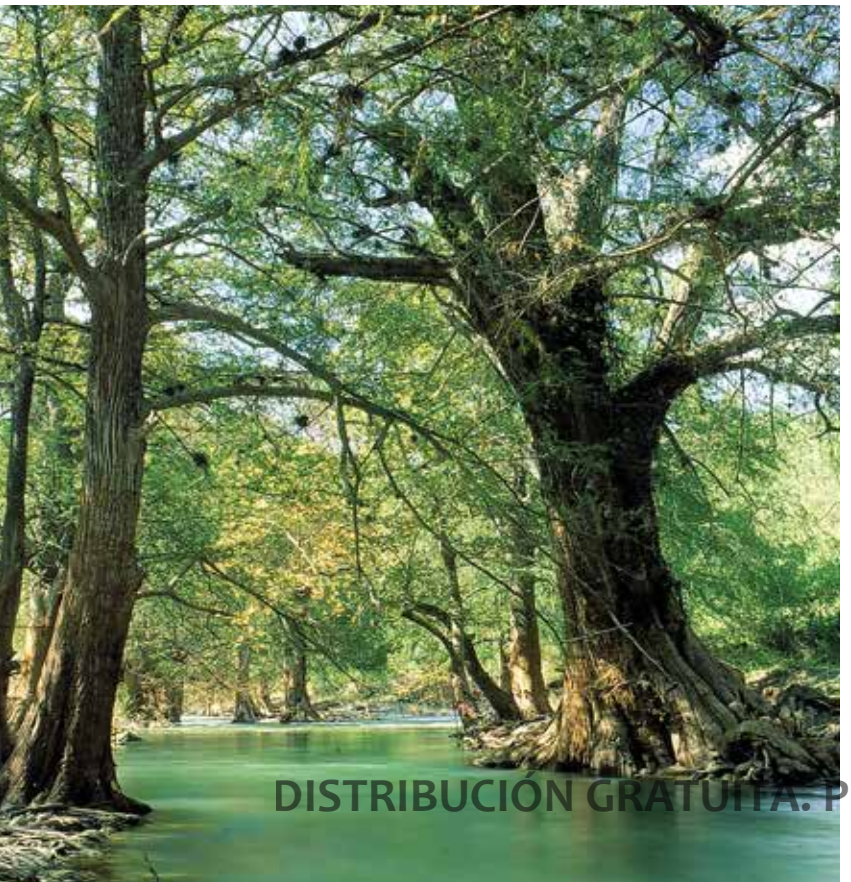
CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

SEXTO INFORME NACIONAL DE MÉXICO ANTE EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA



DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

SEXTO INFORME NACIONAL DE MÉXICO ANTE EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Primera edición, 2019
Versión digital

Coordinación y seguimiento general:

Andrea Cruz Angón [1]

María Carolina Pinilla Herrera [2]

Hesiquio Benítez Díaz [1]

Redacción y edición general:

María Carolina Pinilla Herrera

Andrea Cruz Angón

Apoyo en el seguimiento:

Roxana Celeste Rives Guendulain [1]

Sandra Janet Solís Jerónimo [1]

Edith Georgina Cabrera Aguirre [1]

Laura Rodríguez Codallos [1]

Corrección de estilo:

Vector Diseño

Diseño y formación:

Claudia Verónica Gómez Hernández/

Vector Diseño

Cuidado de la edición:

Claudia Verónica Gómez Hernández

María Carolina Pinilla Herrera

Erika Daniela Melgarejo

Roxana Celeste Rives Guendulain

Sandra Janet Solís Jerónimo

Andrea Cruz Angón

Cartografía:

Margarita Jiménez Cruz [1]

D.R. © 2019 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 Ciudad de México, *https://www.gob.mx/conabio*

D.R. © 2019 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Montes Urales 440, Lomas de Chapultepec, Miguel Hidalgo, 11000 Ciudad de México, *http://www.mx.undp.org/*

[1] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
[2] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Fotografías de la portada proporcionadas por: *Zea mays*, Matías Domínguez Laso; Jalpa, Oaxaca, Al Bieler y JA Hernández y *Amazilia yucatanensis*, Alberto Martínez Fernández. Banco de imágenes CONABIO.

Impreso en México/Printed in Mexico

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

CONTENIDO

13 Parte Introductoria
15 Resumen
45 Metodología

51 Parte 01. La biodiversidad en México: situación actual y tendencias en el contexto del progreso hacia el cumplimiento de las Metas de Aichi y de las contribuciones a los Objetivos del Desarrollo Sostenible
53 Meta de Aichi 1. Conciencia del valor de la diversidad biológica
69 Meta de Aichi 2. Integración de los valores de la biodiversidad
99 Meta de Aichi 3. Incentivos y subsidios
113 Meta de Aichi 4. Producción y consumo sustentable
129 Meta de Aichi 5. Pérdida de hábitats
157 Meta de Aichi 6. Pesquerías sustentables
173 Meta de Aichi 7. Áreas con manejo sostenible
187 Meta de Aichi 8. Contaminación
207 Meta de Aichi 9. Especies exóticas invasoras
217 Meta de Aichi 10. Ecosistemas vulnerables al cambio climático
231 Meta de Aichi 11. Áreas protegidas
255 Meta de Aichi 12. Prevención de extinciones
281 Meta de Aichi 13. Agrobiodiversidad
301 Meta de Aichi 14. Servicios esenciales de los ecosistemas
323 Meta de Aichi 15. Restauración y resiliencia
339 Meta de Acihi 16. Protocolo de Nagoya
349 Meta de Aichi 17. Estrategia nacional de biodiversidad
355 Meta de Aichi 18. Inclusión del conocimiento tradicional
369 Meta de Aichi 19. Avances del conocimiento científico
383 Meta de Aichi 20. Financiamiento para la biodiversidad

393 Parte 02. Estrategia nacional sobre biodiversidad, plan de acción y metas nacionales
396 ENBIOMEX y plan de acción 2030
401 Avances en la implementación de la ENBIOMEX

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

413 Parte 03. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad, Cancún 2016: integración de la biodiversidad para el bienestar
415 Síntesis general y principales logros de la COP13
418 Contribuciones de la COP13 desde los diferentes espacios de discusión
423 Consideraciones finales

425 Parte 04. Contribuciones nacionales de México para el logro de las metas de la Estratega global para la conservación de plantas
427 Meta 1. Flora en línea
431 Meta 2. Evaluación del estado de conservación de las especies vegetales
435 Meta 3. Desarrollar y compartir información
447 Meta 5. Áreas de importancia para las plantas
449 Meta 7. Conservación de especies *in situ*
467 Meta 8. Conservación de especies *ex situ*
473 Meta 10. Especies exóticas invasoras
481 Meta 11. Comercio internacional
487 Meta 12. Aprovechamiento de recursos vegetales
497 Meta 14. Comunicación, educación y conciencia sobre la conservación de las especies vegetales
503 Meta 16. Fortalecimiento de instituciones, redes y asociaciones para la conservación vegetal

509 Parte 05. Estudios de Caso
Meta 1
510 Sociedad Civil Organizada
514 Programa de liderazgo en el Sistema Arrecifal Mesoamericano: construyendo una nueva generación de líderes conservacionistas
518 Las acciones de las juventudes de México para el cumplimento de las Metas de Aichi y la ENBIOMEX
524 Vinculando la educación y la conservación vegetal *ex situ* mediante el Centro de adopción de plantas mexicanas en peligro de extinción
534 Ecos de la Tierra. Economía y ecosistemas

Meta 2
536 Proyecto integración de la biodiversidad en la agricultura mexicana (IKI-IBA)
540 Maya Ka'an, un modelo de turismo de bajo impacto ambiental en Quintana Roo
544 Iniciativa de la economía de los ecosistemas y biodiversidad para la agricultura y la alimentación TEEB-AGRIFOOD

Meta 3
552 Pago por servicios ambientales: un esquema de conservación y mitigación del cambio climático en la Sierra Gorda queretana y el municipio de Cadereyta de Montes
558 Coordinación interinstitucional para alimentar a México sin deforestar
562 El pago por servicios ambientales como herramienta base para la conservación de la Selva Lacandona y el desarrollo sustentable

Meta 4
566 La apicultura como aliada para la conservación de la biodiversidad en Aguascalientes
570 Bosques de alto valor de conservación en el ejido Nuevo Becal, Calakmul. (Certificación internacional de manejo forestal sostenible)

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

574 Posición y compendio en materia de biodiversidad urbana en el contexto mexicano
578 Asociaciones público–privadas: construyendo la cadena de valor sustentable del café en la Reserva de la Biosfera Volcán Tacaná
582 Certificado Sello colectivo Calakmul
586 Modelo de desarrollo integral sustentable
590 Vida rural sustentable
594 Conservación y adaptación al cambio climático en las altas montañas de Veracruz

Meta 5
598 La extracción de hidrocarburos y el ordenamiento ecológico: análisis de los bloques de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos
604 Ordenamiento ecológico marino y regional del Pacífico Norte
608 Programa intensivo y permanente de combate a la tala clandestina en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Meta 6
612 Principios para el diseño, establecimiento y manejo de redes de zonas de recuperación pesquera en México
616 Recuperando pesquerías y ecosistemas marinos mexicanos a través de la acción colectiva
620 Construyendo la igualdad de género en el mar a través del liderazgo comunitario

Meta 7
624 Evaluación de las prácticas agroforestales adoptadas en el sistema productivo de café en Oaxaca, México
628 Programa de manejo forestal maderable del ejido Chinatú, municipio Guadalupe y Calvo, Chihuahua
632 Vivero comunitario forestal El Lince y lombricomposta El Ruiseñor. Aprovechamiento sustentable en el Área Natural Protegida estatal Sierra de los Agustinos
636 ProTierras: una iniciativa para el manejo sostenible de tierras en México

Meta 8
640 Programa de playas limpias

Meta 9
646 Importancia de la detección e Intercepción de especies exóticas invasoras asociadas al comercio internacional de mercancías
652 Estrategia de control y manejo de especies exóticas
656 Programa nacional para la conservación y restauración integral de las islas de México

Meta 10
662 Fortaleciendo capacidades adaptativas con enfoque de género y adaptación basada en ecosistemas: empresa social Gotita de Amor
668 Desarrollo de biotecnologías para el cultivo de corales
672 Adaptación de ecosistemas costeros al cambio climático en áreas naturales protegidas de México con énfasis en la captura y reducción de emisiones de carbono en humedales

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

682 Fortaleciendo la resiliencia de áreas naturales protegidas a través del diseño e implementación de programas de adaptación al cambio climático

Meta 11

686 La actividad minera en áreas naturales protegidas

690 Alianza latinoamericana para fortalecer áreas protegidas-ALFA 2020

694 Reservas naturales voluntarias del estado de Coahuila

698 Declaratoria de una nueva área natural protegida de competencia estatal denominada: San Felipe II, en el municipio de Uxpanapa, Veracruz

702 Declaratoria de un área natural protegida con el carácter de refugio de vida silvestre, el caso de la Cueva el Salitre

706 Manejo efectivo y sostenibilidad financiera de áreas naturales protegidas de México a través del ordenamiento turístico: el caso de playa del amor en el Parque Nacional Islas Marietas

Meta 12

710 Programa de retiro de redes en el Alto Golfo de California

714 Alianza para la extinción cero en México

718 Programa de conservación del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) en México

726 Programa de conservación del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en México

730 Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas

736 Caso de éxito: recuperación del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana)* en Chihuahua

742 Monitoreo y conservación de especies silvestres por medio de brigadas comunitarias en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México

748 Evaluación poblacional y conservación del berrendo sonorense (*Antilocapra americana sonoriensis*) en el norte y noroeste del estado de Sonora

Meta 13

752 Salvaguardando parientes silvestres de especies cultivadas

756 Determinación de los centros de origen y centros de diversidad genética del maíz en México: un instrumento regulatorio único para su protección

Meta 14

762 Simulacro ante inundación fluvial: una medida preventiva para la reducción del riesgo de desastre

766 Servicios hidrológicos en la comunidad de San Miguel Topilejo

770 Programa nacional de reservas de agua para el ambiente: evolución de la información científica y técnica a la definición de política pública

776 Programa de sanidad forestal en áreas naturales protegidas estatales de Quintana Roo

Meta 15

780 Beneficios REDD+: facilitación de procesos nacionales y comunitarios para diseñar esquemas de distribución de beneficios REDD + en favor de poblaciones en condición de pobreza

788 Restauración del ecosistema ripario del sector sur de la cuenca del Usumacinta, Tabasco

794 Programa de restauración y conservación de las cuencas de la Sierra de Santa Martha

800 Mitigación al cambio climático y protección de sumideros de carbono azul en Yum Balam: fase de análisis

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

804 Proyecto integral para la restauración, conservación y protección de los manglares y humedales de Lázaro Cárdenas

Meta 17

808 La inclusión de la perspectiva de género en la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX)

Meta 18

818 Acciones público-comunitarias para valorar a la milpa en la Selva Lacandona

820 Revaloración de saberes y uso tradicional de plantas medicinales por mujeres de las comunidades de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas

826 Proceso preparatorio de pueblos indígenas, comunidades locales y afrodescendientes hacia la Cumbre Múuch´tambal sobre experiencia indígena: Conocimiento tradicional y diversidad biológica y cultural, en la 13ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica

832 Turismo indígena: una estrategia de conservación del patrimonio biocultural y desarrollo de los pueblos indígenas

Meta 19

838 Actualización de capital natural de México

842 Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad de México

846 Conceptos y criterios para evaluar las tendencias en la cobertura vegetal y el cambio del uso del suelo en México

854 Investigación del impacto del calentamiento anómalo del pacífico nororiental y de El Niño, en la productividad de bahía Magdalena, Baja California Sur en el periodo 2015-2018

Meta 20

858 Tosepantomin: el dinero de todos en pos del desarrollo

864 Organismos de cooperación internacional: sinergias para la biodiversidad

Meta de la GSPC 2

868 Conservación de la biznaga cabuchera (*Ferocactus pilosus*) en Tamaulipas

Meta de la GSPC 16

872 La red de viveros de biodiversidad y reserva de semillas como una iniciativa de largo plazo para diversificar los viveros forestales de México

875 Referencias
Siglas y acrónimos

903 Apéndices

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Parte Introductoria

Foto: Eduardo Axel Recillas
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

RESUMEN

México posee una gran complejidad fisiográfica, geológica y climática, grandes litorales frente a dos océanos, un mar propio, y una historia de poblamiento única. Es por ello que, el país se caracteriza por un mosaico natural y cultural único y muy diverso que destaca a nivel mundial.

Desde épocas prehispánicas se ha documentado la relevancia de la diversidad biológica del país para el desarrollo de las culturas mesoamericanas. Esa gran diversidad se refleja en la enorme variedad de ecosistemas, en el elevado número de especies, en la riqueza de endemismos (especies que se distribuyen solo en México) y en la gran variabilidad genética de las especies silvestres y cultivadas, resultado de la evolución natural y cultural que se ha dado en el país (Sarukhán *et al.* 2017).

Hoy en día, esa misma biodiversidad sigue siendo la base para los procesos ecológicos que dan soporte a la provisión de bienes y servicios para la sociedad como la obtención de alimentos, madera, fibras y los principios activos para elaborar medicinas; la captación del agua de lluvia que se infiltra en el suelo para abastecer cuerpos de agua naturales (manantiales, ríos, lagos y humedales) y artificiales; la renovación del suelo y el mantenimiento de su fertilidad; la captura de bióxido de carbono de la atmósfera que disminuye el potencial del calentamiento global; la provisión de hábitat para los polinizadores imprescindibles para la fertilización de las plantas; además de los beneficios recreativos, culturales y espirituales (CONABIO 2016).

No obstante, en los últimos dos siglos, pero sobre todo en las últimas cuatro o cinco décadas, en México, como en el resto del mundo, la actividad humana se ha convertido en un factor de modificación profunda de los procesos ecológicos. Está ampliamente documentado que las causas directas de pérdida de biodiversidad en el país, durante el último medio siglo, son la deforestación, la sobreexplotación y contaminación de los ecosistemas, la introducción de especies invasoras y el cambio climático (Sarukhán *et al.* 2017).

México, como país megadiverso, tiene la gran responsabilidad de consolidar los esfuerzos para que la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas y sus servicios, sean considerados como factores clave del desarrollo y de interés estratégico para el bienestar nacional.

Antes de presentar los principales resultados del Sexto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), cabe destacar que los resultados del Quinto Informe Nacional (5IN) (periodo de reporte 2009-2013), evidenciaron los retos del país para conservar su biodiversidad.

Se enfatizó en la relevancia de fortalecer a los diversos sistemas públicos de información,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

debido a que constituyen el referente para el desarrollo de indicadores y sistemas de seguimiento *ad hoc* para el tema de biodiversidad en el país (CONABIO 2014). A pesar del trabajo realizado por el Sistema nacional de información sobre biodiversidad (SNIB), por el Sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN), el Sistema nacional de información estadística y geográfica (SNIEG), entre otros, para el periodo de reporte 2009-2013 se identificaron vacíos de información para ciertos temas. Por lo anterior, no fue posible realizar la evaluación del progreso hacia el cumplimiento de las Metas de Aichi 8, 10, 14, 15 y 18.

Respecto al marco legal y los instrumentos de política pública, en el 5IN se resaltaron los avances que fortalecieron las acciones de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el país, tales como las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), las áreas naturales protegidas (ANP), los corredores biológicos y programas que incentivan la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, entre otros. Asimismo, se planteó la necesidad de adelantar un proceso de armonización del sistema jurídico para subsanar los vacíos jurídicos y de competencias, y así, fortalecer las capacidades institucionales para el cumplimiento de la normatividad.

En lo que concierne a la incorporación del tema de biodiversidad en los planes y estrategias de desarrollo, se identificó que, en el corto y mediano plazo, era necesario asegurar la articulación de los distintos instrumentos de planeación mediante una cooperación institucional intersectorial eficaz, de manera que se pudiera tener un análisis actualizado y continuo sobre los impactos de las políticas agropecuarias, pesqueras, silvícolas, mineras, energéticas, de desarrollo urbano y de desarrollo turístico, en la biodiversidad. En este orden de ideas, se destacó que la elaboración de las estrategias estatales sobre biodiversidad y el proceso de actualización de la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX) y plan de acción 2030, constituían la oportunidad para crear consensos y armonizar las visiones, estrategias e iniciativas entre los distintos sectores de la sociedad, así como para sumar y articular a más actores, tanto a nivel federal, estatal y municipal.

En el 5IN se resaltó la necesidad de desarrollar la normatividad e instrumentos de implementación de política pública. No obstante, los datos sobre el estado y tendencias de la biodiversidad evidenciaron que, pese a los esfuerzos y programas aplicados en el país, los procesos sociales, económicos y de cambio global continuaban impactando de manera alarmante a la biodiversidad y los ecosistemas.

Una de las lecciones más importantes del 5IN fue la verificación de los numerosos esfuerzos por parte de los sectores de la sociedad para mejorar el estado de la biodiversidad y contribuir al logro de las Metas de Aichi. En este contexto, el 5IN presentó, por primera vez en un informe nacional ante el CDB, 45 estudios de caso que resaltaron las experiencias exitosas sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el ámbito local, así como el trabajo de las organizaciones de la sociedad civil.

El Sexto Informe Nacional (6IN) tiene como objetivo presentar los principales avances del país, para el periodo 2014-2018, con relación al cumplimiento del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi, el cual constituyó el marco de acción de 10 años para que todos los países implementaran y consolidaran sus metas nacionales y acciones de conservación de la biodiversidad.

La integración del presente informe tiene como base las directrices establecidas por el CDB (Decisión XIII/27-COP13). Asimismo, su elaboración se realizó en el marco del proyecto global del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) "Apoyo mundial a las estrategias nacionales de biodiversidad y su plan de acción", que en México fue financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del proyecto GEF-PNUD "Apoyo técnico a las Partes elegibles para producir el Sexto Informe Nacional ante el CDB", mismo que fue implementado por el PNUD-México y ejecutado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En la elaboración de este documento, colaboraron con información, comentarios y revisión, aproximadamente 33 dependencias de la administración pública federal, principalmente, de los sectores ambiental, agropecuario y pesquero. La mayor parte de los datos e información presentados en este informe corresponden al periodo de reporte 2014-2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Los resultados del 6IN están organizados en cinco apartados: la Parte 1 presenta los datos sobre el estado, situación actual y tendencias de la biodiversidad de México en el contexto del cumplimiento de las 20 Metas de Aichi y de las contribuciones nacionales a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); la Parte 2 expone los avances en la implementación de la ENBIOMEX y plan de acción 2030; la Parte 3 presenta la síntesis general y principales resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad, realizada en 2016; la Parte 4 muestra los avances y contribuciones nacionales para el logro de las metas de la Estrategia global para la conservación de plantas (GSPC, por sus siglas en inglés). La Parte 5 presenta los 75 estudios de caso remitidos por 42 instituciones como contribuciones subnacionales al cumplimiento de las Metas de Aichi. A continuación, se presenta la síntesis general del 6IN ante el CDB.

Síntesis de contenidos del Sexto Informe Nacional

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Parte 1. La biodiversidad en México: situación actual y tendencias en el contexto del progreso hacia el cumplimiento de las Metas de Aichi y de las contribuciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Esta parte del documento presenta las principales contribuciones nacionales hacia el logro de las Metas de Aichi en términos de información, datos (estadísticos y geográficos), la ejecución de programas oficiales y las acciones específicas en torno a la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad para el periodo 2014-2018. La compilación de estos datos y su presentación en el contexto de las 20 Metas de Aichi constituyen el panorama sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad en México en el marco del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020.

Una de las principales directrices del CDB para elaborar este informe, fue la incorporación de la perspectiva de género y el uso de los mejores datos disponibles para el seguimiento de los indicadores de la situación y tendencias de la diversidad biológica. Por ello, a lo largo de la primera parte se presentan datos desagregados por sexo que permiten identificar las tendencias sobre la participación de las mujeres en acciones de conservación y uso sostenible, así como las brechas en cuanto a las oportunidades de liderazgo en los distintos niveles de gestión de la biodiversidad (desde el ámbito institucional del sector ambiental hasta el ámbito local).

Asimismo, en esta sección se presentan los indicadores nacionales desarrollados por el SNIARN que reflejan el estado y las principales estadísticas oficiales sobre tendencias de la biodiversidad en México. De igual forma, se realizó un trabajo importante en cuanto al uso de datos espaciales; la presentación de 53 mapas para el 6IN brinda una idea del nivel de desarrollo de geoinformación que tiene México.

Finalmente, mediante la presentación de 75 estudios de caso, provenientes de 19 organizaciones de la sociedad civil, 13 dependencias de la administración pública federal y 13 autoridades ambientales estatales, se exponen las experiencias exitosas hacia el logro de las Metas de Aichi en los ámbitos federal y estatal. En términos generales, se presentan estudios de caso para 19 Metas de Aichi y dos casos para las Metas de la GSPC. La síntesis de los principales resultados, se mencionan a continuación de acuerdo con los cinco objetivos estratégicos de las Metas de Aichi.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Objetivo estratégico A. *Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad*

Meta de Aichi	Meta Nacional Eje de la ENBIOMEX	Tendencia de cumplimiento		Datos espaciales	Datos desagregados por sexo	Indicadores oficiales
		5IN (2009-2013)	6IN (2014-2018)			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 5.** Educación, comunicación y cultura ambiental	↑	↑			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	=	↑			
	Eje 2. Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	TG = TD Sector ambiental ↓ Otros sectores ↓	TG ↓ TD Acuicultura ↓ Agricultura ↓ Silvicultura ↓			
	Eje 2. Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 5.** Educación, comunicación y cultura ambiental **Eje 6.** Integración y gobernanza	↑	↓			

TG: Tendencia global. TD: Tendencia desagregada por componente

Sin información

Información no oficial o insuficiente

Información parcial

Información adecuada

El sector ambiental de México avanzó de manera importante en lo concerniente a la difusión de la ciencia y de la cultura ambiental para incrementar la conciencia sobre el valor de la diversidad biológica. Las campañas de concientización, concursos, talleres y el uso de tecnologías de información han logrado estimular a diversos públicos de la ciudadanía (niños, jóvenes y adultos) para que se involucre en la difusión de una cultura más sustentable y en la generación de conocimiento adicional, de calidad, que pueda contribuir al avance en el conocimiento de la diversidad biológica mexicana. En este sentido, el trabajo gubernamental a escala nacional ha sido respaldado por el trabajo de las organizaciones de la sociedad civil que, en la escala local, son actores fundamentales para consolidar acciones de educación no formal y concientización ambiental.

Por lo anterior, para el periodo de reporte 2014-2018, se consideró que México tuvo una tendencia positiva hacia el logro de la Meta de Aichi 1 "Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible". Sin embargo, hay temas relevantes a considerar en la agenda nacional, especialmente aquellos concernientes al posicionamiento de la educación ambiental desde perspectiva institucional formal y en la necesidad de desarrollar indicadores nacionales que evalúen la valoración que la población mexicana le da a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

De la misma manera, hubo logros notables en cuanto al desarrollo de las cuentas experimentales de los ecosistemas, la estimación de los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA), el cálculo del producto interno bruto (PIB) verde, la valoración de los servicios ecosistémicos en las ANP, y el desarrollo de las estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad para los sectores agrícola, pesquero, forestal y turístico. Pese a estos importantes avances, los datos del PIB verde y de los CTADA aún no son tomados en cuenta en la planeación de presupuesto federal para asignar recursos y atender la degradación y el agotamiento ambiental. Asimismo, se identificó la necesidad de avanzar en la implementación y seguimiento de las estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

así como en su extensión hacia otros sectores productivos.

Por ello, se determinó que para el periodo de reporte 2014-2018, México tuvo una tendencia positiva hacia el cumplimiento de la Meta de Aichi 2 "Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacionales y locales y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes". No obstante, es imprescindible que en la agenda nacional se priorice el impulso de políticas transversales en los diferentes órdenes de gobierno, en particular, en aquellos encargados de gestionar la capacidad de abastecimiento de alimentos y de agua de calidad con enfoques de sustentabilidad.

En lo que respecta al tema de incentivos y subsidios, se identificó que para el año 2015 se destinó 20% del total de los programas federales de subsidios hacia incentivos positivos para la biodiversidad; mientras que, 28% se destinó hacia incentivos negativos. En este contexto, hay una persistencia de los factores que determinan los impactos negativos en la biodiversidad, tales como los subsidios en el sector agrícola, ganadero, acuícola y de infraestructura, la falta de información sobre la operación e impacto de estos subsidios en la biodiversidad y la existencia de relativamente pocos instrumentos que favorecen el incremento de incentivos con impactos positivos en ésta.

En consecuencia, la evaluación de cumplimiento de la Meta de Aichi 3 "Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales", estableció que, en el periodo 2014-2018, México tiene una tendencia negativa hacia el logro de la meta.

Por su parte, la Meta de Aichi 4 establece que: "Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros". El informe muestra, a partir de datos e indicadores, la creciente tendencia de extracción de combustibles fósiles, minerales, materiales de construcción, biomasa, forrajes y cultivos. Respecto a la extracción de recursos pesqueros y forestales los datos muestran un menor volumen de extracción e incluso una estabilización.

A partir del estudio sobre huella hídrica en México, liderado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), se reporta que la huella hídrica del país equivale a 2.3% de la huella hídrica global y es la octava del mundo (197 425 hm^3/año). De este volumen, 92% corresponde al sector agropecuario, 3% al industrial, y 5% al uso doméstico. La huella hídrica verde está asociada a la actividad agrícola (76%) y al pastoreo (24%). Para el periodo 1996-2005, se estableció que México fue el segundo país importador de agua después de Japón y su huella hídrica externa provenía de Estados Unidos, Canadá, China y Brasil.

A pesar de los esfuerzos orientados para generar legislación, instrumentos normativos y regulatorios a los procesos de producción (creación de la ASEA, los programas federales y privados de financiamiento para estimular la innovación tecnológica y la producción sustentable, y la legislación y normatividad vigente), así como la existencia de diversos instrumentos jurídicos que regulan los efectos ambientales de las actividades productivas y el trabajo permanente de la PROFEPA para el control y vigilancia del cumplimiento de la normatividad, es indiscutible la prevalencia de la cadena de valor y de consumo no sustentables en el país.

Los datos presentados en el informe evidencian que la extracción no sustentable de recursos naturales sigue en aumento y, que el desarrollo industrial de gran escala y su legislación no incluyen, de manera contundente y vinculante, criterios de sustentabilidad. Por ello, los avances de la Meta de Aichi 4 en el periodo 2014-2018, tiene una tendencia negativa hacia su cumplimiento.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

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

Meta de Aichi	Meta Nacional Eje de la ENBIOMEX	Tendencia de cumplimiento 5IN (2009-2013)	Tendencia de cumplimiento 6IN (2014-2018)	Datos espaciales	Datos desagregados por sexo	Indicadores oficiales
	Eje 2. Conservación y restauración **Eje 4.** Atención a los factores de presión	TG ↓ TD Terrestre ↓ Marinos ↓	TG ↓ TD Terrestre ↓ Marinos ↓			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	↓	↓			
	Eje 2. Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	TG = TD Acuicultura = Agricultura = Silvicultura ↑	TG = TD Acuicultura = Agricultura = Silvicultura ↑			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	TG ¿? TD Agua ¿? Aire ¿? Suelo ¿?	TG ↓ TD Agua ↓ Aire ↓ Suelo ↓			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	↓	↑			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	¿?	TG ↓ TD Ecosistemas terrestres ↓ Ecosistemas marinos ↓			

TG: Tendencia global. TD: Tendencia desagregada por componente

Aunque a lo largo del informe se presenta información sobre los esfuerzos realizados, en particular y de manera destacada, por el sector ambiental gubernamental y por la sociedad civil, para promover el uso sostenible de la biodiversidad, los datos presentados en las secciones correspondientes a las Metas de Aichi 5, 8 y 9, evidencian que los impulsores de cambio y transformación de los ecosistemas continúan avanzando de forma acelerada en el país y, por ello, las tendencias de pérdida y degradación de hábitats y de especies se mantienen.

La Meta de Aichi 5 establece que: "Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación". Sin embargo, los datos de la Serie VI del INEGI muestran que, en México, entre 1976 y 2014, se perdieron 11 905 011 ha de vegetación primaria, de las cuales 6.3 millones corresponden a selvas, 3.9 millones a matorrales, 821 mil hectáreas a bosques y 775 mil hectáreas a manglares.

A nivel estatal, el menor porcentaje de superficie de vegetación natural se presenta en Veracruz, Tlaxcala, Ciudad de México y Tabasco; mientras que, en Baja California Sur, Coahuila y Quintana Roo, se registra el mayor porcentaje de superficie de vegetación natural. En cuanto a la tasa de cambio anual, se identificó que los estados de Yucatán, Chihuahua, Coahuila, Aguascalientes e Hidalgo son los que registran el mayor porcentaje pérdida de vegetación por año.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En el caso de los usos del suelo, se encontró que cerca de 28% del territorio nacional se destina a la agricultura, la ganadería y los asentamientos urbanos (109.9 millones de hectáreas a la ganadería y 21 millones a la agricultura). Estas actividades productivas tienen un rango de impacto territorial más amplio, por lo cual se estima que alrededor de 50% de la cobertura vegetal del país ha sido fuertemente impactada por estas actividades. La comparación entre las series V y VI del INEGI evidencia que el incremento de superficie más significativo para el uso agropecuario ocurrió, principalmente, en la península de Yucatán, la zona oriental de Tamaulipas y el norte de Chiapas.

En cuanto a los procesos de degradación y fragmentación de hábitats, se estima que la superficie total de bosques, matorrales y pastizales con condición de vegetación secundaria ha aumentado entre 1976 y 2014; mientras que, la superficie de selvas con condición de vegetación secundaria presenta una ligera disminución.

Por otra parte, se estima que 44% de los suelos del país presenta algún proceso de degradación; de ésta superficie degradada, alrededor de 77% se asocia a las actividades agrícolas y pecuarias, 16% a la deforestación y a la remoción de la vegetación, y 6% está en relación a procesos de urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales. Los tipos de degradación más extendidos en el territorio nacional son la degradación química (17% del territorio nacional), la erosión hídrica (11%), la erosión eólica (9.5%) y la degradación física (5.7%).

Al revisar los datos sobre degradación de ecosistemas acuáticos, se identificó que, de los 653 acuíferos para usos consuntivos, 205 se encuentran en condición de déficit, 105 están sobreexplotados y 32 tienen presencia de suelos salinos y agua salobre. Principalmente, los acuíferos sobreexplotados se concentran en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago-Pacífico, Cuencas Centrales del Norte, Río Bravo, Península de Baja California y Noroeste, pues de ellos se extrae 58% del agua subterránea para todos los usos consuntivos del país. Cabe resaltar que los datos anteriores no indican el grado de contaminación, ni su impacto sobre la biodiversidad acuática, para lo cual no existen evaluaciones y, por lo tanto, podría suponerse que el estado de salud de los ecosistemas acuáticos podría ser más grave de considerarse estos factores.

Si bien, la actualización del inventario nacional de humedales reporta que no ha habido cambios significativos en la superficie de estos ecosistemas, se reporta que los humedales epicontinentales se encuentran expuestos al deterioro, debido al incremento de los asentamientos e infraestructura en las partes altas y medianas de las cuencas hidrográficas, mientras que en los costeros persisten procesos de degradación asociados al cambio de uso de suelo y la alteración de la dinámica costera.

Con todo lo anterior como contexto, la tendencia de cumplimiento de la Metade Aichi 5, para el periodo 2014-2018, es negativa tanto para ecosistemas terrestres, como para los acuáticos.

Con relación a la Meta de Aichi 6, se establece que: “Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en ecosistemas de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan 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 encuentren dentro de límites ecológicos seguros”. En este sentido, la Carta Nacional Pesquera de 2016, presentó 35 unidades de manejo que cuentan con instrumentos de normatividad (p.e. normas oficiales mexicanas, NOM), declaratorias de plan de manejo, definición del tipo de acceso para especies objetivo y establecimiento de tiempos de veda. La carta también define el estado de estas unidades de manejo en términos de su deterioro, aprovechamiento al máximo sustentable, sobreexplotación, potencial de desarrollo en función de la biomasa disponible, recuperación poblacional y certificaciones de sustentabilidad.

Cabe señalar que, existen diferencias sustantivas entre las cartas 2012 y 2016, razón por la cual no es posible compararlas ni establecer tendencias de cambio para todas las pesquerías del país. Sin embargo, los datos disponibles en el SNIARN, permitieron identificar que, desde 2010 las unidades de sardinas y camarón se han mantenido estables; mientras que, las de túnidos presentan fluctuaciones con tendencia decreciente, especialmente entre 2015 y 2016.

Además del manejo y tendencias de las pesquerías, para el cumplimiento de la Meta

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de Aichi 6 hay un largo camino por recorrer, ya que hay vacíos, inconsistencias y falta coordinación y transferencia de información entre la autoridad pesquera (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER-Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, CONAPESCA-Instituto Nacional de Pesca, INAPESCA) y la ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT-CONABIO-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP-PROFEPA), incluyendo el manejo de las especies de regulación compartida (p.e. especies CITES, NOM-059-SEMARNAT y especies prioritarias). Por lo anterior, la tendencia de cumplimiento de la Meta de Aichi 6 es negativa.

Por otra parte, la Meta de Aichi 7 establece que: "Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica". En México, aunque existe la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, aún hay muchos retos y oportunidades para integrar el tema de biodiversidad a las iniciativas de producción agrícola. Los resultados y lecciones aprendidas de las iniciativas nacionales MASAGRO, PROCAFE y sistemas productivos sostenibles y biodiversidad, son un referente para el diseño de estrategias de producción sostenible a mediana y gran escala. Asimismo, se cuenta con la estrategia de integración de la biodiversidad al sector agrícola, la cual traza las líneas estratégicas y acciones para vincular el sector agrícola con el ambiental, de manera que, las iniciativas sectoriales (producción, innovación y subsidios, entre otras) sean pertinentes y consistentes con un enfoque hacia la sustentabilidad.

Teniendo en cuenta que para el tema de agricultura hay más retos y oportunidades, la tendencia de cumplimiento para la meta se mantiene igual que la reportada para el 5IN, es decir, sin cambios significativos.

Con referencia a la acuacultura, el reporte de acciones para el periodo 2014-2018 es muy incipiente. Hay muy poca información disponible sobre la diversificación de esta actividad en ecosistemas epicontinentales y marinos, sobre los criterios para el otorgamiento de subsidios y sus impactos en los ecosistemas y la biodiversidad, y sobre la dimensión de las actividades ilegales. Por ello, la tendencia de cumplimiento para la meta se mantiene igual que la reportada para el 5IN, es decir, sin cambios significativos con el agravante de la falta de una política nacional de acuacultura sustentable actualizada.

Finalmente, para el tema de silvicultura se estima que en México hay 15 millones de hectáreas con potencial forestal maderable. Sin embargo, los datos indican que entre 1993 y 2015 se usaron solamente 7.4 millones de hectáreas y se produjeron en promedio 6.7 millones de metros cúbicos anuales de madera, principalmente de coníferas. Estos datos sugieren que no se ha sobrepasado la capacidad de producción de los bosques de coníferas del país.

En cuanto a la producción sustentable, México ocupa el primer lugar del mundo en el manejo comunitario de bosques certificados en zonas templadas y tropicales. Con datos del 2016 se estima que la superficie certificada es de 1.98 millones de hectáreas, con una producción certificada de 2.6 millones de metros cúbicos de madera. Estas cantidades representan 15% de la superficie forestal maderable y 47% de la producción maderable del país, respectivamente.

Otro de los principales avances presentados sobre silvicultura son los logros en la normalización de la certificación del manejo sustentable, de los usos de germoplasma forestal, del aumento del volumen de aprovechamiento forestal y de los procesos de certificación. También es relevante la publicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de las normas NMX-AA-143-SCFI-2015 y NMX-AA-169-SCFI-2016. Teniendo en cuenta lo anterior, la tendencia de la meta 7 en relación con temas de silvicultura es positiva hacia el cumplimiento.

Respecto a las contribuciones nacionales reportadas para el cumplimiento de la Meta de Aichi 8 "Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica", es preciso resaltar que, aunque México ha avanzado en el establecimiento de sistemas de monitoreo de la contaminación en agua y aire, que permiten tener información actualizada sobre el estado de estos recursos, aún no se dispone de información consolidada a nivel nacional sobre el impacto directo de los diferentes procesos de contaminación sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

Se carece de información actualizada y pertinente acerca de los procesos de contaminación

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

edáfica a nivel nacional, no hay inventario actualizado de suelos ni de los impactos de su contaminación en la biodiversidad. Con datos del 2004 se estima que las entidades federativas con mayor contaminación ocasionada por actividades agrícolas son: Tamaulipas, Nuevo León, Hidalgo, Estado de México, Jalisco y San Luis Potosí. En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos, los datos de 2015 indican que hubo un aumento de 61% con respecto a 2003. Asimismo, se encontró que México está migrando hacia una composición de menor predominancia de residuos orgánicos, pues en la década de los cincuenta el porcentaje de residuos orgánicos oscilaba entre 65 y 70% del volumen total de residuos; mientras que, en 2012 esta cifra se redujo a 52%.

El aumento en la intensidad de las actividades agropecuarias se refleja también en la demanda interna de fertilizantes y, por lo tanto, en los procesos de contaminación y degradación edáfica. Con datos de 1996 se estimó que el consumo aparente de productos químicos era de 3.6 millones de toneladas de fertilizantes; mientras que, en 2014, la cifra ascendió a 4.5 millones. Estas problemáticas, aunadas a la falta de medidas efectivas para el control y manejo de la contaminación del suelo con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, fueron la base para establecer una tendencia negativa hacia el cumplimiento de la Meta de Aichi 8 en lo referente a la contaminación de suelos.

En cuanto a la contaminación del aire, los datos de la Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático indican que, entre 1990 y 2015, hubo un aumento de 54% de las emisiones de bióxido de Carbono (de 445 $MtCO_2e$ en 1990 a 683 $MtCO_2e$ en 2015). Los gases con mayor cantidad de emisiones en el país son el bióxido de carbono y el metano.

En cuanto a la proporción de emisiones por sector, se estima que la industria energética (petróleo y gas natural, transporte, manufactura y construcción, minería, navegación marítima y fluvial, entre otros), genera 91% de emisiones de bióxido de carbono y 92% de emisiones de carbono negro. Por su parte, el sector agrícola genera 57% de las emisiones de metano y 85% de emisiones de óxido nitroso; los procesos industriales generan 100% de las emisiones de hidrofluorocarburos, perfluorocarburos y hexafluoruros de azufre.

Se estima que la contaminación generada por la incineración de residuos peligrosos, entre 2004 y 2017, asciende a 981 923 t/año, lo cual representa 56% de la generación estimada de residuos peligrosos en el país. Estos datos indican la urgente necesidad de avanzar en medidas contundentes para frenar y mitigar esta clase de emisiones. En este sentido, la tendencia de la meta 8 para temas de aire es negativa hacia el cumplimiento.

Finalmente, en las contribuciones nacionales para el monitoreo de la contaminación en el agua se presentan los indicadores sobre las descargas y tratamiento de aguas residuales, entre otros. Los datos del SNIARN señalan que ente 1998 y 2015 se generó un volumen total de 4 355 m^3/s de aguas residuales municipales y de 3 386 m^3/s de aguas residuales de origen industrial, teniendo como principales contaminantes nitrógeno, fósforo, compuestos orgánicos, bacterias coliformes fecales y materia orgánica. Para 2015 los estados con mayor caudal de aguas residuales fueron: Estado de México, Ciudad de México, Jalisco y Veracruz. A nivel nacional, destaca que la mayor cantidad de descargas se concentra en ríos o arroyos (2 461 sitios), suelos y barrancas (972 sitios), canales y drenajes (594 sitios).

En tema del tratamiento de aguas residuales, los datos del 2015 indican que la capacidad instalada para el tratamiento de los 4 355 m^3/s de aguas residuales municipales generadas, es de apenas 43%. Para ese mismo año, los estados con mayor volumen de agua residual tratada fueron: Nuevo León, Jalisco, Chihuahua y Estado de México. Los estados con menor volumen de agua residual tratada fueron Campeche, Yucatán e Hidalgo.

Debido a la extensa red de monitoreo de calidad del agua en México (4 940 sitios distribuidos en el país: 2 685 son de la red superficial y 2 255 de los cuerpos de agua subterránea, cuerpos costeros y de descarga), se ha logrado obtener información muy incipiente pero relevante con referencia a los impactos de la contaminación del agua en la biodiversidad. Por un lado, se identificó que los eventos de marea roja no tóxicos pero que representan un peligro para los ecosistemas, ocurren principalmente en las costas de Campeche, Yucatán, Colima y Jalisco (que coinciden en sitios categorizados de extrema importancia para la conservación de la biodiversidad). Los eventos de marea roja tóxica categorizados

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

como muy peligrosos, ocurren en las costas de Nayarit y Guerrero.

Por otro lado, en 2015 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), publicó un estudio sobre la bioacumulación de hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales y metaloides en tres especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas, Lepidochelys kempii* y *Eretmochelys imbricatta*) que anidan en el golfo de México. Los resultados indicaron la presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantreno, naftaleno, pireno, fluoranteno, fluoreno, criseno) en *C. mydas* y *L. kempii* con un incremento en la concentración del 2010 al 2013; mientras que, los valores registrados para *E. imbricata* fueron menores. Asimismo, se reportó la presencia de metales esenciales y tóxicos en caparazón, órganos, vitelo, tejidos y huevos de las tres especies, lo cual revela que las poblaciones han estado expuestas a estos contaminantes en el medio que habitan durante las diferentes etapas de su ciclo de vida.

Si bien hay avances muy significativos en torno a los sistemas de monitoreo y control que a nivel nacional se desarrollan para la medición de la contaminación del agua, especialmente en zonas urbanas, aún falta desarrollar una línea base consolidada alrededor del tema de biodiversidad, por ello, la tendencia de cumplimiento de la meta 8 es negativa.

Respecto a las contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 9 "Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento", se ha logrado avanzar de manera significativa a través de la ejecución del proyecto GEF: "Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia nacional de EEI". Las principales acciones realizadas en el marco de este proyecto son el control de especies invasoras en las islas, la generación de conocimiento, el fortalecimiento de capacidades para funcionarios públicos y organizaciones de la sociedad civil, así como la consolidación de la normatividad.

Específicamente, se fortaleció el marco legal y la normativa del sector forestal y fitosanitario, así como se afianzó la producción de conocimiento científico y monitoreo de especies invasoras. Con respecto a este último punto, el sistema de información sobre especies invasoras tiene registradas 2 018, de las cuales 517 están evaluadas. Al hacer el comparativo con los datos presentados en el 5IN se identificó que los grupos que aumentaron su número de especies exóticas son: algas (55), plantas (23), artrópodos (43), moluscos (27), peces (112), reptiles (25), aves (6), mamíferos (3) y poríferos (1).

Pese a lo anterior, los logros obtenidos a partir de la implementación de la Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación (ENEI), tienen indicadores de gestión que evidencian tendencias positivas. Por ello, la tendencia de la meta 9 es positiva hacia el cumplimiento.

Finalmente, las contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 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", se consolidaron alrededor de las acciones de adaptación basada en ecosistemas con escala nacional y regional. Éstas se desarrollaron en el marco de los proyectos de cooperación internacional: a) Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático; b) Adaptación de humedales costeros del golfo de México ante los impactos del cambio; y c) Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático.

Las contribuciones de estos proyectos y los resultados del Atlas nacional de vulnerabilidad ante el cambio climático, han sido relevantes para entender las tendencias bajo escenarios de cambio climático de ecosistemas como el bosque mesófilo, los manglares y los humedales, así como el cambio en la distribución potencial de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otro lado, se cuenta con iniciativas de planificación y generación de estudios y diagnósticos sobre cambio climático a nivel institucional en la Secretaría de Turismo (SECTUR); en la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Secretaría de Salud (SS). Otras secretarías como la SEMARNAT, Secretaría de Agricultura,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Ganadería, Acuacultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, ahora SADER), Secretaría de Marina (SEMAR) y Secretaría de Gobierno (SEGOB), tienen un rango más amplio de iniciativas en torno a acciones de adaptación como planificación, generación de estudios y diagnósticos, y acciones implementadas en el territorio o en apoyo a la población.

Otra de las contribuciones nacionales para el logro de la meta 10 son: a) la publicación de la ENAREDD+, la cual incluye la identificación del nivel de referencia de emisiones forestales; b) el diseño del sistema nacional de salvaguardas sociales y ambientales y del sistema de información de salvaguardas para el seguimiento y reporte del cumplimiento de REDD+; c) el desarrollo del protocolo y del sistema de estimación de emisiones/absorciones de gases de efecto invernadero, el cálculo de emisiones a partir de incendios forestales y sus respectivos factores de emisión; y d) el reporte del Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero.

Asimismo, en el marco del proyecto GEF "Fortalecimiento de la capacidad de manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático", se elaboró el mapa nacional con 4 500 corredores de gradiente climático para conectar fragmentos de vegetación natural en estado de conservación primario, que aparentemente tienen menos grado de impacto o deterioro.

Por su parte, la CONANP ha publicado 54 planes de manejo con criterios de cambio climáticos a partir del enfoque basado en ecosistemas.

En términos de generación de datos sobre ecosistemas vulnerables al cambio climático, el Sistema de información y análisis de ecosistemas marinos de México (SIMAR), es un avance significativo. Lo anterior se debe a que produce información satelital en tiempo real para generar sistemas de alerta temprana que permitan un mejor manejo de los ecosistemas marinocosteros de México. El SIMAR está conformado por sistemas operacionales de evaluación como: satelital de alerta temprana de blanqueamiento de corales (SATcoral); satelital de alerta temprana de florecimientos algales (SATfa); satelital de alerta temprana de sargazo (SATsum); alerta del estado de salud de los ecosistemas costeros mexicanos; y satelital de boyas virtuales para el monitoreo oceánico (VirtualSAT).

En este contexto, hay acciones relevantes en curso que aportan a diversos temas relacionados con la meta 10; sin embargo, en México no se han reducido las presiones antropogénicas sobre los ecosistemas vulnerables al cambio climático, y por ello, la tendencia es negativa hacia el logro de la meta.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

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

Meta de Aichi	Meta Nacional Eje de la ENBIOMEX	Tendencia de cumplimiento 5IN (2009-2013)	Tendencia de cumplimiento 6IN (2014-2018)	Datos espaciales	Datos desagregados por sexo	Indicadores oficiales
11	**Eje 1.** Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	↑	TG ↑ TD Terrestre ↑ Marinas ↑			
12	**Eje 1.** Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	↓	↑			
13	**Eje 1.** Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	↓	TG ↑ TD Diversidad genética ↑ Bioseguridad ↓			

TG: Tendencia global. TD: Tendencia desagregada por componente

Sin información · Información no oficial o insuficiente · Información parcial · Información adecuada

La Meta de Aichi 11 establece que: "Para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de agua continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios".

En este sentido, México cuenta con 182 ANP federales que cubren 90 839 521 ha; de las cuales 21 380 773 (23%) corresponden a la superficie continental (terrestre y acuática), y 69 458 748 (77%) a la superficie marina. Las categorías de manejo con mayor número de áreas declaradas son los parques nacionales (67) y reservas de la biosfera (44). La categoría Reserva de la Biosfera es la que abarca la mayor superficie de protección en el país con 62 952 750 ha.

Asimismo, México tiene 368 ANP de carácter estatal que cubren una superficie de 3 986 381.14 ha. Los estados con mayor número áreas naturales protegidas son Estado de México (64), Hidalgo (42) y Michoacán (38).

En términos de la métrica establecida para la meta 11, además de las ANP federales y estatales, la CONANP incluyó a las áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC) y a los refugios pesqueros dentro del cálculo de superficie protegida del país. En ese sentido, el área destinada a conservación en México asciende a 91 260 306 ha, de las cuáles 25 915 245 corresponden a la superficie terrestre y de aguas continentales, y 69 458 748 corresponden a la superficie marina.

En síntesis, los 25 915 245.48 de ha de áreas protegidas en zonas terrestres y de aguas continentales equivalen a 13% del total de la superficie continental del país. La superficie terrestre y de aguas continentales requerida para alcanzar la meta de 17% es de 7 479 130 ha. En cuanto a la superficie marina, los 69 458 748 ha equivalen a 22% del total de la superficie marina del país. Por lo tanto, el logro de la meta 11 en términos del porcentaje para ecosistemas marinos se cumplió y el de terrestres está muy cerca de consolidarse.

Otros temas relacionados con el cumplimiento de la meta 11 son la representatividad y la conectividad. En este sentido, de las 23 ecorregiones terrestres que existen en México, apenas 10% se encuentran representadas en un poco menos de 50 % de las áreas naturales protegidas. La mayor parte del territorio insular mexicano y las zonas de alta importancia con arrecifes de coral están dentro de ANP.

En cuanto a la conectividad, se ha trabajado en la delimitación de 18 complejos de 52 ANP que tienen una superficie de 56 413 387 ha.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

El complejo más grande de México es Revillagigedo-Pacífico profundo, el cual abarca 62% del área total de los complejos de las áreas naturales protegidas federales; mientras que, el complejo Caribe Mexicano es el que mayor número de áreas protegidas involucra (8).

Por otro lado, también está la delimitación de 29 conglomerados de ANP federales, los cuales abarcan 8 141 167 ha. El conglomerado Revillagigedo-Pacífico profundo es, nuevamente, el más extenso (51% del total de conglomerados), mientras que el conglomerado con más ANP involucradas es Calakmul-Selva Maya, con 41 ANP.

En seguimiento a las directrices para reportar los avances de la meta 11, también hay otras medidas de protección de los recursos hídricos del país, tales como los 142 sitios Ramsar y los 13 decretos presidenciales del Programa nacional de reservas de agua (PNRA), los cuales protegen cerca de 47% del agua superficial del país. Para ecosistemas terrestres hay otras acciones como los 76 sitios AZE (Alianza para la extinción cero, AZE, por sus siglas en inglés) y los 222 sitios KBA (Áreas clave para la conservación, KBA, por sus siglas en inglés).

En lo que respecta a la medición de la efectividad de manejo, desde 2018 se implementa el Sistema permanente para la evaluación de la efectividad del manejo de las áreas naturales protegidas federales de México, i-efectividad. Actualmente, se tienen las cedulas de evaluación de 111 áreas de las 126 establecidas como meta nacional a 2019. Asimismo, se está diseñando el sistema en línea para que en 2019 las áreas protegidas puedan capturar su evaluación de la efectividad en línea.

En términos de participación, las áreas protegidas federales de México cuentan con 100 consejos asesores que apoyan la gestión de 110 áreas decretadas, a través de la participación de 1 600 ciudadanos, quienes son representantes de diversos sectores sociales (70% pertenecen al sector no gubernamental y 30% sector gubernamental).

Las acciones oficiales que respaldan las cifras del cumplimiento del país reflejan el esfuerzo conjunto de los actores que han trabajado en diversas escalas de acción y decisión para consolidar las acciones de conservación de especies y ecosistemas en las áreas naturales protegidas de México. Por ello es que, éstas constituyen el instrumento de política ambiental más consolidado del país para la conservación de los ecosistemas y los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad. Por lo anterior, la tendencia de la meta 11 es positiva hacia el cumplimiento.

Por su parte, la Meta de Aichi 12 establece que: "Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive".

En primer lugar, México ha documentado la extinción de 127 especies, de las cuales 56 eran endémicas. Los grupos que mayor número de extinciones reportan son los peces (38), anfibios (29) y plantas (26). Actualmente, hay un total de 43 especies cuya extinción no ha sido confirmada.

Hasta la fecha, el listado oficial de especies en riesgo de México lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 "Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo", que incluye 2 606 especies de fauna y flora en dos categorías de riesgo (amenazadas y en peligro) y una precautoria (sujeta a protección especial).

El listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) para México establece un total de 2 067 especies: 139 en el Apéndice I; 1 901 en el Apéndice II y, 27 en el Apéndice III. En comparación con los datos presentados en el Quinto Informe, se identificó que Apéndice II es el que mayor número de especies incluyó en la lista con un total de 222: 28 animales y 194 plantas. Cabe señalar que no se registraron cambios de especies del Apéndice I (en peligro) al Apéndice II (no necesariamente en peligro, pero cuyo comercio internacional debe ser regulado para no llegar a esta categoría) ni viceversa.

Ahora bien, como parte de los instrumentos de política pública, en 2014 se publicó la lista de especies prioritarias para la conservación, la cual incluye 372 especies de plantas y animales, cuyos atributos biológicos o de carisma, puedan promover la conservación de otras con las que coexisten, al igual que sus hábitats. A través del Programa de conservación de especies en riesgo (PROCER), se han elaborado un total de 51 programas de acción para la conservación de especies que atienden 257 consideradas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

prioritarias. Los grupos taxonómicos con mayor representatividad en el PROCER son los peces y reptiles. A través del PROCER se protegen 60 especies endémicas, 147 que están consideradas bajo alguna categoría nacional en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), y 53 que están en la Lista Roja de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Dentro de los casos exitosos más importantes apoyados por estos programas, se encuentran los proyectos de recuperación poblacional del lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*), del bisonte (*Bison bison*), del berrendo sonorense (*Antilocapra americana sonoriensis*), del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), la guacamaya roja (*Ara macao*) y el cóndor de California (*Gymnogyps californianus*).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que en México se han logrado avances significativos en términos de los esfuerzos técnicos, institucionales y normativos para proteger especies en riesgo; en el otorgamiento de subsidios para apoyar el uso sustentable de especies en riesgo; y en el fortalecimiento de capacidades para el control y vigilancia para evitar su tráfico y comercio ilegal. Por ello, la tendencia de la meta 12 es positiva hacia el logro. Sin embargo, es necesario mencionar la persistencia de los factores que amenazan a las especies en riesgo, como la desaparición de sus hábitats, la sobreexplotación, la invasión de especies exóticas y el tráfico ilegal, entre otros. Esta situación constituye uno de los grandes retos del compromiso nacional para cumplir la meta 12 y de la agenda nacional de planeación y desarrollo en el mediano y largo plazo.

Finalmente, la Meta de Aichi 13 establece que: "Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética".

En este sentido, México ha trabajado a través del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), en la elaboración de inventarios de la diversidad y de la variabilidad de cultivos y especies con el fin de valorar la pérdida o aumento de éstas e incrementar el conocimiento sobre las características morfológicas, agronómicas y los usos de los cultivos nativos. Para las acciones de conservación *in situ*, se han elaborado 44 diagnósticos de los cultivos en atención, se han identificado 20 nuevas especies, y se han establecido más de 25 bancos de germoplasma comunitarios.

Para acciones de conservación *ex situ*, se integró la red de seis centros de conservación donde actualmente se resguardan más de 60 mil accesiones de aproximadamente 1 300 especies; en las colecciones de trabajo *in vitro* se tienen 9 407 accesiones y se han registrado más de 233 variedades de uso común de 24 cultivos nativos; y se han generado 26 variedades de ocho cultivos nativos.

Por su parte, el banco de germoplasma de semillas ortodoxas del Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), resguarda 2 484 accesiones de parientes silvestres de cultivos y plantas socioeconómicamente importantes, lo que representa 10% del total de especies agrícolas resguardadas (24 289), y 9.6% del total de todo del inventario de dicho banco (25 876). Por ello, la tendencia de cumplimiento para los temas de diversidad genética que corresponden a la meta 13 es positiva. No obstante, los desafíos que tiene México son solventar los vacíos de información y de monitoreo de los procesos de erosión genética, así como la falta de programas, estrategias y subsidios que garanticen la conservación de la diversidad genética y de sus variedades silvestres.

En lo que concierne a los temas de bioseguridad, entre 2014 y 2018, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), emitió 54 autorizaciones para la comercialización e importación de organismos genéticamente modificados (OGM), alcanzando un total acumulado de 1 113 autorizaciones de OGM registradas desde 2010. Los cultivos con mayor número de autorizaciones emitidas son el maíz (*Zea mays*), el algodón (*Gossypium hirsutum* y *G. barbadense*) y la soya (*Glycine max*). Entre 2014 y 2018 se emitieron 33 permisos para la liberación de OGM en etapa experimental, 32 para liberación en programa piloto y seis de liberación en etapa comercial. Los cultivos con mayor número de permisos de liberación acumuladas son, nuevamente, el algodón, el maíz y la soya.

Si bien, las solicitudes y autorizaciones de liberación de OGM disminuyeron para este periodo de reporte con respecto al 5IN, aún se carece

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de un sistema de monitoreo para atender la liberación de OGM en los centros de origen de cultivos como el maíz y el algodón; también, es importante atender los vacíos de información sobre los flujos genéticos. Por ello, el cumplimiento para los temas de bioseguridad de la meta 13 tiene una tendencia negativa.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

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

Meta de Aichi	Meta Nacional Eje de la ENBIOMEX	Tendencia de cumplimiento 5IN (2009-2013)	Tendencia de cumplimiento 6IN (2014-2018)	Datos espaciales	Datos desagregados por sexo	Indicadores oficiales
14	**Eje 1.** Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 4.** Atención a los factores de presión **Eje 6.** Integración y gobernanza	¿?	↑			
15	**Eje 1.** Conocimiento **Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 4.** Atención a los factores de presión	¿?	TG ↑ TD Ecosistemas forestales ↑ Otros ecosistemas ¿?			
16	**Eje 2.** Conservación y restauración **Eje 6.** Integración y gobernanza	↑	↑			

TG: Tendencia global. TD: Tendencia desagregada por componente

Sin información | Información no oficial o insuficiente | Información parcial | Información adecuada

La Meta de Aichi 14 establece que: "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".

En México no se ha realizado el diagnóstico oficial de servicios ecosistémicos a escala nacional. Sin embargo, teniendo en cuenta las directrices del CDB para la elaboración del Sexto Informe, se realizó un ejercicio para identificar las tendencias espaciales entre el indicador de calidad de los ecosistemas y el índice de desarrollo humano (IDH) en la escala municipal. Los resultados mostraron que cerca de 64% de los municipios del país (1 592) tiene un capital natural no sustentable y un índice de desarrollo humano alto. Por otra parte, se identificó que apenas 38 municipios del país (1.5%) cuentan con un capital natural sustentable que representa un legado ecológico-evolutivo insustituible; de éstos, 17 municipios tienen un IDH muy alto.

Es necesario aclarar que, si bien no se encontró una correlación directa entre estas dos variables (indicador de calidad de los ecosistemas e IDH), el análisis preliminar de este ejercicio muestra que la dinámica de los procesos de desarrollo del país conlleva a que los ecosistemas, que soportan bienes y servicios para la sociedad, se encuentren en el punto máximo de saturación de degradación ecológica.

Nuevamente, en seguimiento a las directrices del CDB para elaborar el Sexto Informe se identificaron otras contribuciones nacionales para el cumplimiento de la meta 14, como la elaboración de los mapas de sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP), sitios prioritarios acuáticos epicontinentales y sitios marinos para la conservación de la biodiversidad.

El análisis de la cartografía nacional de los sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad, indica que los bosques templados, las selvas subhúmedas y los matorrales xerófilos son los ecosistemas que requieren medidas de conservación con prioridad extrema. A nivel subnacional, se identificó que San Luis Potosí, Jalisco, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo son los estados que tienen mayor superficie de ecosistemas con prioridad de conservación extrema.

En cuanto a los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales, la mayor proporción de superficie con sitios prioritarios se localiza en los estados de Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Nayarit y Veracruz. Mientras que, en Aguascalientes, Tlaxcala y Yucatán, presentan una menor proporción de superficie de sitios prioritarios acuáticos epicontinentales. Por su parte, los sitios marinos para la conservación de la

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

biodiversidad, indica que 76% de la superficie de éstos son de extrema importancia para la conservación (9.8 millones de hectáreas), se encuentra dentro de las áreas naturales protegidas federales, especialmente los del Pacífico, península de Yucatán y Alto Golfo de California.

Otra de las contribuciones nacionales para el logro de la meta 14, fue el fortalecimiento del programa de pago por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el cual apoyó, entre 2014 y 2018, un promedio de 750 proyectos y 500 mil hectáreas.

En cuanto a la inclusión social y la perspectiva de género en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, se identificó que el Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES) de la CONANP y el programa de desarrollo forestal sustentable de la CONAFOR, tienen reglas de operación que han garantizado la participación de mujeres, hombres y población indígena en las diversas actividades de conservación y desarrollo en las localidades donde se ejecutan. No obstante, aún existen brechas importantes en la participación equitativa de mujeres y hombres (especialmente en el PROCER, y el Programa de manejo de áreas naturales protegidas, PROMANP), y aún más, en la participación de mujeres y hombres indígenas (en el Programa nacional forestal, PRONAFOR).

Por otro lado, en cuanto a las acciones realizadas en el marco institucional de la SEMARNAT, con respecto a la inclusión de la perspectiva de género, destacan las siguientes acciones de transversalización alrededor de cinco ejes de trabajo: 1) la red de enlaces federales, estatales y regionales de la comisión técnica de prevención, atención y seguimiento; 2) el programa de cultura institucional 2003-2018; 3) las estrategias de capacitación; 4) el plan de acción; y 5) las medidas de nivelación.

Por su parte, la CONANP ha avanzado en la reducción de la brecha de desigualdad en su plantilla de empleados y en la de puestos directivos. Los datos analizados en el reporte indican la disminución de la brecha en puestos directivos, en donde se evidencia un menor número de hombres con el respectivo aumento de mujeres, especialmente en el año 2017.

Actualmente, la CONAFOR cuenta con 51% de mujeres y 48% de hombres en sus oficinas centrales, y en 2016 recibió el certificado en la Norma Mexicana NMX-R-025-SCFI-2015 en Igualdad Laboral y No Discriminación, lo cual determina que cumple con las acciones descritas en el marco institucional de la SEMARNAT.

A partir de lo descrito anteriormente, se determinó que la tendencia de la meta 14 es positiva hacia el cumplimiento. Los resultados presentados en el reporte de esta meta evidencian las oportunidades que tiene el país para establecer acuerdos sociales a escala regional, estatal o local, que permitan revalorar la biodiversidad y el campo mexicano, a partir de la premisa de que los servicios ambientales son la interacción más importante entre lo rural y lo urbano.

Los alcances de la meta 15 establecen que: "Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15% de 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".

En cuanto a los avances en el cumplimiento de esta meta, México realizó un diagnóstico de degradación de tierras, el cual establece que 54% del país presenta distintos niveles de degradación. La categoría severa es la que mayor representación tiene en el país (27%), siguiéndole la ligera (20%), la moderada (4%) y la extrema (3%).

A nivel estatal, los principales puntos de degradación extrema se localizan en Veracruz, Tabasco, Tamaulipas y Nuevo León; estados como Yucatán, Campeche y Quintana Roo evidencian superficies importantes con degradación ligera; mientras que en el norte del país Coahuila y Chihuahua destacan por tener una importante proporción de su territorio sin degradación. El diagnóstico establece que las principales causas de la degradación de tierras en México son la deforestación y el cambio de uso del suelo.

Asimismo, en México se realizó el diagnóstico de los sitios prioritarios para la restauración. A partir de esta evaluación se determinó que en el país hay 28 837 600 ha que requieren restauración (32% de esa superficie está catalogada con prioridad extrema; 33% alta y 33% media). Principalmente, los sitios de prioridad extrema corresponden a las selvas subhúmedas y los bosques templados y tropicales del sur y el centro de México.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por otro lado, estudios recientes identificaron que la restauración de ecosistemas terrestres en México ha tenido un auge considerable en los últimos 15 años. La mayoría de los proyectos se iniciaron a partir de 1997 y suman un área total de 1 556 839 ha (menos de 1% de la superficie de México). Particularmente, la CONAFOR a través de sus programas de restauración (operados conforme a reglas de operación) y su programa de compensación ambiental, ha ejecutado distintas iniciativas de restauración que, entre 2013 y 2018, suman un total de 1 005 325 ha a lo largo del país.

Es a través de los programas de restauración que se ha restaurado 76% de dicha superficie, especialmente en Chiapas (59 583 ha), Estado de México (52 991 ha) y Michoacán (50 635 ha). A través del programa de compensación ambiental se ha restaurado 24% del total nacional mencionado y los estados con mayor superficie restaurada son Sonora (45 155 ha), Quintana Roo (21 380 ha) y Guerrero (19 920 ha). Asimismo, entre 2013 y 2018, la CONAFOR implementó acciones de restauración en ecosistemas de manglar en 9 997 ha.

Teniendo en cuenta que los programas de restauración de la CONAFOR se ejecutan mediante subsidios para que las comunidades realicen acciones de restauración, es evidente la oportunidad que tiene el país para posicionar a la restauración como un proceso de mejoramiento de servicios ecosistémicos que, además, tiene el potencial de mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales.

Por su parte, la CONANP ha contribuido con acciones de restauración a través del PROCODES. Éste coadyuvó en la restauración de 109 342 ha en 2016; 181 127 ha en 2017; y 262 437 ha en 2018. La mayoría de las iniciativas de restauración en México se han desarrollado en la Sierra Madre Oriental, la costa del golfo de México y la Planicie Costera del Noreste.

Aunque la información disponible a la fecha no permite cuantificar el incremento o disminución de la resiliencia de los ecosistemas, sí se puede establecer, con base en las experiencias de campo que los principales beneficios de las acciones de restauración se traducen en el mejoramiento de los servicios ambientales, el incremento de la fauna y la biodiversidad, y el beneficio económico de las comunidades locales.

Por todo lo anterior, se estableció que la tendencia de cumplimiento de la meta 15 para ecosistemas forestales es positiva; mientras que, para los otros tipos de ecosistemas se determinó que no hay suficiente información para evaluar la tendencia. En términos generales, uno de los principales retos para el cumplimiento de esta meta es la revisión de la continuidad y prevalencia de proyectos a pequeña escala con respecto a la asignación de pocos recursos financieros en el contexto de grandes compromisos nacionales e internacionales sobre restauración de ecosistemas.

Finalmente, la Meta de Aichi 16 establece que: "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". En seguimiento a esta directriz, en México se estableció un grupo intersecretarial integrado por 22 dependencias del gobierno federal para la implementación del Protocolo de Nagoya, y tiene como principal mandato desarrollar un instrumento jurídico específico para la implementación del protocolo como una medida administrativa, así como un sistema de indicadores.

Actualmente, el instrumento está en proceso de dictaminación jurídica y de verificación sobre los posibles impactos regulatorios y económicos sobre la población y el gobierno, de conformidad con los lineamientos dictados por la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria de la Secretaria de Economía.

En el marco del proyecto GEF "Desarrollo de capacidades, herramientas y metodologías para la efectiva implementación del Protocolo de Nagoya", se ha avanzado en el establecimiento de los lineamientos y contenidos de los protocolos bioculturales y comunitarios. Actualmente, hay dos en desarrollo y cinco protocolos finalizados. De estos últimos, hay cuatro publicados y tienen el identificador único de referencia en el centro de intercambio de información (CHM, por sus siglas en inglés).

Por lo anterior, el cumplimiento de la meta 16 tiene una tendencia positiva con retos importantes en torno a la aplicación del protocolo a nivel nacional y subnacional en términos de cantidad, calidad y pertinencia de información especializada, de estrategias y programas que permitan la instrumentación de la legislación y la normatividad.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

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

Meta de Aichi	Meta Nacional Eje de la ENBIOMEX	Tendencia de cumplimiento		Datos espaciales	Datos desagregados por sexo	Indicadores oficiales
		5IN (2009-2013)	6IN (2014-2018)			
	Eje 1. Conocimiento **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 5.** Educación, comunicación y cultura ambiental **Eje 6.** Integración y gobernanza					
	Eje 1. Conocimiento **Eje 6.** Integración y gobernanza					
	Eje 1. Conocimiento					
	Eje 2. Conservación y restauración **Eje 3.** Uso y manejo sustentable **Eje 6.** Integración y gobernanza					

Sin información

Información no oficial o insuficiente

Información parcial

Información adecuada

La Meta de Aichi 17 establece que: "Para 2015, cada Parte habrá elaborado, habrá adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados". En seguimiento a esta directriz, en el año 2016 se publicó la ENBIOMEX. Para su elaboración participaron más de 350 personas de 130 instituciones, de las cuales 24 pertenecían a instituciones del sector académico, 42 a organizaciones de la sociedad civil, 15 a dependencias de gobiernos estatales, 42 a la administración pública federal, dos agencias internacionales de cooperación, un representante de la Cámara de Diputados, de las comunidades locales y 10 de ejidos.

Como parte del trabajo subnacional, actualmente hay 18 estudios y 11 estrategias estatales sobre biodiversidad, así como cinco comisiones estatales de biodiversidad decretadas, de las cuales solo en los estados de Morelos y Tamaulipas operan con personal, instalaciones y recursos presupuestarios.

A través de la ejecución del proyecto GEF-ONU Medio Ambiente: "Fortalecimiento de capacidades para la implementación de la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX) y plan de acción 2030", se ha logrado avanzar en el desarrollo de estrategias de comunicación para socializar la ENBIOMEX en diferentes foros nacionales y subnacionales, en la evaluación de las necesidades para su implementación, y en la identificación preliminar de indicadores para el sistema y plataforma de seguimiento de ésta.

Con relación a lo anterior, el cumplimiento de la meta 17 tiene una tendencia positiva y los retos se orientan a la implementación de la ENBIOMEX en el contexto del actual Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales de medio ambiente federales y estatales. Asimismo, es fundamental desarrollar otros mecanismos a través de leyes, reglamentos y una institución u órgano intersecretarial que coordine las acciones de implementación nacional y subnacional de la ENBIOMEX.

Por otra parte, la meta 18 determina que "Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes".

Con respecto a esta temática, México tiene más de ocho millones de personas indígenas,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

afrodescendientes y campesinas que habitan en 28 millones de hectáreas (15% del territorio nacional). De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los derechos de las comunidades indígenas se reconocen en el artículo 2° constitucional y por ello, existe una tradición jurídica que reconoce los estatutos y reglamentos de los pueblos indígenas y comunidades locales como instrumentos legalmente vinculantes.

Como resultado de sus prácticas históricas y tradicionales, los pueblos indígenas y comunidades locales han elaborado sus propios acuerdos, normas y procedimientos que regulan internamente la vida social, económica, política, cultural, así como sus interacciones con el territorio y la biodiversidad a través del conocimiento y las prácticas tradicionales.

A lo largo del reporte de la meta 18 se presenta un diagnóstico actualizado a nivel nacional sobre la relación entre pueblos indígenas y comunidades locales y biodiversidad en términos de la distribución de los territorios de los pueblos indígenas con respecto a las ANP y a las áreas elegibles para pago por servicios ambientales, ente otros temas. Además, se presentan datos sobre la participación de comunidades indígenas en el marco de proyectos forestales o de conservación y desarrollo promovidos por la CONANP y la CONAFOR.

Sin embargo, no se identificaron lineamientos de política para la generación de información que permita reglamentar con normatividad el resguardo de los recursos naturales y el conocimiento de los pueblos indígenas. La información disponible sobre los temas de meta 18 es muy incipiente o nula, y por ello se determinó que no se puede evaluar la tendencia de cumplimiento (como sucedió en el 5IN).

Con lo anterior como contexto, el gran reto del país es que, a través de las instituciones oficiales competentes, se identifique a los sujetos de derecho público para establecer un sistema de información de pueblos indígenas, de manera que se pueda fomentar, con información actualizada, el aprovechamiento sustentable del enorme potencial de la biodiversidad silvestre, la agrobiodiversidad y los recursos genéticos del país. Igualmente, se identificó la necesidad de articular las acciones de conservación y manejo sustentable en los distintos paisajes y ambientes para mantener los servicios ecosistémicos en donde se integren los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales.

La Meta de Aichi 19 establece que: "Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados". En este sentido, los datos presentados en el reporte evidencian que México cuenta con una infraestructura de información que, comparada con otros países de similar riqueza biológica y de comparable desarrollo científico, es particularmente favorable.

Las diversas plataformas de recopilación, sistematización y análisis de información sobre biodiversidad son fruto del trabajo sostenido por más de 20 años. Las líneas base de información actualizada del Sistema nacional de información sobre biodiversidad (SNIB), del SIMAR, del Sistema nacional de información sobre bioseguridad, del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), del Sistema de información sobre especies invasoras (SIEI), y del SNIARN, son un valioso cuerpo de conocimiento que constituye la base fundamental para que quienes tienen la responsabilidad, en los diversos niveles de gobierno, tomen decisiones correctas sobre el uso de los recursos naturales y para que la ciudadanía, mejor informada por ese conocimiento, pueda evaluar las opciones y consecuencias de las diferentes acciones tomadas tanto por el gobierno como por otros actores sociales.

En este sentido, la tendencia de la meta 19 es positiva hacia su cumplimiento. El principal reto identificado es el impulso del desarrollo científico-tecnológico orientado a la solución de problemas ambientales por medio del trabajo interdisciplinario, de manera que, se dé una comunicación más eficiente entre el dominio de la ciencia y el de la gestión pública que permita la transferencia del conocimiento disponible en la forma en que lo demandan los gestores de las políticas públicas.

Finalmente, la Meta de Aichi 20 establece que: "Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las Partes".

En México, los resultados obtenidos por la Iniciativa finanzas para la biodiversidad (BIOFIN) indican que hasta 2013, el gasto federal en biodiversidad mostró una tendencia creciente, pues de 6.6 mil millones de pesos (MDP) en el 2006 (0.04% del PIB), pasó a 20.3 mil MDP en 2013 (0.12% del PIB). No obstante, entre 2014 y 2015 se identificó un decrecimiento real de 9% (0.10% del PIB). Esta tendencia se ha podido evidenciar en la reducción, reestructuración o eliminación de programas y dependencias del sector ambiental en los últimos nueve años.

Pese a lo anterior, es necesario destacar el trabajo realizado por las diversas instituciones del sector ambiental del país que, con recursos limitados, han logrado tener avances significativos en muchos de los temas de protección a la biodiversidad que se presentan a lo largo de este informe.

En consecuencia, el cumplimiento de la meta 20 tiene una tendencia negativa y los retos del país se perfilan hacia el posicionamiento de la financiación de la conservación como un elemento estratégico para desarrollar alternativas que permitan reorientar la economía. Sin duda, la dimensión de sustentabilidad, desde la perspectiva de los servicios ambientales, se debe incorporar en las decisiones macroeconómicas y presupuestales para internalizar los impactos negativos que tienen las actividades productivas sobre los ecosistemas, y para la recuperación de los recursos naturales y la sustitución de los no renovables.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

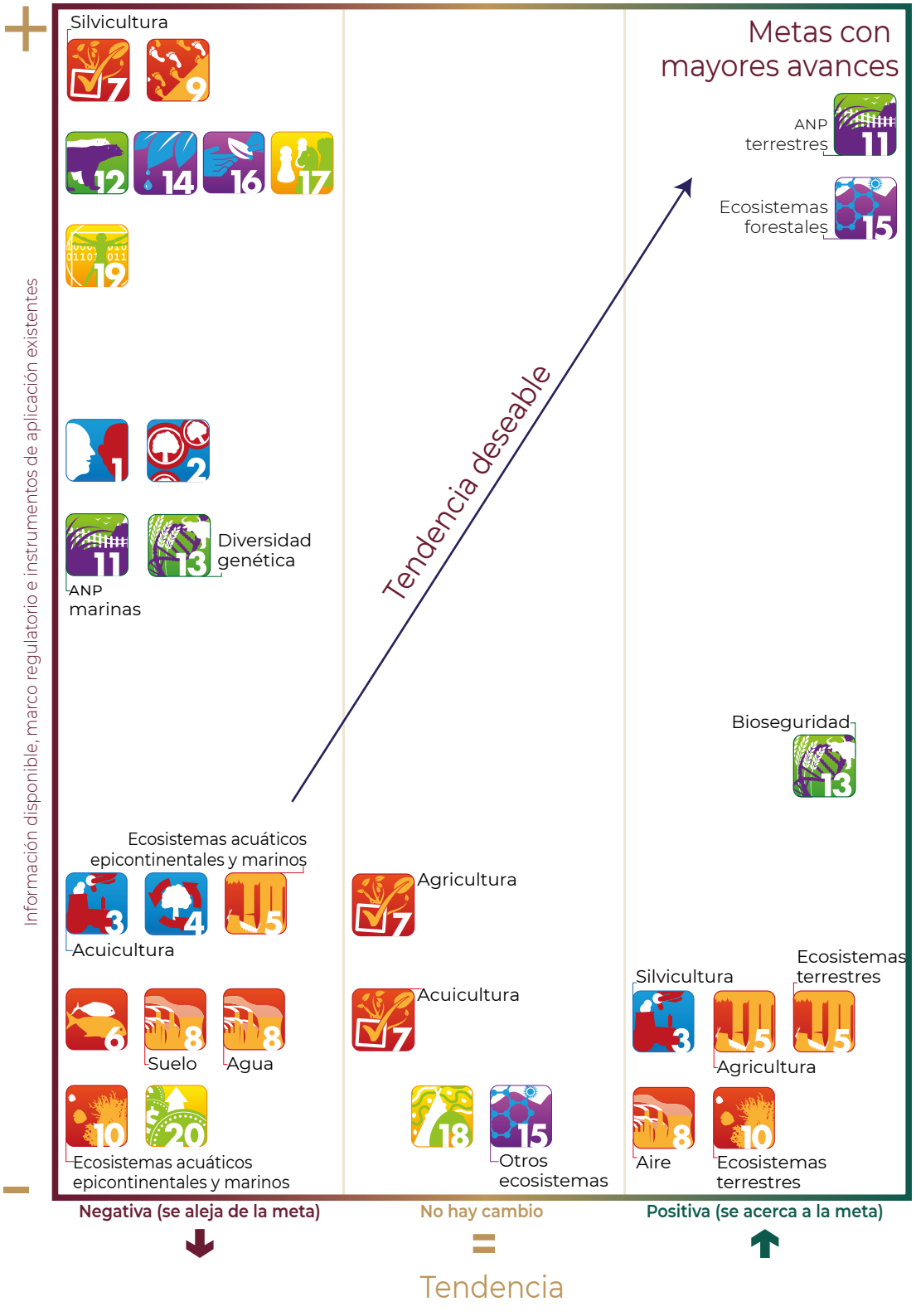


Figura 1. Resumen de la evaluación del progreso de México hacia las Metas de Aichi.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Parte 2. Estrategia nacional sobre biodiversidad, plan de acción y metas nacionales

En esta parte del informe se presenta, de manera más extensa, el proceso de actualización de la ENBIOMEX: su elaboración, los fundamentos institucionales, su base diagnóstica, misión, visión y principios, su estructura, contenidos y los avances que se han realizado para su implementación.

Además de lo mencionado en la sección anterior de este resumen ejecutivo (sobre los avances de la Meta de Aichi 17), vale la pena destacar que la estructura, contenidos y metas nacionales de la ENBIOMEX están alineados con las Metas de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del CDB y con los ODS de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Asimismo, durante la elaboración de la ENBIOMEX se estableció la prioridad de visibilizar el papel de la mujer como agente de cambio y promover la reducción de las brechas de desigualdad entre hombres y mujeres en el conocimiento, conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad. De tal manera que dicho documento integró la perspectiva de género de manera transversal en 19 líneas de acción y 50 acciones de sus seis ejes estratégicos. A nivel internacional, la ENBIOMEX fue la primera estrategia nacional de biodiversidad que incluyó la perspectiva de género y esta experiencia ha sido replicada en las estrategias de biodiversidad de otros países.

Para el adecuado cumplimiento de las metas y acciones que establece la ENBIOMEX, se definieron cuatro elementos fundamentales: coordinación interinstitucional, seguimiento y evaluación, fortalecimiento de capacidades para los actores involucrados y sostenibilidad financiera. Es por ello que, desde su publicación en 2016, se ha avanzado en dos procesos fundamentales cuyo objetivo es promover el cumplimiento de ésta: la iniciativa Estrategias Estatales de Biodiversidad (EEB) y el proyecto GEF-ONU Medio Ambiente "Fortalecimiento de capacidades para la implementación de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2016-2030".

Con la iniciativa EEB, se pretende mejorar las capacidades de planeación y ejecución en las entidades federativas para la conservación y el uso sustentable de su capital natural, así como fortalecer sus instrumentos para la aplicación de la ley y la gobernanza. Todo ello, mediante dos herramientas, el estudio de estado y la estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. En esta última, se definen las prioridades y líneas estratégicas de acción conforme a las características y circunstancias particulares de cada entidad, lo cual posibilita el establecimiento de sinergias entre actores. De 2014 a 2018, 11 entidades establecieron o ratificaron convenio con la CONABIO para colaborar en la iniciativa. Actualmente, participan 27 gobiernos estatales que se encuentran en distintos grados de avance.

En cuanto al proyecto GEF-ONU mencionado anteriormente, este ha permitido la difusión del contenido de la ENBIOMEX entre representantes de sectores clave como gobierno federal, gobiernos estatales, organismos de cooperación internacional, instituciones académicas, sector privado y organizaciones de mujeres de pueblos indígenas, comunidades locales y afrodescendientes. Derivado de este acercamiento se identificaron a los actores clave para el fortalecimiento de capacidades para la implementación de la estrategia.

Por otro lado, en el contexto del cambio de gobierno federal en México, se realizó una alineación entre las líneas de acción de la ENBIOMEX y la Agenda de Medio Ambiente 2018-2024 de la actual administración pública federal. Como resultado, se identificó que todos los ejes temáticos y el 97% de las acciones que establece la agenda están contenidos en las líneas de acción de la estrategia.

En el marco de la iniciativa BIOFIN, se identificaron las necesidades de financiamiento para biodiversidad con base en los ejes estratégicos de la ENBIOMEX y otras prioridades nacionales, como el pago por servicios ambientales y las áreas naturales protegidas. A partir de este ejercicio, se definió un plan de soluciones de financiamiento a través de la integración de la biodiversidad en los procesos de planeación nacional, el financiamiento climático y biodiversidad, los mecanismos financieros para la conservación, los negocios sustentables e inversiones de impacto para la biodiversidad, el

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

enverdecimiento del sector financiero y las soluciones de soporte a la implementación.

Finalmente, en esta parte del informe se presentan las estrategias de comunicación y difusión que se realizan en colaboración con el Museo Interactivo de Economía (MIDE), BIOFIN y la Iniciativa internacional de protección del clima, particularmente el Proyecto sobre integración de la biodiversidad en la agricultura mexicana, (IKI-IBA), ejecutado por la Agencia de Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ).

Parte 3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad, Cancún 2016: Integración de la biodiversidad para el bienestar

En esta sección del 6IN se presenta la síntesis general sobre los principales logros de la 13a Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad (COP13) realizada en Cancún en 2016. Teniendo como tema central de la Conferencia "La integración de la biodiversidad para el bienestar", México realizó un trabajo coordinado de negociación y búsqueda de consensos en los ámbitos internacional y nacional, para garantizar la participación de 6 000 personas de 170 países y 400 organizaciones.

Por primera vez en la historia del CDB, sesionaron al mismo tiempo la COP13; la 8ª reunión de la Conferencia de las Partes del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (COP-MOP 8); y la 2ª reunión de la Conferencia de las Partes del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa de los Beneficios Derivados de su Utilización (COP-MOP 2).

En la COP13 se adoptaron 66 decisiones, 33 para la aplicación del CDB, 19 para el Protocolo de Cartagena y 14 para el de Nagoya. También se realizó el Segmento de Alto Nivel que contó con la participación de 382 participantes, incluidos 50 ministros y 40 viceministros de los distintos sectores, 42 jefes de delegación, y 250 representantes de organizaciones nacionales e internacionales.

Asimismo, se realizaron tres foros y tres cumbres que registraron la asistencia de más de dos mil participantes nacionales e internacionales de autoridades subnacionales, sector privado, representantes de las comunidades locales y pueblos indígenas, y organizaciones de jóvenes. De manera paralela, se realizaron 304 eventos, que, en su mayoría, estuvieron enfocados discutir los retos y oportunidades para la integración de la biodiversidad en la agricultura, silvicultura, pesca y turismo.

La organización de la COP13 impulsó qué, en el ámbito nacional, se fortaleciera la implementación de los objetivos del Convenio, el Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011-2020 y las Metas de Aichi. En este contexto, durante la COP13 se presentó la ENBIOMEX, así como las cuatro estrategias de integración de la biodiversidad en los sectores agrícola, forestal, pesquero y turismo; se realizó la firma del acuerdo de colaboración SEMARNAT-SAGARPA (ahora SADER) el cual establece que las políticas de subsidio al campo sean compatibles con otras políticas ambientales en favor de la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. De igual forma, en el contexto de la COP13 fueron decretadas nuevas áreas protegidas marinas, triplicando la superficie de las ANP en México. Esto permitió cumplir de manera adelantada con la Meta de Aichi 11 referente a la protección de al menos 10% de las áreas costeras y marinas.

Otro de los impactos de la conferencia en el ámbito nacional fue la elaboración del marco estratégico de turismo sustentable en ANP, a través del cual sentaron las bases para un aprovechamiento turístico sustentable a través del desarrollo de planes estratégicos regionales con visión 2030. Finalmente, se creó el Sistema nacional de consulta cartográfica de incentivos concurrentes como una plataforma de consulta para evaluar los subsidios e incentivos nacionales.

A nivel internacional, la COP13 logró que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial del Turismo (OMT) se comprometieran a abordar en las próximas reuniones de sus comités técnicos y políticos el tema de integración de la biodiversidad, tomando como referencia los resultados de la Conferencia de Cancún. Otro de los grandes

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

logros fue el establecimiento de la Plataforma para la Integración de la Biodiversidad, así como la creación del Departamento de Clima, Biodiversidad, Tierras y Agua, ambos de la FAO.

Sin duda, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad de 2016, fortaleció la posición que ocupan los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la agenda internacional. Los avances logrados durante este encuentro internacional representan un legado para los ciudadanos de México y el mundo, al lograr que la conservación de la naturaleza y el uso sustentable de todos sus componentes dejen de ser temas exclusivos del sector ambiental y se conviertan en parte esencial de una estrategia integral de desarrollo, impulsando a los sectores productivos hacia un futuro que genere bienestar para todos.

Parte 4. Contribuciones nacionales de México para el logro de las metas de la Estrategia global para la conservación de plantas

Finalmente, la Parte 4 del 6IN presenta los avances de la Estrategia mexicana para la conservación vegetal (EMCV), la cual establece las directrices que orientan las acciones de política pública para el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la diversidad vegetal de México, mediante el desarrollo y la aplicación de medidas legales, administrativas, económicas, educativas y sociales. Los avances realizados en la EMCV se presentan en el marco de las contribuciones nacionales para el logro de las metas 2011-2020 de la GSPC. En este contexto, para las Metas de la GSPC 4, 6, 9, 13 y 15 no se tiene información actualizada ni pertinente, por ello, no se reportan sus avances ni su evaluación de cumplimiento.

Como parte de los principales resultados presentados, se destaca que la contribución nacional para la Meta de la GSPC 1 "Lista de flora disponible en Internet que incluya todas las especies vegetales conocidas", es la publicación de 16 floras regionales que representan 70% de la superficie del país. En lo que respecta a los estudios taxonómicos, se estima que 55% de las especies vegetales de México ya han sido estudiadas o al menos listadas en algún trabajo.

Por otra parte, actualmente se avanza en el proyecto de la eFloraMEX, mediante el cual se pretende integrar el estado actual del conocimiento de las plantas vasculares en torno a su taxonomía, morfología, ejemplares de respaldo, filogenia, distribución, ecología, usos, nombres comunes y estado de conservación, así como sus imágenes o ilustraciones.

En este sentido, la tendencia de cumplimiento de la meta 1 es positiva, aunque a un ritmo insuficiente que impide su logro al corto y mediano plazo. El reto para avanzar hacia el logro de la meta es la formalización del consorcio que le de impulso a la formulación de la plataforma en línea y sirva de apoyo a los especialistas encargados de curar e integrar la información de la flora mexicana. Asimismo, será de gran importancia la gestión de dicho proyecto ante diversas instancias de financiamiento como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Respecto a las contribuciones para la Meta de la GSPC 2 "Una evaluación del estado de conservación de todas las especies vegetales conocidas, en la medida de lo posible, para guiar las medidas de conservación", México diseñó una herramienta que permite evaluar los factores que afectan y ponen en riesgo a diversos taxa y especies, el método de evaluación de riesgo de extinción de especies silvestres en México (MER). De las 987 especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 92 (9.4%) se han evaluado efectivamente por este método.

Por otro lado, la evaluación más reciente realizada por UICN sobre las especies vegetales de México, registró la evaluación de un total de 881, de las cuales, 512 (58%) corresponden a especies de la familia Cactaceae. Las cifras presentadas en el reporte indican que más de 60% de la flora arbórea de los bosques de niebla, se encuentra en peligro de extinción.

Por lo anterior, se determinó una tendencia de cumplimiento de la meta 2 positiva a un ritmo insuficiente que impide su logro al corto y mediano plazo. Por ello, se identificaron retos importantes en cuanto a la necesidad de fortalecer los esfuerzos de conservación en el país.

Por su parte, la Meta de la GSPC 3 establece "Desarrollar y compartir información, investigaciones y resultados conexos, y los métodos

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

necesarios para aplicar la estrategia". En este sentido, se presentan los esfuerzos emprendidos por la CONABIO para digitalizar los ejemplares de herbarios nacionales, específicamente el Herbario Nacional de México (MEXU), el Herbario de la Facultad de Ciencias "María Agustina Batalla" (FCME), el Herbario de San Cristóbal, el Herbario del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en Tapachula y la Colección de plantas vasculares en el Herbario del Instituto de Ecología A.C. (INECOL) en Xalapa (Herbario XAL).

Para el ámbito estatal, el recuento de la flora presente se ha realizado en el marco de seis estudios de estado publicados entre 2014 y 2018, los cuales han reportado un total de 18 918 especies de plantas. A partir de lo anterior, se estableció que el cumplimiento de la meta 3 tiene una tendencia positiva a un ritmo insuficiente que impide su logro al corto y mediano plazo. Por ello, uno de los retos más importantes se encuentra en garantizar que la información y las tecnologías útiles puedan ser compartidas y se mantengan disponibles para los diferentes públicos.

En cuanto a la Meta de GSPC 5, "Se protege por lo menos el 75% de las áreas más importantes para la diversidad de las especies vegetales de cada región ecológica mediante una gestión eficaz para conservar las especies vegetales y su diversidad genética", en México, a través de la iniciativa AZE se han identificado 20 especies de plantas correspondientes a alguna categoría de riesgo dentro de la UICN, NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES. Hasta la fecha, esta es la única información disponible, por ello la evaluación de cumplimiento de la meta 5 es positiva, pero a un ritmo insuficiente que impide su logro al corto y mediano plazo.

Con respecto a la Meta de la GSPC 7 "Se conserva *in situ* por lo menos el 75% de las especies vegetales amenazadas conocidas", se tiene que, de las 182 ANP federales, hay registros de 100 que resguardan un total de 57 219 especies de flora. En la categoría de reservas de la biosfera (44), hay 36 que cuentan con información sobre flora y vegetación que indica una representatividad de 30 779 especies. Por su parte, en la categoría de parques nacionales (67), hay 32 que tienen registros de 11 539 especies de flora. En las áreas de protección de flora y fauna (40), hay 30 que cuentan con un programa de manejo y un total de 14 901 especies de flora.

En lo que concierne a las 987 especies de plantas incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene que 287 (29%) se encuentran representadas en algún área natural protegida. Destaca la amplia representatividad de algunas especies como *Rhizophora mangle* (36 ANP), *Avicennia germinans* (32), *Litsea glaucescens* (25) y *Cedrela odorata* (20).

En este sentido, se considera que para el cumplimiento de la meta 7 no hay cambios significativos a nivel nacional. Por ello, es importante elaborar los programas de manejo en las áreas que aún no cuentan con uno y en la medida de lo posible, actualizar la información en aquellos que fueron publicados hace más de 10 años.

Ahora bien, la Meta de GSPC 8 establece que: "Se conserva por lo menos el 75% de las especies vegetales amenazadas en colecciones *ex situ*, preferentemente en el país de origen, y por lo menos el 20% está disponible para programas de recuperación y restauración". En este sentido, tan sólo 20 jardines botánicos de los 40 adscritos a la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, mantienen en sus colecciones 4 868 especies de la flora del país, conservan 446 de las especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, resguardan 358 incluidas en la Lista Roja de la UICN, y preservan 996 incluidas en los apéndices I, II y III de la CITES.

Respecto a la propagación de especies amenazadas, los jardines botánicos de México propagan 227 especies, es decir 23% de lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este es un valor promisorio, tomando en cuenta que a nivel mundial se espera un 20% para el 2020.

Por otro lado, en México existen 11 asociaciones de productores de cactáceas y otras plantas suculentas, que buscan la conservación de algunas especies pertenecientes a estos grupos de plantas. Destacan iniciativas como el banco de germoplasma *in vitro* de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Banco de Semillas de Zonas Áridas y Semiáridas de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESI-UNAM). Es por lo anterior, que la tendencia de cumplimiento de la meta 8 es positiva.

Para abordar el reto establecido por la Meta de la GSPC 10 "Se han puesto en práctica planes de gestión eficaces para evitar nuevas invasiones biológicas y gestionar áreas importantes para la diversidad de las especies vegetales que estén invadidas", se han desarrollarlo diversas acciones a través de la ejecución del proyecto

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

GEF "Fortalecimiento de las capacidades de México para manejar especies invasoras a través de la implementación de la Estrategia nacional sobre especies invasoras".

En este sentido, se ha avanzado en la adaptación del protocolo de análisis de riesgo de malezas (AWRA) de Pheloung para México. También, se han elaborado los mapas de distribución potencial en las condiciones actuales y en cuatro escenarios distintos de cambio climático (dos para 2050 y dos para 2070), para 60 especies exóticas terrestres, que en su mayoría son las plantas con mayor potencial de invasividad en el país.

A partir de la publicación del "Acuerdo por el que se aprueba una primera lista de especies exóticas invasoras (EEI) en México", se cuenta con el listado de 134 especies de plantas exóticas invasoras identificadas para México. Adicionalmente, el SIEI de la CONABIO, cuenta con una lista de 671 plantas exóticas (592 presentes en México), de las cuales 125 se consideran invasoras con base en el Método de evaluación rápida de invasividad. Se tiene información sobre las rutas de introducción de 191 especies de plantas, conforme a los estándares señalados por el CDB.

Por otro lado, en el marco del PROCER, la CONANP financió 10 proyectos para la prevención y atención de especies de plantas identificadas como exóticas invasoras en seis ANP (reservas de la biosfera La Encrucijada, Los Tuxtlas, Sierra La Laguna; Parque Nacional Cumbres de Monterrey; las áreas de protección de flora y fauna isla de Cozumel e islas del golfo de California). Por lo anterior, la tendencia de cumplimiento de la meta 10 es positiva.

En cuanto al planteamiento de la Meta de la GSPC 11 "Ninguna especie de flora silvestre se ve amenazada por el comercio internacional", en México se tiene el registro de 107 especies de plantas en el Apéndice I, y 1 209 especies en el Apéndice II (todas las familias de cactáceas y orquídeas están incluidas en el Apéndice II). Aunque no existen especies de plantas incluidas en el Apéndice III, se consideran tres especies de otros países cuyas poblaciones se distribuyen a nivel nacional.

Para documentar el comercio internacional de especies mexicanas representativas, se publicaron recientemente dos estudios: "Comercio internacional de cactáceas mexicana: estudio de caso de las especies descritas recientemente" y "Evaluación del estado de conservación y potencial de aprovechamiento sustentable de la candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) en zonas bajo aprovechamiento, en Coahuila".

Por otro lado, en el marco del proyecto "Fortalecimiento de la conservación y producción sostenible de especies selectas del Apéndice II en América del Norte", se identificaron 56 especies prioritarias de cinco grupos, para las que se formularon planes de acción. Éstos tienen como objetivo reducir la explotación y el comercio ilícitos o no sustentables, además de ampliar los conocimientos biológicos y facilitar procesos científicamente fundamentados de toma de decisiones en materia de gestión, así como fomentar la trazabilidad, la conservación de las especies, y los medios de subsistencia de actores involucrados en su cadena de comercio.

En cuanto al trabajo realizado por la autoridad científica CITES, entre 2014 y 2018 se emitieron 1 179 dictámenes de extracción no perjudicial (NDF, por sus siglas en inglés) de flora para las especies: candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*), caoba (*Swietenia macrophylla*), dalbergia (*Dalbergia retusa, D. congestiflora, D. granadillo*), guayacán (*Guaiacum sanctum, G. angustifolium*) y opuntia (*Opuntia cholla, O. sptreptacantha*). Con todo lo anterior como contexto, se estableció que la tendencia de cumplimiento de meta 11 es positiva.

En seguimiento a lo planteado por la Meta de la GSPC 14 "Incorporación de la importancia de la diversidad de las especies vegetales y de la necesidad de su conservación en los programas de comunicación, educación y concienciación del público", en el reporte se presentan las distintas iniciativas y cifras sobre los programas de educación y difusión que tienen relación con temas de conservación de especies vegetales.

En este sentido, todas las estrategias de difusión y comunicación de la ciencia de la CONABIO (publicaciones, talleres, conferencias, materiales, páginas web y concursos, entre otras), así como las iniciativas "Jardín para polinizadores ¡Haz un jardín en tu escuela!", Enciclovida, Naturalista, Vecinos verdes y el trabajo de difusión en los jardines botánicos, han permitido sistematizar la información científica para publicarla en formatos disponibles y accesibles a la gente. De manera que, los diversos temas de conservación vegetal han tenido visibilidad en medios de comunicación masiva (radio,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

canales de televisión y redes sociales). Por ello, se considera que la tendencia de cumplimiento de la meta 14 es positiva.

Finalmente, la Meta de la GSPC 16 plantea que "Se han establecido o fortalecido instituciones, redes y asociaciones para la conservación de las especies vegetales a nivel nacional, regional e internacional con el fin de alcanzar las metas de esta estrategia". Para ello, se ha identificado que en México aún existen importantes retos, entre ellos fomentar y gestionar redes del CONACYT específicos para flora, además de contar en el mediano plazo con una oficina regional de Botanic Gardens Conservation International (BGCI) en América.

Por otro lado, se resalta el trabajo de las diferentes redes e instituciones que trabajan en la conservación de especies vegetales como la Red Mexicana para la Restauración Ambiental, el Comité Coordinador para la Implementación de la EMCV, la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos y la Sociedad Botánica de México. Teniendo en cuenta que el fortalecimiento de estas redes es aún incipiente, se estableció que la tendencia de cumplimiento de la meta 16 es positiva a un ritmo insuficiente que impide su logro al corto y mediano plazo.

Meta	Tendencia
1. Flora en línea	↑
2. Evaluación del estado de conservación de las especies vegetales	↑
3. Desarrollar y compartir información	↑
4. Gestión y restauración eficaz de 15% de cada región ecológica	Sin información
5. Áreas de importancia para las plantas	↑
6. Gestión sostenible de 75% de los terrenos en producción de cada sector	Sin información
7. Conservación de especies *in situ*	=
8. Conservación de especies *ex situ*	↑
9. Conservación de 70% de la diversidad genética	Sin información
10. Especies exóticas invasoras	↑
11. Comercio internacional	↑
12. Aprovechamiento de recursos vegetales	=
13. Inclusión del conocimiento indígena	Sin información
14. Comunicación, educación y conciencia sobre la conservación de especies vegetales	↑
15. Capacitación efectiva para el cumplimiento de la estrategia	Sin información
16. Fortalecimiento de instituciones, redes y asociaciones para la conservación vegetal	↑

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

METODOLOGÍA

El Sexto Informe Nacional (6IN) de México ante el CDB se realizó en colaboración con diversas instituciones del sector público involucradas en el conocimiento, la conservación, el uso y el manejo de la diversidad biológica de México. Para la compilación, la integración y el análisis de información se estableció un equipo de trabajo coordinado por la CONABIO y el PNUD.

El grupo coordinador se encargó de solicitar la información a las distintas instituciones de la administración pública federal (APF) y estatal, a las instituciones académicas y las organizaciones de la sociedad civil. Este grupo también coordinó las reuniones de seguimiento, talleres y otras actividades logísticas y de apoyo técnico para conseguir e integrar la información necesaria (figura 2).

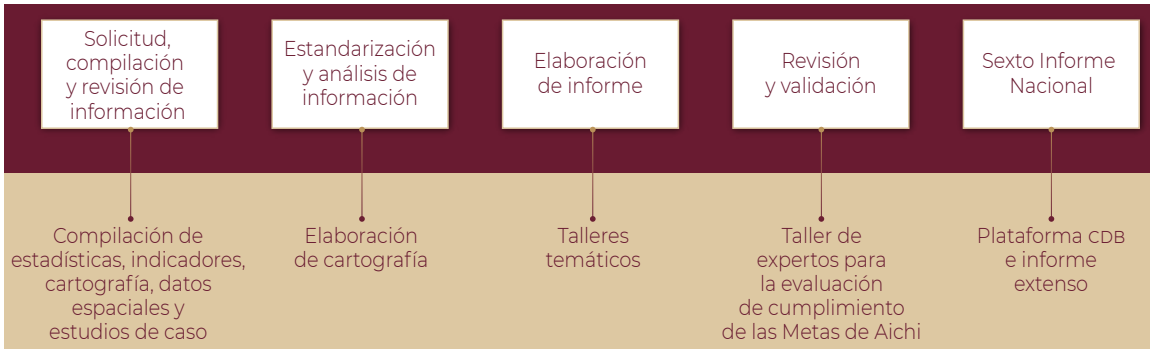


Figura 2. Fases y actividades para la integración y elaboración del 6IN de México ante el CDB. Fuente: elaboración propia con base en CONABIO 2014.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Solicitud, compilación y revisión de información

Durante el segundo semestre del 2017, el grupo coordinador identificó a las instituciones que, de acuerdo con sus competencias, podrían tener información sobre las diversas temáticas de las Metas de Aichi. A partir de las directrices establecidas por el CDB para la elaboración del 6IN[1] se diseñaron los formatos de solicitud de información que se enviaron oficialmente a 33 instituciones de la APF (44 dependencias; apéndice 1). Durante 2018, después del taller de inicio del proyecto GEF-PNUD "Apoyo técnico a las partes elegibles para producir el Sexto Informe Nacional ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica", se realizó la invitación a las 32 autoridades ambientales estatales (AAE) y a 52 organizaciones de la sociedad civil (OSC) para presentar estudios de caso.

2. Estandarización y análisis de la Información

Una vez recibida la información correspondiente a las contribuciones nacionales para el logro de las Metas de Aichi en el periodo 2014-2018, se procedió a revisar las bases de datos, estandarizar la información, elaborar los análisis estadísticos y la cartografía.

En el marco de este informe se compiló información para cada una de las 20 Metas de Aichi, con lo cual fue posible elaborar la evaluación de cumplimiento de todas éstas a partir de los datos disponibles. Cabe mencionar, que para el Quinto Informe Nacional (5IN) no se realizó la evaluación de cumplimiento de las Metas de Aichi 8, 10, 14, 15 y 18 porque no se contaba con datos suficientes.

Respecto a la cartografía se elaboraron 53 mapas sobre las diferentes temáticas de biodiversidad que disponían de información geoespacial para las Metas de Aichi 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15 y 18 (figura 3). Las metas de Aichi que mayor número de temáticas representadas a través de mapas son 13, 11 y 5; mientras que para las metas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 16, 17, 19 y 20 no hay información geoespacial desarrollada en la escala nacional (figura 3).

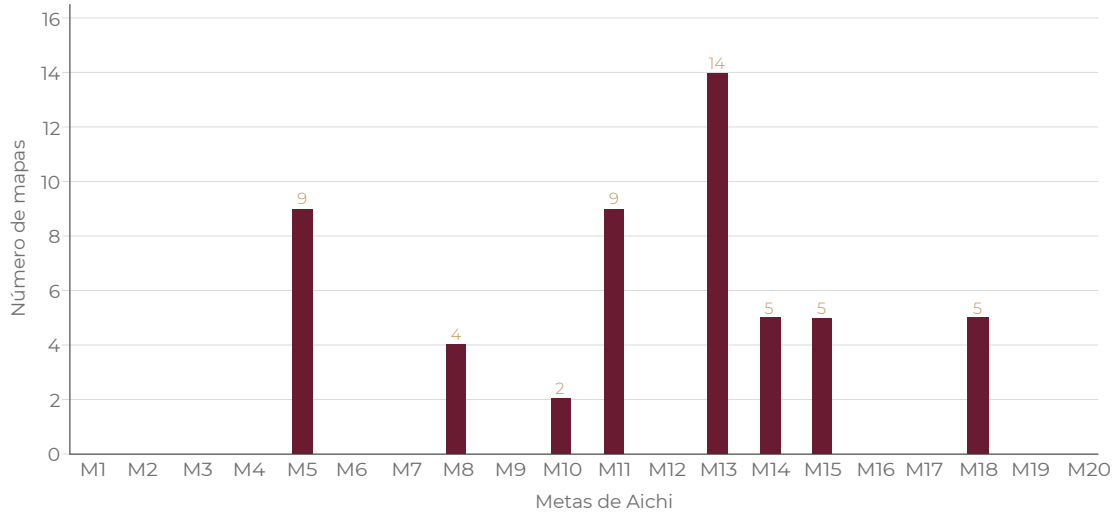


Figura 3. Cartografía para cada temática abordada en este informe. Fuente: elaboración propia.

1 Información disponible en: https://www.cbd.int/doc/nr/6NR-Technical-Guidance-es.pdf

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

3. Elaboración del informe

Para la presentación del 6IN se decidió elaborar dos versiones, una siguiendo el formato de la herramienta en línea del portal del CDB[2] y una versión extensa, con el fin de darle continuidad a la estructura del 5IN. Para homologar la información de las versiones en línea y extensa, se elaboraron fichas de reporte para cada una de las 20 metas de una manera estandarizada. Por ello, en la Parte 1 del presente documento, se presentan los siguientes contenidos para cada Meta:

- Antecedentes del 5IN: en esta parte introductoria se presenta una breve síntesis de los principales resultados y de la evaluación de cumplimiento de cada Meta de Aichi para el periodo 2009-2013.
- Las contribuciones nacionales para el logro de las Metas de Aichi: en esta parte se presentan los resultados y avances para el periodo 2014-2018 de acuerdo con la información proporcionada por las instituciones de la APF.
- Los indicadores oficiales para el seguimiento de algunos temas que tienen relación con cada meta: en seguimiento a las directrices del CDB y con la colaboración de la Dirección General de Indicadores y Estadística Ambiental de la SEMARNAT, se definieron los indicadores oficiales del Sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN) que tienen relación con las temáticas de las Metas de Aichi.[3]
- La evaluación de cumplimiento para el periodo 2014-2018: esta sección presenta el resultado del Taller de expertos "Evaluación del cumplimiento de México sobre el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi", en donde se muestra de manera comparativa la evaluación de los periodos 2009-2013 y 2014-2018 así como la justificación de la evaluación realizada para cada meta en el periodo 2014-2018.
- Conclusiones y perspectivas: esta sección reúne las principales aportaciones que hicieron los expertos que participaron en las diferentes fases de elaboración del 6IN (debidamente respaldadas por información secundaria), en cuanto a los retos y perspectivas para avanzar como país en el cumplimiento de cada Meta de Aichi.

Además de las contribuciones nacionales para el logro de las Metas de Aichi, se presentan 73 estudios de caso aportados por las instituciones de la APF (13 dependencias, 31 estudios), las AAE (13, 13) y las OSC (19, 31) como aportes al logro de las metas a nivel subnacional, regional y local (apéndice 2). Las Metas de Aichi con mayor número de estudios de caso son 4, 12 y 11 (figura 4). Igualmente, hay dos estudios de caso que presentan las contribuciones subnacionales a la GSPC.

En seguimiento a las directrices establecidas por el CDB para la elaboración del 6IN, las solicitudes de información se realizaron haciendo énfasis en la necesidad de compilar datos desagregados por sexo. Teniendo en cuenta que es la primera vez que se incorpora esta perspectiva en la elaboración de los informes nacionales, cabe mencionar que, en el marco del Programa nacional para la igualdad de oportunidades y no discriminación contra las mujeres (PROIGUALDAD) ejecutado entre 2013 y 2018, se logró avanzar en la inclusión de la perspectiva de género en el diseño, asignación de presupuesto, ejecución y monitoreo de los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales de las dependencias de la APF.

En consecuencia, hay datos disponibles sobre cómo se ha incorporado la participación de las mujeres y hombres en la gestión de la biodiversidad en el país, específicamente para temas como los beneficiarios de los programas de subsidio de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI; ahora Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, INPI); (*véase Metas de Aichi 3, 8, 14 y 18 en Parte 1*).

Información disponible en:
2 https://chm.cbd.int/search/reporting-map?filter=nr6
3 https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

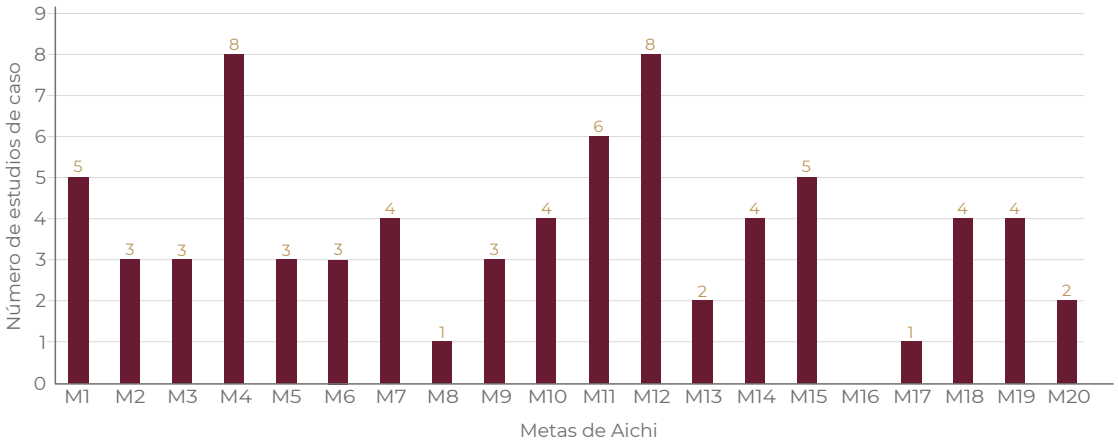


Figura 4. Estudios de caso reportados como contribuciones subnacionales, regionales y locales para el logro de las Metas de Aichi. Fuente: elaboración propia.

Para el periodo de reporte 2014-2018 también hay información disponible sobre los enfoques de trabajo institucional para transversalizar la perspectiva de género en la SEMARNAT (*véase Meta de Aichi 14 en Parte 1*), sobre la inclusión de la perspectiva de género en la ENBIOMEX (*véase Estudio de caso: La inclusión de la perspectiva de género en la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*), sobre el trabajo de las organizaciones de la sociedad civil en torno al fortalecimiento del liderazgo comunitario para la recuperación de pesquerías y ecosistemas marinos (*véase Estudio de caso: Construyendo la igualdad de género en el mar a través del liderazgo comunitario*), así como en la revaloración de saberes sobre plantas medicinales (*véase Estudio de caso: Revaloración de saberes y uso tradicional de plantas medicinales por mujeres de las comunidades de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas*) y la inclusión financiera para mujeres que se dedican actividades productivas sustentables (*véase Estudio de caso: Tosepantomin: El dinero de todos en pos del desarrollo*). Finalmente, en el reporte de la Meta de Aichi 19 se presentan datos desagregados por sexo sobre la formación de recursos humanos y la producción de conocimiento sobre biodiversidad en el marco de las actividades de investigación financiadas por el CONACYT a nivel nacional.

Otro de los recursos empleados para generar información actualizada y pertinente para la elaboración del 6IN, fue la realización de talleres de expertos. Gracias al apoyo del proyecto GEF-PNUD, fue posible convocar la participación de expertos, técnicos y comunidades locales. Con éstos se dio seguimiento a temas de atención prioritaria para avanzar en el cumplimiento de las Metas de Aichi 5, 17 y 19, como la evaluación de las tendencias de la cobertura vegetal en la escala nacional y el fortalecimiento de capacidades para implementar la ENBIOMEX con perspectiva de género.

Durante 2018 se realizaron dos talleres en la Ciudad de México: 1) Conceptos y criterios para evaluar las tendencias en la cobertura vegetal y el cambio del uso del suelo en México, que convocó a 80 expertos (*véase Estudio de caso: Conceptos y criterios para evaluar las tendencias en la cobertura vegetal y el cambio del uso del suelo en México*); y 2) Fortalecimiento de capacidades para implementar la ENBIOMEX con perspectiva de género, que convocó 65 expertos de comunidades locales (*véase Estudio de caso: La inclusión de la perspectiva de género en la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

4. Revisión y validación

Para realizar la revisión y evaluación de cumplimiento de las Metas de Aichi en el periodo 2014-2018, se replicó la experiencia de evaluación del 5IN (periodo 2009-2013), de manera que, los criterios empleados para analizar el progreso de cumplimiento fueran comparables.

Una vez compilada toda la información para cada una de las 20 metas, en febrero de 2019 se convocó la participación de 75 expertos del gobierno, la academia y la sociedad civil, para participar en el Taller "Evaluación del cumplimiento de México sobre el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi". A partir de la información disponible para cada meta, se realizó una evaluación multicriterio y cualitativa.

Considerando el proceso de implementación e institucionalización de la política pública en el ámbito local, regional o nacional, se establecieron tres criterios de evaluación: 1) información disponible; 2) existencia de instrumentos normativos; y 3) medios de aplicación (apéndice 3). A continuación, se describen los elementos con los que se calificaron los tres criterios establecidos:

- Información: a partir de los datos disponibles sobre el estado y tendencias nacionales que explican el progreso de cada meta, se calificó el avance de éstas de acuerdo con los siguientes criterios de valoración (de mayor a menor avance), 2: la información es suficiente y adecuada; 1: existe información, pero hay vacíos identificados; y 0: no hay información.
- Instrumentos normativos: se realizó la revisión del estado de los instrumentos normativos (leyes, reglamentos y normas existentes a nivel federal) y se calificó su avance de acuerdo con las siguientes valoraciones (de mayor a menor avance), 2: existen leyes, reglamentos, normas; 1: existen leyes pero carecen de elementos específicos para su instrumentación (p.e. normas y reglamentos específicos); y 0: no hay instrumentos normativos.
- Medios de aplicación: se analizó la existencia de estrategias o programas implementados, con presupuesto designado, durante el periodo de reporte con los siguientes criterios de valoración (de mayor a menor avance), 3: hay instrumentos con aplicación y seguimiento nacional; 2: hay instrumentos de aplicación de alcance limitado (no nacional, puede ser estatal o regional); 1: hay instrumentos dispersos o incipientes; 0: no hay instrumentos; y -1: hay instrumentos con aplicación e impactos negativos para la biodiversidad.

De estos tres criterios, se consideró que el de medios de aplicación es el más importante, debido a que deriva en la ejecución de presupuesto y acciones específicas. De esta forma, la calificación de cada criterio tuvo un valor de ponderación distinto para obtener una calificación global en un rango de 1 a 10. Posteriormente, la categorización de rangos de valores derivó en un semáforo: 1) verde, para indicar aquellas metas que obtuvieron una valoración más alta (calificación de 8 a 10); 2) amarillo, para aquellas que obtuvieron valores medios (calificación de 5 a 7); y 3) rojo, para aquellas que obtuvieron los valores más bajos (calificación de 1-4; figura 5).

El siguiente paso del análisis consistió en una evaluación cualitativa para identificar las tendencias actuales y los retos futuros para avanzar en dirección al cumplimiento de las Metas de Aichi. A partir de discusiones plenarias con los expertos, se determinó: 1) tendencia positiva hacia el cumplimiento de la meta (se indica con una flecha hacia arriba); 2) no ha cambiado con respecto al periodo 2009-2013 (se indica con un signo de igual), es decir, no se avanzó ni se retrocedió hacia su cumplimiento; 3) no se puede evaluar la tendencia con la información existente (se representa con unos signos de interrogación); y 4) tendencia negativa que indica un alejamiento del cumplimiento de la meta (se coloca una flecha hacia abajo; figura 5). Finalmente, se realizó una discusión plenaria sobre los principales retos para cada una de las metas (que constituye la sección de conclusiones del reporte de cada Meta de Aichi).

Para este último punto, una parte importante de la metodología consistió en subdividir las temáticas de las Metas de Aichi 2, 3, 5, 7, 8, 11, 13 y 15, ya que sus contenidos son muy complejos y diferentes entre sí, de manera que no se podía realizar una evaluación global para cada una. Por ello, en la Parte 1 aparecen dichas metas con una evaluación de tendencias de cumplimiento para cada uno de sus componentes (varias tendencias por meta).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

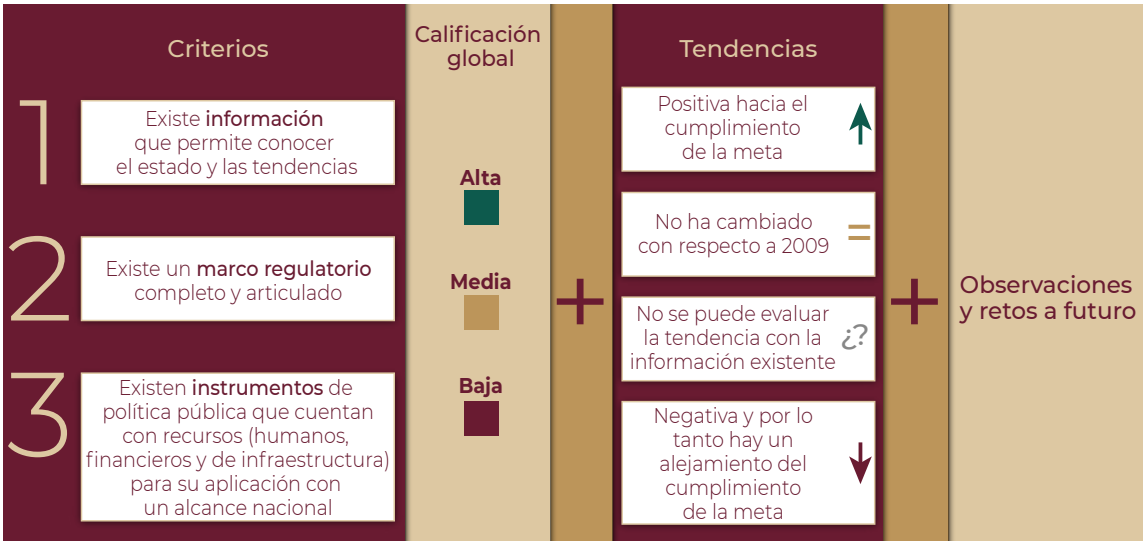


Figura 5. Metodología para realizar la evaluación cuantitativa y cualitativa sobre el progreso del cumplimiento de las Metas de Aichi. Fuente: tomado de CONABIO 2014.

5. Otras secciones del Sexto Informe Nacional

En la Parte 4 del presente documento se presenta la información de las contribuciones nacionales de México para el logro de las metas de la GSPC, así como su respectiva evaluación de cumplimiento de acuerdo con los criterios establecidos por el CDB. Sin embargo, no se consiguió información pertinente para reportar avances ni evaluación de cumplimiento para las metas 4, 6, 9, 13 y 15.

El proceso de elaboración de esta sección se basó en la misma metodología de solicitud, compilación y revisión de información; estandarización y análisis de información; y elaboración del informe. Una parte de la información que se presenta sobre las contribuciones nacionales a la GSPC hace parte del contexto general del reporte de las contribuciones nacionales para el logro de las Metas de Aichi. En este sentido, la información de las metas 4, 9, 11, 12 y 14 de la GSPC tiene vínculos directos con la Parte 1.

Al igual que el reporte sobre las contribuciones nacionales para el logro de las Metas de Aichi, el reporte sobre las contribuciones a la GSPC guarda una estructura para evidenciar los resultados de cada meta que tiene las siguientes secciones: 1) antecedentes; 2) avances nacionales, y 3) evaluación de cumplimiento. Asimismo, se presentan dos estudios de caso que muestran las contribuciones subnacionales para el logro de las metas de la GSPC 2 y 16.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Parte I

LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO: SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS EN EL CONTEXTO DEL PROGRESO HACIA EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE AICHI Y DE LAS CONTRIBUCIONES A LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Foto: Humberto Bahena Basave
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA PROHIBIDA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 1

Conciencia del valor de la diversidad biológica

Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible

Instituciones que aportaron información: CEDADESU-SEMARNAT, CONABIO y CONANP

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

5 Educación, comunicación y cultura ambiental

ODS

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

Estudios de caso
Alianza Mexicana por la Biodiversidad. *Sociedad Civil Organizada*
FMCN. *Programa de liderazgo en el Sistema Arrecifal Mesoamericano: construyendo una nueva generación de líderes conservacionistas*
GYBN-México. *Las acciones de las juventudes de México para el cumplimento de las Metas de Aichi y la ENBIOMEX*
Jardín Botánico del Instituto de Biología-UNAM. *Vinculando la educación y la conservación vegetal ex situ mediante el Centro de adopción de plantas mexicanas en peligro de extinción*
CONABIO y MIDE. *Ecos de la Tierra. Economía y ecosistemas*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del 5IN

Para el periodo 2009-2013, la Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México 2006-2014 (ENEASM) se reportó como parte de los principales avances de México en materia de educación ambiental y sensibilización de la población. El Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) fue el encargado de su elaboración. Este documento tiene como objetivo la incorporación de la educación ambiental en los documentos normativos de la educación básica (planes y programas de estudio, así como libros de texto gratuito y materiales complementarios).

Con una tendencia positiva hacia el cumplimiento de la Meta de Aichi 1, en el 2013 se identificaron los siguientes retos:

- Generar y recopilar información que permita desarrollar indicadores y establecer líneas base para la evaluación y seguimiento de los avances en la implementación de la estrategia.
- Fomentar la coordinación de los instrumentos de política entre las instituciones que trabajan el tema de educación y cultura ambiental para lograr un trabajo articulado de mayor impacto.
- Fortalecer, difundir y hacer una implementación integral de los distintos programas, planes e iniciativas nacionales en materia de educación y cultura ambiental; principalmente, ligar los esfuerzos de la SEMARNAT y sus órganos desconcentrados y descentralizados, en el ámbito federal.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 1 en el periodo 2014-2018

2.1. Educación ambiental y cultura de sustentabilidad

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) del periodo de gobierno 2013-2018, en la estrategia 6.5 sobre "Contribuir a la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental", el CECADESU diseñó e instrumentó estrategias, programas, proyectos y acciones que contribuyeron al desarrollo de competencias para impulsar en la sociedad mexicana una cultura ambiental caracterizada por una relación armónica entre los actores sociales y la naturaleza. Además, en éstos se incluyó la perspectiva de género mediante acciones especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres. De tal manera que se espera con ello contribuir a evitar que las diferencias de género sean causa de desigualdad, exclusión o discriminación (SEMARNAT 2016a).

Dicha estrategia del PND definió seis líneas de acción. Dentro de éstas destacaron las siguientes actividades:

2.1.1. Fomentar la incorporación en las escuelas del sistema educativo nacional a programas de gestión ambiental escolar

En el nivel medio superior se avanzó en la incorporación de la dimensión ambiental para la sustentabilidad en los centros de formación para el trabajo de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Esto ocurrió mediante la estrategia de formación ambiental para docentes y directivos, la cual contempló el acompañamiento y orientación a los proyectos educativos, así como la asesoría en el diseño de una especialidad de gestión de residuos municipales y en la formación de comités de sustentabilidad en los 199 centros de este subsistema.

Por otro lado, con la finalidad de incluir criterios de sustentabilidad y educación ambiental en los distintos niveles de dicho sistema, e implementar procesos de formación y evaluación en educación ambiental, el Programa hacia la igualdad y la sustentabilidad ambiental, en 2014 otorgó 31 subsidios

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

a proyectos de educación ambiental en 31 estados. Sin embargo, para 2016 concedió 36 subsidios a proyectos en 18 entidades del país (SEMARNAT 2016a).

2.1.2. Actualizar y promover la instrumentación de la ENEASM

En noviembre de 2015 el Centro de Cultura Ambiental e Investigación Educativ (CCAIE) llevó a cabo el Foro Nacional para la Evaluación del decenio de la educación para el desarrollo sostenible (2005-2014). En el evento participaron 160 especialistas de todo el país, lo que permitió evaluar los avances y retos en educación ambiental para la sustentabilidad en México en dicho periodo. Con base en entrevistas en línea, en los resultados del foro nacional y en la revisión bibliográfica, se identificaron algunas prioridades para los siguientes años en materia de educación ambiental para la sustentabilidad y para dar seguimiento al nuevo Plan de acción global (GAP, por sus siglas en inglés), decretado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés).

Como parte de los resultados de este evento, los educadores ambientales de las distintas entidades federativas señalaron que la ENEASM ha representado una herramienta de alto valor para la gestión y la orientación de la educación a nivel local. Por tal motivo, se necesita un ejercicio de planeación con cobertura nacional, para que ésta siga siendo un referente para la formulación de políticas públicas que impulsen el fortalecimiento de la educación con perspectiva ambiental (SEMARNAT 2016a).

2.1.3. Generar e implementar el sistema nacional de formación y evaluación en educación ambiental para la sustentabilidad

El modelo de evaluación y acreditación de los centros de educación y cultura ambiental (CECA), es único en su tipo en Iberoamérica (SEMARNAT 2016a). La iniciativa responde al interés de la SEMARNAT para mejorar la calidad de los servicios que ofrecen esos centros en educación ambiental a través de la evaluación y acreditación, y coincidentemente con los intereses de los educadores ambientales. El CECADESU evalúo 25 CECA, con la acreditación de 11 centros en ocho estados.

En el marco del fortalecimiento e integración de los centros, en 2015 se llevó a cabo el XIV Encuentro de CECA. En éste, participaron 150 representantes de centros de educación de 15 estados del país y ponentes de cuatro continentes, representados por especialistas en materia de educación ambiental de países como India, Sudáfrica, Alemania y México, que enriquecieron el trabajo al mostrar visiones y prácticas educativas a nivel global. De la misma manera, se desarrolló la primera y segunda etapa del proyecto "Uso sustentable de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico" Éste se realizó en cooperación bilateral con el Ministerio del Medio Ambiente de Chile; sus resultados impactaron en mejoras en los instrumentos y metodologías para la adaptación al cambio climático, en materia hídrica, y en mayores capacidades ambientales de los participantes (SEMARNAT 2016a).

2.1.4. Generar e implementar el sistema de fortalecimiento de capacidades para la sustentabilidad

En 2015 se inició el Programa de formación de capacidades adaptativas integrales, cuyo objetivo es construir y fortalecer la gobernanza ambiental, así como las capacidades de adaptación al cambio climático para el incremento de la resiliencia de comunidades y ecosistemas. El programa promueve la participación de instituciones locales y la toma de decisiones de actores estratégicos en municipios vulnerables de 18 entidades federativas.

Durante el 2015, se apoyaron 11 proyectos a nivel nacional y, en el mes de noviembre del mismo año, se desarrolló el taller Estrategias adaptativas integrales y procesos de formación de capacidades para la formación del equipo líder. En éste se contó con la participación de 50 actores estratégicos de 14 estados.

Asimismo, en ese mes se implementaron 14 foros estatales, los cuales permitieron integrar a 1 260 representantes de organizaciones de la sociedad civil, instituciones de educación superior e investigación, gobiernos locales y sector privado que trabajan en el desarrollo de sus comunidades, en 110 municipios de las entidades federativas. Los participantes analizaron la situación de vulnerabilidad estatal y la cadena de impactos que frente al cambio climático reciben los ecosistemas, los servicios ambientales, el recurso hídrico, la producción

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de alimentos, la salud y la seguridad de las poblaciones urbanas y rurales. En este ejercicio se reconoció la necesidad de priorizar las capacidades a desarrollar en la población y los sectores productivos, así como las estrategias de formación para construir o fortalecer dichas capacidades (SEMARNAT 2016a).

2.1.5. Generar estrategias y acciones de comunicación educativa a nivel nacional para públicos específicos, con la finalidad de fortalecer una cultura ambiental para la sustentabilidad

Para sensibilizar a niños, jóvenes y ciudadanía en general sobre la importancia de su participación en el cuidado del medio ambiente y difundir valores de protección y cuidado del entorno, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Producción editorial. Se realizó el desarrollo de contenidos e impresión de 18 títulos, entre éstos se cuentan libros, folletos y exposiciones itinerantes sobre el tema de biodiversidad o vinculados con éste. El material fue destinado a públicos específicos con información sobre la situación y la problemática ambiental, que sensibilizan sobre la importancia de su atención y solución individual y colectiva. Estas publicaciones son una herramienta útil en procesos de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa ambiental. Cabe señalar que, estas publicaciones se han distribuido en todo el país a instituciones educativas y de gobierno, organizaciones sociales, empresas y ciudadanía en general, y su difusión internacional se realiza a través de la biblioteca digital de la secretaría.
- Fans del planeta.[1] Es un sitio web con diseño conceptual (educativo-comunicacional), producción de contenidos y piezas dirigido a público infantil. En éste se presentan contenidos interactivo-lúdicos sobre biodiversidad: juegos, videos y las secciones fan de la aventura, fan de los animales y lo que todo fan debe saber. El sitio es referencia en los libros de texto gratuitos de educación primaria de ciencias naturales de la SEP. En 2011, el portal recibió el primer lugar del Prix Jeunesse Iberoamericano. Cabe señalar que entre 2014 y marzo de 2018 registró más de 816 mil visitas.
- Premio al mérito ecológico. Certamen ambiental anual más importante en México, y cuenta con 26 ediciones. El concurso reconoce y estimula la labor de personas físicas y morales en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. En 2016, en sintonía con la COP13 realizada en Cancún, México, reconoció trayectorias y proyectos vinculados con el conocimiento, aprovechamiento sustentable, protección y conservación de la diversidad biológica en México. En la historia de este concurso han participado 3 133 candidatos de todas las entidades federativas del país, han otorgado 115 premios, 106 menciones honoríficas y 34 especiales. Entre 2011 y 2018 se registraron 1 845 candidaturas de todo el país y se entregaron 48 premios, 43 menciones honoríficas y 29 especiales.
- Tour cinema planeta. Es una alianza entre el CECADESU, Cinema Planeta A.C. y el Festival internacional de cine y medio ambiente de México. El tour ha sido dirigido a todo tipo de públicos y de entrada libre, en él se presentan cintas que abordan el tema de biodiversidad de manera directa e indirecta. Se ha presentado en todos los estados del país en formato de cine-debate, en circuitos culturales, instituciones educativas y en espacios comunitarios. El tour es una forma de educación ambiental informal, lúdica, útil y de gran aceptación, que pone sobre la mesa las situaciones y problemáticas ambientales locales y globales. Éste muestra diversas formas de vivir, comprender, entender y actuar en sociedad, buscando propiciar cambios en la concepción de las personas, sobre sí mismas y sobre su lugar en el mundo, y con respecto al medio ambiente. Entre 2013 y 2017 asistieron alrededor de 90 mil personas. Además, en coordinación con la ONU Medio Ambiente de la Región América Latina y el Caribe, el tour se realizó por conducto de los Ministerios del Ambiente en Chile (2017 y 2018), en Ecuador (2018) y en Argentina (2018), a partir de una alianza con Patagonia Eco Film Fest.

1 Información disponible en: http://fansdelplaneta.gob.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- X y XI Encuentro Nacional de Educadores Ambientales. En 2014 y 2015 se realizaron ambos eventos con la finalidad de recoger aportaciones de los educadores ambientales de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Específicamente, para mejorar, actualizar y generar cambios en la impartición de la educación ambiental en las áreas naturales protegidas (ANP), así como intercambiar experiencias y fortalecer capacidades y conocimientos para el mejor desempeño de sus funciones. La meta fue el desarrollo adecuado de los programas y las tareas asignadas en los ámbitos de la sustentabilidad y la conservación de la biodiversidad.
- Concurso nacional de trabajos universitarios. Con la finalidad de reconocer las propuestas y contribuciones hechas por jóvenes universitarios para mejorar el manejo de las ANP, la CONANP organizó dicho concurso. Éste contó con la colaboración del Programa Universitario del Medio Ambiente de la UNAM (PUMA-UNAM), el CECADESU, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el proyecto EcoValor Mx de la Agencia de Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ). Los temas postulados para el periodo de reporte fueron: a) investigación, manejo, cultura y participación social en ANP (año 2014, 70 tesis); b) ANP y cambio climático (2015, 42); c) servicios ecosistémicos y bienestar humano (2016, 82); y d) actividades sustentables y cambio climático en ANP (2017, 57).
- Portal niños y niñas en la página oficial de la CONANP. En esta página de educación ambiental se comparten, de forma semanal, blogs sobre temas medio ambientales, y se destacan aquellos que son objeto de estudio y de relevancia para la propia CONANP. Cada blog está acompañado de una dinámica o actividad práctica que se relaciona con el tema tratado. Para reforzar y difundir estos blogs, además de ser publicados en el sitio web oficial, son difundidos a través de las redes sociales de dicha institución. Además, la CONANP lleva a cabo proyectos de educación no formal e informal para la conservación. Estos se realizan mediante visitas a diferentes instituciones educativas, privadas o públicas, pertenecientes a diferentes niveles educativos. En éstas, se imparten talleres en materia de cuidado, conocimiento y conservación del medio ambiente; también se dan a conocer los ejes y campos de trabajo de la Comisión.

2.1.6. Fomentar la articulación del sistema educativo nacional con proyectos de educación no formal e informal para la conservación

En este sentido, el gobierno federal impulsó acciones de sensibilización con la población en general y la formación y la capacitación de técnicos, productores y funcionarios que inciden en el sector forestal. El objetivo de esto fue fortalecer las capacidades técnicas, de organización y de actitud frente a la protección, conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos forestales del país.

Durante el periodo de enero a junio de 2016 se llevaron a cabo 771 acciones de educación, capacitación, transferencia de tecnología y divulgación de la cultura forestal. Se realizaron nueve foros estatales de divulgación y transferencia de tecnología con 932 participantes. Además, se llevaron a cabo 307 actividades de cultura forestal que corresponden a talleres, ferias, exposiciones y pláticas en materia de cultura forestal, con la participación de 79 590 personas (SEMARNAT 2016a).

Por su parte, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través de la Red nacional de divulgación de la cultura forestal, implementada desde el 2015, ha promovido la formación y capacitación de promotores y divulgadores comunitarios (voluntarios, prestadores de servicios, instructores, maestros, animadores culturales, rurales y urbanos, pertenecientes a instituciones gubernamentales, de la sociedad civil o de la iniciativa privada) interesados en el aprovechamiento y conservación de los ecosistemas forestales. A través de la red se han realizado certámenes, premios y concursos que buscan incentivar la participación de sectores específicos de la población. Ejemplo de ello son:

- Premio nacional al mérito forestal, que reconoce la labor productiva, académica y social, de personas e instituciones que han tenido un papel significativo en la construcción del desarrollo forestal sustentable del país.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Concursos estatales y nacionales de cuento y fotografía, dibujo y creaciones digitales que incentivan la participación infantil y juvenil.
- Premio nacional al mérito forestal, el cual es el más importante del país (en materia forestal) y desde 1979 ha otorgado 278 galardones.
- Concurso nacional de dibujo infantil, "Vamos a pintar un árbol", éste tiene el objetivo de promover la toma de conciencia sobre la importancia de los recursos forestales y de los beneficios que brinda a la sociedad a través del arte. La primera edición de este concurso se realizó 2006, y para su edición del 2018, se contó con la participación de 30 964 niños y niñas entre 6 y 12 años (cuadro 1.1.1 y 1.1.3).
- Concurso nacional de fotografía forestal, se realiza desde 2014, este concurso tiene como objetivo incentivar, promover y difundir el aprecio de los ecosistemas forestales, áreas naturales protegidas y de los árboles majestuosos a través de la fotografía, así como dar a conocer acciones y prácticas que impulsen el desarrollo forestal sustentable, la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad (cuadro 1.1.2 y 1.1.4).

Cuadro 1.1.1 Cifras de las ediciones del Concurso nacional de dibujo Infantil "Vamos a pintar un árbol" para el periodo 2014-2018.

Año	Dibujos recibidos
2014	17 756
2015	30 589
2016	38 740
2017	45 883
2018	30 964

Fuente: CONAFOR 2019a.

Cuadro 1.1.2. Cifras de las ediciones del Concurso nacional de fotografía forestal "Visión forestal" y "Centinelas del tiempo" para el periodo 2014-2018.

Año	Fotografías recibidas
2014	1 958
2015	2 062
2016	2 891
2017	4 351
2018	4 476

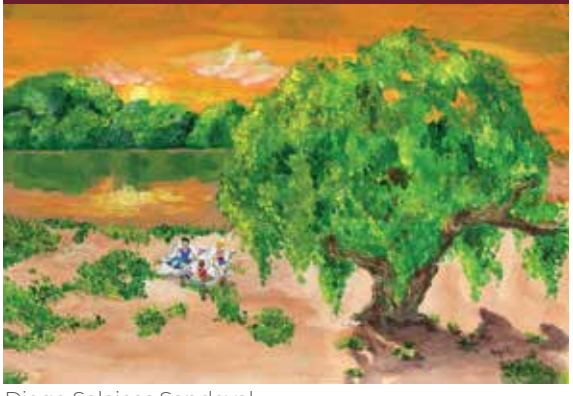
Fuente: CONAFOR 2019a.

Cuadro 1.1.3. Ilustraciones de los primeros lugares del Concurso nacional de dibujo Infantil "Vamos a pintar un árbol" 2018.

Categoría (6 a 8 años)

Sara Álvarez Martínez

Categoría (9 a 12 años)



Diego Salaices Sandoval

Fuente: CONAFOR 2019a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro. 1.1.4. Fotografías de los primeros lugares del Concurso nacional de fotografía forestal 2018.

Acciones Forestales

Tomás Eduardo Alvarado López

Paisajes Forestales

Luis Roberto Lyons Suárez

Árbol Rural

Oscar Gabriel Durán Yañez

Árbol Silvestre

Claudia Ordaz Córdova

Árbol Urbano

Héctor Boix Cisneros

Fuente: CONAFOR 2019a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Comunicación de la ciencia y sensibilización

La sociedad mexicana está cada vez más consciente de la conocida riqueza biológica del país, pero no de otros elementos igualmente notables. Por ejemplo, que el mayor número de especies de reptiles, anfibios, pinos, encinos y cactáceas en el mundo se encuentra en México. Transmitir esta información a la sociedad de manera clara y amena es conveniente para el mayor conocimiento y aprecio de la naturaleza mexicana. Por ello, desde su establecimiento, la CONABIO ha tenido entre sus objetivos principales informar a la sociedad acerca del conocimiento de la naturaleza y estimular a la ciudadanía para que se involucre con la biodiversidad que la rodea y, colabore en la generación de información de calidad que, pueda contribuir al avance en el conocimiento de la diversidad biológica mexicana.

Ese objetivo se ha logrado con el desarrollo de una estrategia de comunicación en diversos medios y espacios que proporcionan información fácil de entender e interpretar. También, se han utilizado mecanismos de divulgación de la ciencia que fomentan la curiosidad y la observación del entorno natural (CONABIO 2017a). A continuación, se mencionan las acciones más representativas sobre comunicación de la ciencia y sensibilización, que contribuyen al aumento de la conciencia del valor de la diversidad biológica en la sociedad mexicana.

Desde 2011, en el marco del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (2011-2020), la CONABIO organiza la Semana de la diversidad biológica.[2] Ésta tiene el objetivo de promover el conocimiento y la valoración de la riqueza natural de México a través de la integración de la ciencia y el arte. Con la participación de expertos sobre la riqueza natural de México, fotógrafos, escultores y músicos se realizan actividades de divulgación en espacios de gran afluencia como bibliotecas o librerías. Desde 2013, las instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones de la sociedad civil de todo el país se sumaron a este esfuerzo de divulgación, organizando eventos desde sus localidades (cuadro 1.1.5).

Cuadro 1.1.5. Participación en las últimas ediciones de la Semana de la diversidad biológica.

Temática de la convocatoria	Edición y año	Número de eventos realizados	Estados participantes
Suelos sanos para una vida sana	5° / 2015	417	31
Biodiversidad es bienestar	6° / 2016	550	29
Turismo sostenible: al viajar, deja tu huella verde	7° / 2017	603	31
Historias de éxito: acciones por la naturaleza	8° / 2018	233	27

Fuente: elaboración propia con información de la Dirección General de Comunicación de la Ciencia-CONABIO.

La iniciativa Mosaico Natura México[3] es un concurso anual de fotografía de naturaleza que deriva del esfuerzo conjunto entre la CONABIO y la revista National Geographic en español. El propósito del proyecto es dar a conocer la riqueza natural de México a través de imágenes y el conformar un sitio de promoción de fotógrafos aficionados y profesionales de todas las edades. A esta iniciativa se unieron la Secretaría de Turismo (SECTUR), el Consejo Mexicano de Promoción Turística, la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (SEDEMA), Discovery Channel Latinoamérica, las revistas Mexicanísimo y México Desconocido, así como las empresas Nikon, Epson, y LG.8 (CONABIO 2017a).

Las fotografías que participan en los certámenes anuales se integran al Banco de imágenes de la CONABIO, el cual cuenta con más de 90 mil recursos gratuitos. En las últimas ediciones del concurso, se logró recopilar alrededor de 59 500 imágenes y 255 videos (cuadro 1.1.6).

Bajo la premisa de que el arte permite descubrir a la naturaleza, así como reflexionar y proponer visiones para mejorar la relación del ser humano con ella, en 2018, se lanzó la iniciativa Entre azul y verde, de la mano con la naturaleza. Dicha iniciativa estuvo bajo la coordinación de la CONABIO y contó con la participación de instituciones como Alas y Raíces de la Secretaría de Cultura (SC), Canal Once, la Comisión Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), Correos de México, la Dirección de Educación Básica de la SEP, Fundación ACIR, el

Información disponible en:
2 https://www.biodiversidad.gob.mx/menusup/difusion.html
3 http://www.mosaiconatura.net/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.1.6. Material recopilado en las últimas ediciones del concurso Mosaico Natura México.

Edición y año	Fotografías recibidas	Videos recibidos
Primer concurso 2015	17 607	-
Segundo concurso 2016	14 084	168
Tercer concurso 2017	18 441	47
Cuarto concurso 2018	9 566	40

Fuente: elaboración propia con información de la Dirección General de Comunicación de la Ciencia-CONABIO.

Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), National Geographic y Televisa.

La propuesta se constituyó en el primer certamen de pintura infantil que invitó a niños y jóvenes a conocer la naturaleza mexicana, reflexionar sobre qué hacer para mejorar el entorno natural y a expresar sus ideas a través del dibujo y la pintura. El objetivo planteado por esta idea fue, por un lado, lograr un alcance a nivel nacional, y por otro, conseguir que los participantes disfrutaran la experiencia de aprender sobre la naturaleza de México.

El certamen contó con la participación de 5 429 dibujos procedentes de todos los estados del país. Se dividió en cuatro categorías: a) de 6 a 9 años (1 664 dibujos); b) de 10 a 12 (1 771); c) de 13 a 15 (1 537); y d) sin registro de edad (457). En total se dictaminaron 12 ganadores y 54 menciones honoríficas (cuadro 1.1.7).

Cuadro 1.1.7. Ilustraciones de los primeros lugares del certamen Entre azul y verde[4], de la mano con la naturaleza.

6 a 7 años. Púrpura primavera/Emilio Assad Olivos. Ciudad de México

8 a 9 años. Mis amigos Ajolotes/Carlo Villanueva Ruíz. Estado de México

10 a 12 años. Entre Nosotros/ Ana Lucía Salas Flores. Sonora

13 a 15 años. Miguel Ángel Neri Rosales. Estado de México

Fuente: elaboración propia.

4 Información disponible en: http://www.entreazulyverde.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

La ciencia ciudadana son acciones de involucramiento del público general en actividades científicas, así como el fomento de la contribución activa de los ciudadanos a la investigación, a través de su esfuerzo intelectual, su conocimiento general, o sus herramientas y recursos. En referencia a ésta, la CONABIO lidera las siguientes iniciativas:

- aVerAves (versión para México de eBird).[5] Es una plataforma de internet que sirve para recabar información de los observadores y estudiosos de las aves. Esta iniciativa comenzó en octubre de 2004 con la colaboración del Laboratorio de Ornitología de la Universidad Cornell. Desde entonces, la plataforma ha mantenido un crecimiento constante gracias a las actividades de promoción y uso en diversos proyectos de monitoreo y capacitación. Hasta noviembre de 2016 ingresaron al sistema 6 100 usuarios nacionales y extranjeros, los cuales realizaron más de tres millones de registros. En éstos se encuentran representadas 99% de las especies de este grupo presentes en México.
- NaturaLista.[6] Es una colaboración de la CONABIO con el proyecto iNaturalist. El objetivo de la plataforma es poner a disposición del público en general una herramienta, que además de proporcionar a los usuarios información sobre las especies, les permita contribuir con el conocimiento científico de la naturaleza de México, a través de la publicación de fotografías de la naturaleza. Con NaturaLista, los usuarios pueden aprender sobre plantas, hongos y animales. De manera simultánea esta red social es enciclopedia, catálogo fotográfico, mapoteca y guía de campo. En ella hay información de más de 70 mil especies mexicanas (nativas y endémicas), especies en riesgo en México y en el mundo, y especies exóticas.

  En 2016 el sitio registró 959 994 visitas únicas y 4 716 557 páginas vistas. Sus usuarios activos han aportado más de 350 mil observaciones de cerca de 16 mil especies, contribuyendo activamente al conocimiento de la naturaleza de México. Para impulsar la plataforma de NaturaLista, en 2016 se creó la Red de Naturalistas Tutor. Esta red consiste en un grupo de 15 capacitadores regionales que imparten talleres especializados para su uso, con el propósito de difundir y capacitar a diversos grupos interesados. Este elemento de NaturaLista lo apoya con recursos la Fundación Carlos Slim.

  Además, para contribuir a la identificación de observaciones en la plataforma de NaturaLista se cuenta con una red de curadores. En ésta, colaboran 13 especialistas de distintos grupos taxonómicos que se encargan de revisar que la información sea lo más verídica y verificable posible. El objetivo de la red es brindar al público usuario retroalimentación de sus observaciones y que haya aprendizaje continuo; los curadores han contribuido en la identificación de 110 063 observaciones de la plataforma (CONABIO 2017a).

Las iniciativas de ciencia ciudadana aVerAves y NaturaLista, entre otras, continúan creciendo en el número de participantes y observaciones en el territorio nacional. De esta manera, la sociedad se ha interesado en aprender más sobre la riqueza natural de México, al tiempo que colabora proporcionando información al sistema nacional de información sobre biodiversidad (SNIB; *véase Meta de Aichi 19 en Parte 1*).

Los esfuerzos de comunicación de la biodiversidad realizados por CONABIO han sido reconocidos en el ámbito internacional. Por ejemplo, en el marco de la reciente COP13, el CDB otorgó a México el Premio Gold Award por su portal Biodiversidad Mexicana, siendo calificado como el mejor portal del mundo en su género. El sitio fue lanzado por CONABIO en 2009 y tiene su sustento en la participación de todos los especialistas de dicha institución, en la invaluable colaboración de instituciones y especialistas externos, y más recientemente, de la ciudadanía. Asimismo, en 2016 NatureServe distinguió a la CONABIO con el Premio a la Conservación 2016 (CONABIO 2017a).

Por otra parte, la CONANP celebra desde hace más de 15 años en el mes de octubre la Semana nacional por la conservación (SNC). Este evento representa una conmemoración nacional en la que se invita a toda la sociedad a participar en acciones a favor del cuidado del medio ambiente. La SNC tiene el objetivo de impulsar la participación social en las ANP,

Información disponible en:
5 https://ebird.org/averaves/home
6 https://www.naturalista.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

el cuidado del medio ambiente y el involucramiento de diversos sectores de la sociedad en el uso y el aprovechamiento sustentable de los territorios. Esta labor se logra gracias al trabajo de los educadores ambientales de la CONANP, quienes se encargan de compartir, promover y generar acciones de conservación del medio ambiente, así como de difundir el valor de dichas áreas.

En la SNC se realizan diferentes actividades con enfoque de conservación, variando año con año. Los lemas de los últimos años han sido: a) Protejamos a las monarca (2014), que contó con la asistencia de 101 299 personas; b) ANP: soluciones naturales contra el cambio climático (2015), con la participación de 38 749 personas; c) Respeta la naturaleza, valora la vida (2016), en la que hubo 34 797 personas; d) Áreas naturales protegidas, estamos conectados (2017), realizado con la intervención de 15 127 personas; y e) Las áreas naturales protegidas de México son tuyas. ¡Conócelas, disfrútalas, consérvalas! (2018), en la que 19 275 personas tomaron parte.

Las actividades que se han realizado en el marco de la SNC son: limpieza de playas, actividades de reforestación, talleres de educación ambiental, concursos con temáticas ambientales, actividades culturales, monitoreo de ANP, proyectos comunitarios sustentables, acciones para conservar especies en riesgo, campañas de limpieza, manejo de residuos, impartición de buenas prácticas turísticas, actividades que promuevan el rescate de saberes tradicionales en pro de la conservación, y medición de la huella ecológica.

Otra de las acciones de sensibilización de la CONANP son los concursos de fotografía y exposiciones, cuyas temáticas se orientan a reflejar la riqueza de las ANP de competencia federal en el país. En 2017 se realizaron dos concursos:

- Pasión por la conservación. ¿Cómo te conectas con la naturaleza? Éste tuvo el objetivo de mostrar la riqueza y complejidad de la relación que existe entre la naturaleza y el ser humano, quien por medio de sus acciones de conservación y trabajo productivo sustentable en ANP, contribuye al crecimiento de la zona que habita. En total se recibieron 70 fotografías (cuadro 1.1.8).
- Megafauna marina mexicana. En este certamen se buscó capturar la riqueza y majestuosidad de la megafauna marina dentro de las ANP federales de México, donde colaboró la organización Pelagic Life. Como resultado, se logró recopilar 86 fotografías (cuadro 1.1.9).

Con referencia a las exposiciones, a continuación, se enumeran aquellas realizadas entre 2014 y 2018:

- Inauguración del zoológico del peluche de la vida silvestre en la zona norte de la Ciudad de México. Exposición de la Sociedad Mexicana de Protección de Especies Prioritarias (SMPEP), dentro de su proyecto Los vecinos ocultos.
- Meta 12 Aichi: recuperando especies en riesgo en México. Ésta se elaboró con el apoyo del proyecto Fortalecimiento del manejo del sistema de áreas protegidas para conservar mejor las especies amenazadas y sus hábitats.
- 100 años de conservación a través de las áreas naturales protegidas. Esta exposición es una celebración de 100 años de ANP en México, y fue apoyada por 20 expositores, productores y artesanos de las ANP.
- México líder mundial de la lucha contra el cambio climático desde sus áreas naturales protegidas. Esta exposición se presentó durante el evento de conmemoración del centenario de la declaración del Parque Nacional Desierto de los Leones, evento que celebró 100 años de la primera ANP en el país.

Cuadro 1.1.8. Fotografía ganadora del primer lugar en el concurso Pasión por la conservación. ¿Cómo te conectas con la naturaleza?

Claudio Contreras Koob

Fuente: CONANP 2019a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.1.9. Fotografías ganadoras del primer lugar en el concurso Megafauna marina mexicana.

Mar abierto

Roger Mas Colomer

Humano y mar

Óscar Sergio Frey Menéndez

Costa/arrecife

Roger Mas Colomer

Fuente: Banco de imágenes de CONANP.

Finalmente, desde 2015 la CONAFOR, a través de la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque (GSAB), ha realizado una serie de actividades de sensibilización y capacitación dirigida a los ejidos y comunidades que participan en el Programa pago por servicios ambientales (PSA) del Fondo patrimonial de biodiversidad (FPB; *véase Metas de Aichi 3 y 14 en Parte 1*) acerca de la importancia de monitorear la fauna presente en los predios que conservan. Las comunidades que participan reciben capacitación en técnicas de fototrampeo con el apoyo de Peace Corps (EUA), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)-México y sus asesores técnicos. Como resultado se ha registrado la presencia de las seis especies de felinos que habitan en México: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), lince (*Lynx rufus*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*), así como varias de sus presas.

La iniciativa de monitoreo evolucionó, por lo que actualmente los beneficiarios del FPB participan en una estrategia piloto de aplicación del Protocolo de monitoreo comunitario de la biodiversidad, BIOCOMUNI (una guía para núcleos agrarios). Este proyecto fue desarrollado gracias a la colaboración entre el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN), la CONAFOR, la USAID-México y el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS, por sus siglas en inglés). El manual fue revisado y respaldado por reconocidos expertos en biodiversidad de las siguientes instituciones del país: la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, la Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma, la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar, el Instituto de Ecología, A.C., Conservación Biológica y Desarrollo Social, A.C., el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Campeche, la CONABIO y el Fondo para la Vida Silvestre (WWF, por sus siglas en inglés).

A la fecha se ha capacitado a más de 400 personas, considerando integrantes de instituciones, ejidatarios, comuneros y asesores técnicos. La información que los núcleos agrarios obtengan de la aplicación del BIOCOMUNI permitirá conocer la composición y la distribución de las especies animales y vegetales, así como identificar sus cambios en el tiempo y el espacio. Dicha información facilitará la implementación de buenas prácticas para el manejo

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

y la conservación de la biodiversidad, además de incrementar el conocimiento local y promover entre núcleos agrarios la apropiación de la importancia de la biodiversidad como capital natural.

Asimismo, la GSAB de la CONAFOR estableció una colaboración con el Fondo Noroeste, A.C (FONNOR), para la implementación del Proyecto manejo integrado del hábitat del jaguar a través de la participación comunitaria en el Occidente de México (MIJO). El proyecto obtuvo financiamiento del U.S. Fish and Wildlife Service a través del programa Wildlife Without Borders. Dicho proyecto tiene como objetivo potenciar los esfuerzos del FPB mediante actividades de educación para la conservación del hábitat del jaguar y la implementación de buenas prácticas de manejo y productivas, que reduzcan el conflicto humano-depredadores. Como resultado se han realizado 12 talleres de capacitación y educación ambientales dirigidos a los beneficiarios y sus asesores técnicos del programa PSA-FPB.

Otra de las acciones realizadas por la CONAFOR fue la edición de dos números (10 y 15) de la revista electrónica Innovación forestal[7] dedicados a la biodiversidad y los servicios ambientales. Ambos contaron con artículos escritos por destacados especialistas nacionales e internacionales en dichos temas provenientes de la academia y de organizaciones de la sociedad civil.

2.3. Conciencia sobre valor de la diversidad biológica

México se incorporó en 2015 al proyecto el Barómetro de la biodiversidad. Ésta es una encuesta realizada a nivel internacional y dirigida por la Unión para el Biocomercio Ético (Union for Ethical BioTrade, UEBT) que realiza un sondeo anualmente, desde 2009. En el año de su implementación en México, se logró entrevistar a mil mexicanos, de entre 16 y 64 años, que viven en grandes ciudades. Como parte de los resultados del componente de la encuesta sobre conciencia de la biodiversidad, se encontró lo siguiente:

- El nivel de concienciación sobre biodiversidad es muy alto en México (90% de los encuestados ha oído hablar de biodiversidad).
- La comprensión del concepto de biodiversidad tiene un nivel bastante alto en México (90% de los encuestados sabe qué significa el concepto de biodiversidad).
- En México, la biodiversidad es más conocida que otros conceptos específicos como desarrollo sostenible, comercio justo y responsabilidad social empresarial (RSE).
- Como en muchos otros países, los medios (programas de radio, televisión, documentales y debates) y la escuela son las fuentes clave de información y concienciación sobre sobre biodiversidad en México, siendo la escuela la más influyente.

Con respecto al componente de la encuesta sobre conservación, se encontró que:

- Para la mayoría de los mexicanos encuestados (96%), es muy importante contribuir a la conservación a nivel personal.
- Alrededor de 45% de los encuestados son muy cuidadosos con respecto a la compra de productos con ingredientes naturales (productos alimenticios, cosméticos e higiene personal, vitaminas y suplementos alimenticios, productos farmacéuticos y productos de limpieza doméstica) y también prestan más atención, que el promedio, al origen geográfico de estos ingredientes.
- Para 95% de los encuestados es importante que las empresas tengan políticas que respeten la biodiversidad.

Los resultados, obtenidos en diferentes segmentos de la población, evidencian que los jóvenes mexicanos están mejor informados sobre biodiversidad que el promedio. Ellos obtienen más información sobre la biodiversidad en la escuela. También compran productos con ingredientes naturales, aunque en menor medida que el resto de la población y son muy exigentes sobre las políticas de las empresas, pero al mismo nivel que el promedio de México.

Por su parte, las personas de ingresos altos están mejor informadas que otras acerca de la biodiversidad. En su caso, los medios constituyen su principal forma para acceder a información sobre este tema. Este grupo compra productos con ingredientes naturales, prestan especial atención al lugar de origen de los ingredientes. Además, no confían mucho en las empresas y quieren más información, así

7 Información disponible en: https://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

como control en cuanto a las políticas de aprovisionamiento de éstas.

Sobre las personas que más informadas están acerca de la biodiversidad en México, se encontró que 45% de los hombres saben lo que significa el concepto. En contraparte, 54% de las mujeres lo definen correctamente.

A partir de estos resultados, se puede concluir que, en México, la conciencia sobre la biodiversidad es comparable a la de Brasil o Francia, y mucho mayor que la de Estados Unidos, Reino Unido o Alemania. Los mexicanos encuestados son capaces de definir mejor la biodiversidad entre los países encuestados (Francia, Alemania, Holanda, Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, Ecuador e India). Al igual que en otras regiones, el concepto de biodiversidad en México se confunde con otros conceptos como agricultura orgánica, protección del medio ambiente, diversidad de razas humanas, calentamiento global, o con productos y tecnologías respetuosas con el medio ambiente.

En 2015, Braulio Ferreira de Souza Dias, secretario ejecutivo del CDB, concluyó que: "Los resultados del Barómetro de la Biodiversidad en México, el primero realizado hasta ahora, indican que los mexicanos están en condiciones de profundizar en su conocimiento de la biodiversidad en los años por venir. A través de un trabajo más estrecho con los medios y el sistema educativo, podemos asegurar que todos los miembros de la sociedad mexicana sean participantes activos en este proceso".

3. Indicadores nacionales temáticos

Como bien se mencionó en la sección de antecedentes de esta meta, uno de los principales retos identificados en el 5IN fue el de generar y recopilar información para desarrollar indicadores y establecer líneas base para la evaluación y seguimiento de los avances en la implementación de la ENEASM 2006–2014. Para el periodo 2014-2018 no se logró avanzar en la consolidación de los mencionados indicadores. Sin embargo, el Sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN) hace seguimiento sobre la existencia de programas integrales oficiales de educación ambiental en escuelas. Esto ocurre a través del indicador oficial Temas de educación ambiental, por nivel educativo en el sistema escolarizado de educación básica. En éste se tiene como referencia los contenidos establecidos por la ENEASM y el Plan de estudios oficial de la SEP.[8]

Por otro lado, las bases de datos de aVerAves y NaturaLista se pueden considerar como indicadores indirectos sobre el incremento del interés y conciencia ambiental. En especial, porque estos brindan información sobre el número de personas registradas y el número de registros por año en cada plataforma.

4. Evaluación de cumplimiento

De acuerdo con la evaluación de expertos, la tendencia positiva de las contribuciones nacionales para el logro de la meta 1 realizada en el marco del 5IN, se mantiene para el periodo de reporte 2014-2018. En este sentido, es destacable la labor de concientización y difusión de la ciencia realizada por la CONABIO. Esta institución, a través del uso de tecnologías de información, ha logrado informar a la sociedad acerca del conocimiento de la naturaleza y la biodiversidad.

La CONABIO ha logrado estimular a la ciudadanía para que se involucre con la naturaleza que la rodea, y ésta empiece a generar conocimiento adicional, de calidad, que pueda contribuir al avance en el conocimiento de

8 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores_ilac18/indicadores/06_institucional/6.1.1.1.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

la diversidad biológica mexicana. Muestra de ello, son los indicadores de visitas y consultas en los diversos portales web que administra, así como los niveles de convocatoria y participación en los eventos y concursos que organiza. Asimismo, la CONANP y la CONAFOR, en el ámbito de sus competencias, cumplen con labores de concientización y educación ambiental no formal. Igualmente es relevante, mencionar el rol de las organizaciones de la sociedad civil (osc) en el liderazgo de la cultura y la educación ambiental en el país.

No obstante, en términos de educación ambiental formal, es relevante mencionar que, debido a los recortes presupuestales que ha sufrido la administración pública federal, y en particular el sector ambiental, las áreas dedicadas a actividades de educación ambiental, difusión y comunicación han visto reducido el personal, las actividades y productos realizados. Esta situación puede implicar un retroceso en términos de la implementación de la ENEASM y del liderazgo en temas de educación y concientización desde el sector ambiental. De la misma manera, son limitados los avances en este tópico, ya que es necesario que, desde la SEP se generen las directrices sobre los retos y oportunidades de la educación ambiental formal en México y se implemente a nivel subnacional la estrategia.

Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento de la meta 1 en dicho periodo, tiene una tendencia positiva con calificación global baja. Esto se debe a que, aunque hay instrumentos normativos, medios de aplicación e información sobre el estado del tema a nivel nacional, éstos son de alcance limitado y hay vacíos en términos de su aplicación. Desde una perspectiva institucional formal, hay retos relevantes para posicionar el tema de educación y concientización ambiental. Otro de los retos en la agenda es visibilizar y apoyar el rol de las osc en las acciones de educación no formal y concientización.

5. Conclusiones y perspectivas

De acuerdo con el planteamiento de la Meta de Aichi 1: "Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sustentable", no es posible establecer el nivel de conciencia ambiental, debido a que, desde el punto de vista metodológico, se carecen de herramientas para su medición en la escala nacional. En este sentido, el ejercicio más estructurado que se ha realizado en el país es el barómetro de la biodiversidad. No obstante, los resultados obtenidos a partir de la encuesta son limitados y por ello no es posible generalizar y estimar con precisión el nivel de conciencia sobre el valor de la diversidad biológica en México.

Sin embargo, sí es posible establecer el seguimiento y el monitoreo de los esfuerzos institucionales y las acciones realizadas en temas como educación ambiental sobre biodiversidad, agua y reciclaje, entre otros, relacionados con medio ambiente (desde la perspectiva pedagógica o de la difusión de campañas de involucramiento y participación, entre otras). Por ello, es necesario fortalecer a las instituciones de gobierno encargadas del seguimiento de los temas de educación ambiental, lo cual debe resultar en que sus capacidades y actividades tengan continuidad en el tiempo. De tal manera que, así pueda llevarse a cabo un seguimiento de los impactos de las acciones de educación ambiental. En especial, en torno a los modelos de enseñanza y aprendizaje, la articulación del tema medioambiental al análisis crítico, entre otros.

Cabe destacar el rol que tienen las osc en la difusión de la cultura y educación ambiental en la escala local. Por ello, uno de los principales retos para el cumplimiento de la meta 1, es el fortalecimiento de las instituciones del Estado encargadas de implementar temas de educación ambiental en distintos ámbitos. Igualmente es necesario que el trabajo de dichas instituciones se articule a las acciones locales desarrolladas por las osc.

Ahora bien, aunque no existan métricas para establecer el aumento o disminución de la conciencia ambiental en la escala nacional, el tema de biodiversidad se ha posicionado en el discurso colectivo nacional como "México, país megadiverso". Tal proclamación hace

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

parte de campañas publicitarias de diferentes productos y acciones que promueven un mayor involucramiento, esfuerzos y participación de la sociedad hacia el cuidado ambiental, uso y consumo sustentable. Es frecuente encontrar cada vez más alusiones sobre el cuidado de la naturaleza, el medio ambiente y la biodiversidad (como toda clase de productos orgánicos, ferias de sustentabilidad, mercados ecológicos, etc.); no obstante, la realidad es que no hay manera de establecer la efectividad de estas acciones.

Si bien, el objetivo central de las campañas sobre sustentabilidad es generar un cambio de actitud que se refleje en acciones de protección al ambiente, resulta paradójico que, aunque haya un aumento de las mismas, así como un mayor involucramiento de la sociedad, de las instituciones privadas, académicas y del estado; en México, los ecosistemas están cada vez más fragmentados, hay más especies en riesgo y la degradación ambiental va en aumento (*véase Metas de Aichi 5, 8, 9 y 12 en Parte 1*). Esta situación evidencia, de manera indirecta, que no hay un cambio de conciencia colectiva.

Es necesario que todas las acciones de concientización y educación sobre el valor de la biodiversidad diversifiquen sus enfoques y discursos hacia las perspectivas del uso sustentable. En especial, porque se requiere priorizar el desarrollo de actitudes positivas, que fundamenten conductas ecológicamente adecuadas y sostenibles, por delante de la simple adquisición de conocimientos ambientales.

Finalmente, para temas de educación ambiental, es indispensable establecer un rol de liderazgo dentro de la estructura de la SEP para consolidar la implementación de la ENEASM. Además, es primordial que esta institución defina y fortalezca su respectivo enlace con el sector ambiental.

En este sentido, en la administración actual el CECADESU tuvo una reestructura interna que permite ver a la educación ambiental como un eje transversal, tanto al interior del sector ambiental, como fuera de él. Así, se trabaja de manera coordinada a nivel intersectorial.

El CECADESU, actualmente Centro de Educación y Cultura Ambiental (EDUCA) promovió y llevó a cabo la firma del convenio de colaboración con la Secretaría de Cultura, y está próximo a firmar otro con la SEP, en donde todo el sector ambiental se favorece para poner en marcha programas específicos que van alineados al cumplimiento de los proyectos prioritarios, así como de los compromisos internacionales. Asimismo, se creó la Red de Educación y Cultura Ambiental de la Función Pública (RECAFP) cuyo objetivo es articular las acciones que se realizan en la función pública en materia de educación ambiental, con el fin de conocerlas, sumar esfuerzos, evitar duplicidad de recursos y potenciar el impacto en el territorio, sobre todo en los municipios con mayor vulnerabilidad socioambiental.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 2

Integración de los valores de la biodiversidad

Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacionales y locales y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes

Instituciones que aportaron información: SEMARNAT-DGEIA y DGSPRNR, INECC, CONANP e INEGI

Sectores	Tendencia	
	Quinto Informe Nacional 2014	Sexto Informe Nacional 2019
Ambiental	=	↑
Otros	↓	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

3 Uso y manejo sustentable

4 Atención a los factores de presión

6 Integración y gobernanza

ODS

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

Estudios de caso
GIZ. *Proyecto integración de la biodiversidad en la agricultura mexicana (IKI-IBA)*
ASK. *Maya Ka'an, un modelo de turismo de bajo impacto ambiental en Quintana Roo*
CONABIO. *Iniciativa de la economía de los ecosistemas y biodiversidad para la agricultura y la alimentación TEEB-AGRIFOOD*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El principal avance reportado para el Quinto Informe Nacional (5IN) sobre la meta 2 fue la información preliminar generada por el sistema de cuentas económicas y ecológicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Este sistema, en el marco del Manual sobre contabilidad económica y ambiental, liderado por la Organización de la Naciones Unidas (ONU), generó el indicador nacional sobre producto interno neto ecológico (PINE) que ha permitido identificar el impacto que tienen el agotamiento y deterioro de los recursos naturales en el producto interno bruto (PIB; CONABIO 2014).

Respecto a la integración de los valores de la diversidad biológica en las estrategias y procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local, se evidenció que el sector ambiental avanzó de manera exitosa en la aplicación de instrumentos de política. Un ejemplo son las áreas naturales protegidas (ANP) y las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA).

Destacó el hecho de la falta de actualización y dispersión del marco legislativo, en la aplicación de normas y reglamentos (CONABIO 2014), y la omisión de incorporar los criterios ambientales en los instrumentos normativos de otros sectores. Por lo anterior, la tendencia de avance de cumplimiento de la meta 2 en el sector ambiental fue sin cambios significativos, mientras que, para otros sectores productivos fue negativa. Los retos identificados para el periodo de reporte 2009-2013 fueron los siguientes:

- Calcular el impacto (real y potencial) de las actividades humanas sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, e integrarlos en las cuentas ambientales.
- Desarrollar metodologías nacionales para la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos; estimar los impactos, incluyendo los valores de pérdida y beneficios e integrarlos en las cuentas ambientales.
- Establecer las evaluaciones ambientales estratégicas (EAE) y de impacto de las políticas sectoriales.
- Fortalecer la presencia del tema de biodiversidad en las estrategias, programas e instrumentos de política.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 2 en el periodo 2014-2018

2.1. Cuentas de recursos naturales

Desde 2013, México forma parte del Proyecto global cuentas experimentales de los ecosistemas (System of Environmental-Economic Accounting. Experimental Ecosystem Accounting; SEEA-EEA), liderado por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) y el PNUD. El proyecto se realiza con la participación de otros seis países piloto: Bután, Chile, Indonesia, Vietnam, Sudáfrica y República de Mauricio. El SEEA-EEA tiene el objetivo de establecer sistemas estadísticos integrados al marco central del Sistema de contabilidad ambiental y económica (SCAE-MC) de las Naciones Unidas, así como adoptar normas estadísticas internacionales que permitan vincular los servicios de los ecosistemas con las actividades económicas y las decisiones de la política internacional (INEGI 2015a).

Este proyecto representa una herramienta para identificar y monitorear las contribuciones de los ecosistemas a la actividad económica. Tiene los siguientes objetivos: a) desarrollar un sistema integrado de información para apoyar el desarrollo sustentable; b) pilotear el proceso de aplicación del SEEA-EEA en México; c) constituir una herramienta para identificar y monitorear las contribuciones de los ecosistemas a la actividad económica; y d) generar información económica de amplia cobertura con respecto a los activos, servicios y condición de los ecosistemas (bosques, suelo, agua, biodiversidad, entre otros).

En una primera etapa del proyecto, se asignó al INEGI como punto focal para establecer un

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

grupo de trabajo a nivel nacional, convocar a talleres y reuniones de trabajo y, fungir como el vínculo principal con la UNSD. Después de la primera reunión preparatoria en 2014, se definió la agenda de trabajo anual de acuerdo con las etapas que se describen en la figura 1.2.1.

En el marco de la primera fase de este plan nacional de trabajo, se elaboró la lista de cuentas piloto y prototipos de indicadores integrados que abordaron las necesidades del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 (cuadro 1.2.1).

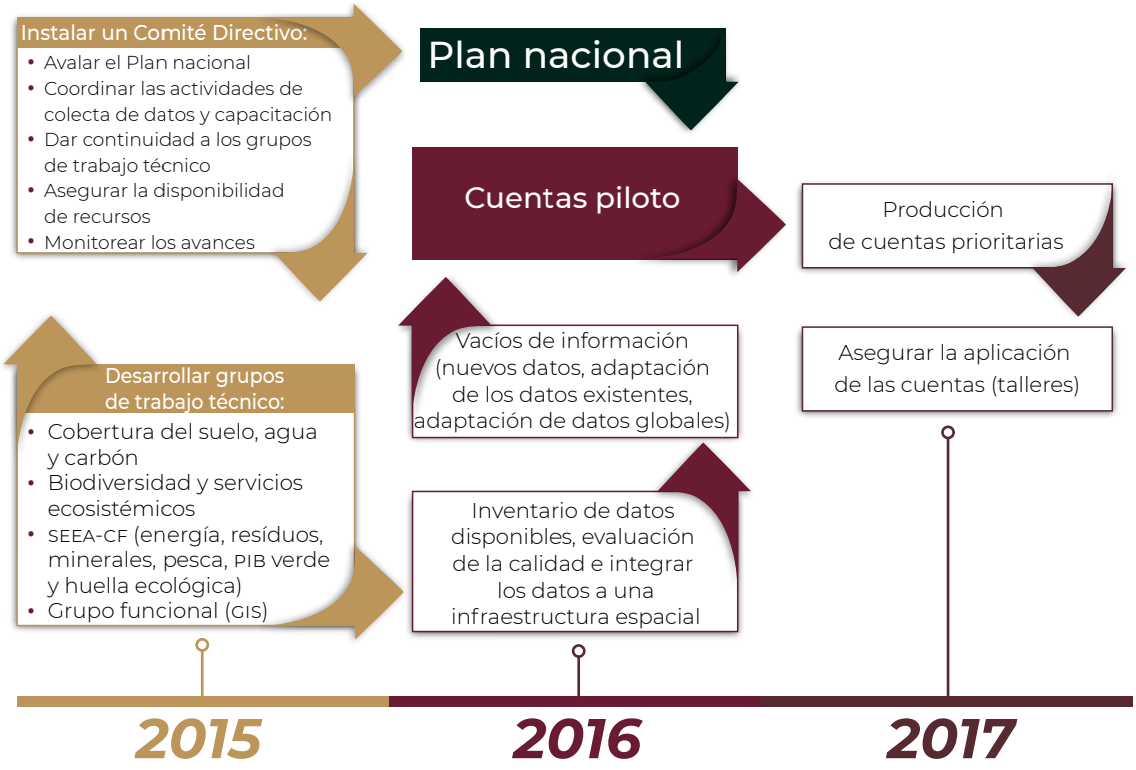


Figura 1.2.1. Agenda de trabajo del proyecto SEEA-EEA, México. Fuente: INEGI 2015a.

Cuadro 1.2.1. Vínculo entre cuentas, asuntos de política e instituciones responsables.

Tipo de cuenta	Política o asunto	Instituciones*	Prioridades identificadas
Suelo	• PND (conservar herencia natural, seguridad alimentaria, prevención de desastres, desarrollo urbano sustentable, acceso a la cultura, crecimiento verde inclusivo) • PROMARNAT (Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales; desarrollo sustentable) • SAGARPA • PNDU (Política nacional de desarrollo urbano) • PSDATU (Programa sectorial de desarrollo agrario, territorial y urbano; desarrollo urbano, territorial y agrario) • PRONAFOR (Programa nacional forestal; bosques) • REDD+ (reducción de emisiones por deforestación y degradación) • ODS	INEGI, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, INECC, CONAFOR, SAGARPA (actualmente SADER), CENAPRED y SEDATU	Cuentas piloto detalladas espacialmente; registrar tipos de ecosistemas (terrestres, de agua dulce, costeros y de suelo) y su uso, así como cambios en el tiempo y la atribución de esos cambios a actores naturales y socioeconómicos

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.1. Continuación.

Tipo de cuenta	Política o asunto	Instituciones*	Prioridades identificadas
Agua	• PND (seguridad hídrica, protección de recursos marinos, manejo sustentable de aguas) • PROMARNAT (desarrollo sustentable) • SAGARPA • PNDU (desarrollo urbano) • PSDATU (desarrollo urbano, territorial y agrario) • ODS	INEGI, SEMARNAT, CONAGUA, SEMAR e IMTA	Cuentas piloto detalladas espacialmente; registrar las reservas, flujos, calidad y disponibilidad del agua, así como cambios en el tiempo y la atribución de esos cambios a actores naturales y socioeconómicos
Biodiversidad	• PND (conservar la herencia natural, proteger la biodiversidad, bienestar de comunidades indígenas, potencial turístico) • PROMARNAT (desarrollo sustentable) • PRONAFOR (bosques) • PROSECTUR (Programa sectorial de turismo) • ODS	INEGI, SEMARNAT, CONABIO, SECTUR, FONATUR, CONAFOR y PROFEPA	Cuentas piloto detalladas espacialmente que integren información disponible sobre la calidad del hábitat y especies en una infraestructura estadística común; incluir casos de estudio que vinculen condiciones de los activos de estos ecosistemas con beneficios socioeconómicos de servicios del ecosistema como seguridad hídrica, seguridad alimentaria y empleo
Condición de los ecosistemas (viabilidad)	• PND (conservar la herencia natural, recuperar ecosistemas deteriorados, resiliencia de los ecosistemas, seguridad alimentaria) • PROMARNAT (desarrollo sustentable) • SAGARPA • PRONAFOR (bosques) • REDD+ • ODS	INEGI, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, INECC, CONAFOR, PROFEPA y SAGARPA	Casos de estudio que vinculen condiciones de los activos de estos ecosistemas con beneficios socioeconómicos de servicios del ecosistema como seguridad hídrica, seguridad alimentaria y empleo
Carbono (viabilidad)	• PND (economía de baja emisión de carbono, economía verde) • PROMARNAT (desarrollo Sustentable) • PRONAFOR (bosques) • REDD+ • ODS	INEGI, SEMARNAT, CONAFOR y SENER	Evaluaciones de la viabilidad de producir cuentas detalladas espacialmente sobre biocarbono
Uso y oferta de servicios de los ecosistemas (viabilidad)	• PND (producción sustentable y consumo de servicios del ecosistema, financiamiento del uso sustentable de los ecosistemas) • PROMARNAT (desarrollo sustentable)	INEGI, SEMARNAT, Finanzas, CONABIO, CONANP, SAGARPA y CONAFOR	Cuentas de condición del ecosistema que registren las características biofísicas y de calidad de los activos de los ecosistemas y cuentas comprensivas de uso y oferta de servicios del ecosistema

*CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Desastres; CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; CONAGUA, Comisión Nacional del Agua; CONAFOR, Comisión Nacional Forestal; CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; FONATUR, Fondo Nacional de Fomento al Turismo; IMTA, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; INECC, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (actualmente SADER, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural); SEDATU, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; SECTUR, Secretaría de Turismo; SEMAR, Secretaría de Marina; SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; SENER, Secretaría de Energía; PROFEPA, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
Fuente: INEGI 2015a.

A partir de la implementación del SEEA-EEA, la base de conocimiento para la contabilidad económica-ambiental en México ha crecido a través de varias iniciativas. Algunas de ellas son el desarrollo de las cuentas centrales del Sistema de contabilidad ambiental y económica (SCAE) y la sustancial integración de información ambiental en el Sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN), coordinado por la SEMARNAT. El progreso en la compilación de la información, que posibilita el desarrollo y producción continua de estas bases de datos de las cuentas económico-ambientales, ha sido posible a través de proyectos e iniciativas institucionales. Actualmente, el INEGI cuenta con un avance significativo relacionado con los siguientes rubros:

- Cuentas de extensión: regionalización en las 32 entidades federativas, balances y

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

matrices de cambio de cobertura del suelo, y cuadros de la vegetación.
- Cuentas de condición: datos de erosión a nivel nacional en 21 estados, así como balances de erosión en suelo de cinco entidades y sus regiones.
- Cuentas de condición de biodiversidad: abundancia de especies y especies amenazadas para el estado de Aguascalientes.
- Cuentas de condición de agua: cuadros de calidad de agua, extracción de agua superficial y subterránea, disponibilidad y condición de acuíferos (sobre y subexplotados) para Aguascalientes.
- Cuentas de condición-carbono: datos de carbono en suelo a nivel nacional (balances de carbono en suelo en doce estados y sus regiones).
- Cuentas de oferta y utilización: cuadros de oferta y utilización para Aguascalientes.
- Cálculo de un PIB verde (ecológico o ajustado ambientalmente): éste suma la estimación del costo económico del agotamiento (hidrocarburos, recursos forestales y agua subterránea) y de la degradación (degradación del suelo, gestión de residuos sólidos, contaminación del aire y agua). Esto quedó plasmado en el PROMARNAT con la meta de detener la pérdida del capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo de 5% del PIB en 2011, a 4.5% por año para 2018.
- Censo económico terminado en 2014: tiene una cobertura de 5.7 millones de unidades económicas, con exclusión de las actividades agrícolas. Como parte de los resultados, el INEGI incluyó, para los grandes establecimientos, un módulo ambiental que recogió información sobre diversas variables económicas y ambientales, tales como los gastos en protección ambiental corrientes y de capital, el número de personas y horas dedicadas a actividades ambientales, gestión de residuos y de aguas residuales, entre otros.

Adicionalmente, el censo contiene preguntas sobre las normas ambientales aplicadas (p.e. ISO 14000 sobre gestión ambiental), separación de residuos, gastos en ahorro de energía, energía alternativa, reducción de residuos, desechos peligrosos, tratamiento de residuos, gastos en protección ambiental, actividades para la protección de los bosques, ruido, contaminantes, emisiones al aire y aguas residuales, entre otros temas. Esta información ha sido de utilidad para fortalecer temas específicos de la contabilidad ambiental, tales como los gastos en protección ambiental del sector privado, el sector de bienes y servicios ambientales, empleos verdes, indicadores de crecimiento y de los impactos de la minería.

Por su parte, el SNIARN contiene datos espaciales y estadísticos estandarizados y evaluados. Este sistema incluye una base de datos estadísticos (BADESNIARN) que comprende información estadística sobre temas relacionados con el ambiente.[1] También tiene mapas y posibilidades de consulta de las características ambientales del país (espacio digital geográfico, ESDIG) en temas como vegetación, uso del suelo, cuerpos de agua, clima, programas ambientales y sociales. Además, tiene el Sistema nacional de indicadores ambientales (SNIA), que ofrece una visión actual de los cambios y la situación actual del medio ambiente y los recursos naturales del país, así como de las presiones y las respuestas institucionales encaminadas a su conservación, recuperación y uso sustentable (INEGI 2015a).

Por otro lado, la SEMARNAT ha trabajado con el INEGI en el desarrollo de indicadores para abordar la Agenda de Desarrollo Post-2015 de los ODS, y en la iniciativa Administración de información geoespacial global de las Naciones Unidas (UN-GGIM); mientras que, con el INECC elaboró el estudio de economía verde para México.

Los avances de otras instituciones vinculadas a la implementación del SEEA-EEA son los siguientes:
- CONABIO actualiza la información sobre las prioridades de conservación de la biodiversidad, conduce el monitoreo oceánico[2] y está representada en IPBES (Panel Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de Ecosistemas).
- CONANP colaboró con GIZ en la valoración de servicios de ecosistemas estratégicos de las áreas naturales protegidas federales.[3]
- INECC, en colaboración con la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental de la SEMARNAT y el Programa de las Naciones

Información disponible en:
1 http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index.
2 https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/mares/satmo/
3 http://www.ecovalor.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), elaboraron un estudio TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) de país para México.[4]

- CONAFOR está involucrada en el Programa de inversión forestal (FIP) y la implementación REDD+ con la LAIF (Local Agency Investment Fund).
- SAGARPA ha publicado estudios acerca del PIB y las porciones productivas y económicas de diferentes ramas del sector primario y sus cambios anuales, así como las perspectivas del crecimiento del sector agrario de 2011 a 2020 y los indicadores agroeconómicos de cada estado de México (SAGARPA 2016f). También colabora con la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) para extender y maximizar la productividad del sector agrario.
- CENAPRED publicó el Atlas nacional de riesgo y lo actualiza de manera permanente a través del Sistema de información geográfica sobre riesgos y el Sistema de monitoreo de fenómenos.[5]
- SECTUR publicó un reporte acerca de la vulnerabilidad del sector turismo ante el cambio climático (ANIDE 2016).
- SENER mantiene una base de datos de estadísticas acerca de montos, flujos y precios de recursos energéticos, como petróleo y carbón. Asimismo, publica anualmente el balance energético nacional que incluye precios, producción y consumo de energía, así como estadísticas sobre recursos naturales de uso energético.[6]
- IMTA publica estudios acerca de ecosistemas acuíferos particulares y guías técnicas sobre el procesamiento de agua.[7]

Referente a la implementación de las cuentas de recursos naturales dentro del SEEA, México es uno de los países pioneros en incorporar los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) a su Sistema de cuentas nacionales, para obtener el PINE del país, ajustado por el agotamiento de los recursos naturales (INEGI 2015a). El PINE se deriva del producto interno neto (PIN).

El PINE incluye los recursos forestales (producción maderable), el agotamiento de los hidrocarburos (petróleo y gas natural) y el agotamiento del agua subterránea (cuando el acuífero es sobreexplotado). También, incorpora la degradación del medio ambiente, causada por emisiones de diversos contaminantes en tres temas ambientales: aire (costos de mitigación de las emisiones contaminantes); suelo (costos de remediación de los daños ocasionados por la degradación física y química del suelo y los costos por la gestión, control y manejo de los residuos sólidos urbanos); y agua (que comprende el costo estimado para el saneamiento del agua residual no tratada y vertida en cuerpos superficiales; INEGI 2018).

Para 2006, se estimó que los costos totales por agotamiento y degradación ambiental correspondieron 8.4% del PIB, mientras que, los gastos en protección ambiental fueron 0.6% de éste. En 2013, los costos por agotamiento y degradación del ambiente y los gastos en protección ambiental en México representaron 5.7 y 0.9% del PIB, respectivamente (Sarukhán *et al*. 2017). Esta reducción relativa se interpreta como resultado del crecimiento diferencial de ambos conceptos: en el citado periodo el PIB creció más rápidamente (7.59% anual, considerando el periodo) que como lo hicieron los CTADA (figura 1.2.2; SEMARNAT 2016c).

El trabajo para producir informes públicos sobre la contabilidad ambiental y económica, la biodiversidad y el estado del medio ambiente ha sido progresivo, pero aún no utiliza una infraestructura estadística común. Lo anterior se debe a que, los estándares, los niveles de calidad, los conceptos y las clasificaciones varían a través de las iniciativas, existe una duplicidad sustancial de esfuerzo, por lo tanto, los resultados son difíciles de integrar (INEGI 2018).

La falta de coherencia entre las iniciativas de medición del medio ambiente impone desafíos para responder a las preguntas fundamentales sobre los recursos naturales, incluidos los ecosistemas y su contribución al bienestar de la sociedad en México. El grado de dependencia de la población mexicana en los ecosistemas para obtener agua, alimentos, materiales y empleo asociado aún no es bien conocido.

Información disponible en:
4 http://www.teebweb.org/teeb-mexico/iniciativa/
5 http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
6 http://sie.energia.gob.mx/
7 https://www.gob.mx/imta#3032>

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Figura 1.2.2. Costos por degradación ambiental en México para el periodo 2003-2014. Fuente: SEMARNAT 2016c.

A pesar a los avances nacionales en el tema, hay preguntas que aún están por responder: ¿cuál es la contribución de los ecosistemas y sus servicios a la economía?, ¿cómo pueden los recursos naturales y los ecosistemas ser manejados de mejor manera para asegurar la continuidad de servicios como la energía, el suministro de alimentos, el abastecimiento de agua, el control de inundaciones y el almacenamiento de carbono?, y ¿qué compensaciones hay entre la explotación de los recursos y la asignación de tierras con la sustentabilidad y la equidad a largo plazo?

Es por lo que, la mejora de la infraestructura estadística existente en todo el gobierno, basada en un enfoque contable, guiada en parte por la expansión de las cuentas del marco central del SCAE, apoyará la optimización y la transversalidad de varias iniciativas centradas en abordar las prioridades de desarrollo sustentable (INEGI 2018). Lo anterior, reducirá, mediante la mejora de la eficiencia de la recolecta e interpretación de datos, el trabajo dentro de una infraestructura estadística común (p.e. el Generic statistical business process model, de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa; UNECE) y las directrices de calidad coherentes proporcionadas por el marco de aseguramiento de la calidad. La transversalidad de estas iniciativas será apoyada por la creación de nuevos datos e indicadores que podrán informar directamente sobre las compensaciones de la economía al medio ambiente (INEGI 2015a).

2.2. Valoración económica

En México se han desarrollado una serie de estudios sobre valoración económica de los servicios ecosistémicos para la toma de decisiones en la política pública ambiental. La estimación del valor económico de la biodiversidad representa una referencia importante para conocer sus beneficios asociados, los cuáles no se reflejan aún en los precios del mercado (INEGI 2018). A continuación, se resumen los esfuerzos de valoración de los ecosistemas, que muestran el avance respecto al tema:

2.2.1. Iniciativa TEEB-México

Ésta tiene como objetivo reducir las presiones y amenazas a los recursos naturales del país a través de la incorporación del valor de la biodiversidad y los servicios ambientales en la toma de decisiones económicas en el sector público y privado. Se busca identificar y demostrar los beneficios económicos derivados de la conservación y del uso sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. Por lo cual, tiene como objetivo la evaluación de los costos de la pérdida de diversidad biológica y de los

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

servicios ecosistémicos para la economía, el bienestar y el desarrollo social. Los resultados esperados son recomendaciones de políticas públicas que pueden mejorar políticas y regulaciones fiscales. Asimismo, la iniciativa TEEB busca presentar instrumentos a los tomadores de decisiones y al sector privado para tomar en cuenta el importante papel de los ecosistemas y la biodiversidad de México para el bienestar local y global (TEEB 2018a).

2.2.2. TEEB para la agricultura y la alimentación

Bajo la coordinación del PNUMA se está implementando la iniciativa global para la agricultura y la alimentación (TEEB AGRIFOOD, por sus siglas en inglés; TEEB 2018b). Este proyecto toma como base el TEEB original para reunir la opinión de economistas, empresarios, agricultores y expertos en biodiversidad y de los ecosistemas para proporcionar un análisis integral del sistema eco-agro-alimentación. En el marco del TEEB AGRIFOOD se llevó a cabo la valoración de los ecosistemas para la producción del maíz en México (*véase Estudio de caso: Iniciativa de la economía de los ecosistemas y biodiversidad para la agricultura y la alimentación TEEB AGRIFOOD*). Como resultado de este estudio, se enfatizó en la necesidad de que las políticas reconozcan que existe una gran diversidad de sistemas de producción de maíz, los cuales responden a diferentes necesidades y tienen diferentes dependencias e impactos sobre los servicios ecosistémicos. Por consiguiente, es importante asegurarse de que estas particularidades, funciones y necesidades sean consideradas al momento de formular políticas (CONABIO 2017b).

Por otro lado, el estudio hizo hincapié en que las políticas públicas deben evitar seguir impulsando la homogenización de los sistemas productivos hacia un único modelo productivista. En especial porque este modelo vulnera los principales roles, objetivos y resultados que tienen los diferentes sistemas de producción. Se destacó también la necesidad de una mayor inversión pública para la investigación y la generación de datos sobre los sistemas de producción de maíz. Esto, con la finalidad de conocer con mayor detalle la compleja interacción entre los elementos genéticos, ecológicos, agronómicos y sociales que se da en estos sistemas. Asimismo, se identificó la necesidad de promover la valoración y conservación *in situ* de la diversidad genética del maíz y de los recursos genéticos asociados. Por este motivo, los esfuerzos deben estar dirigidos en entender el valor de la diversidad genética y fortalecer los procesos mediante los cuales ésta se mantiene en evolución continua. Esto implica una revalorización del papel de la agricultura familiar y de pequeña escala.

Por último, el estudio planteó que los subsidios deben ser reconsiderados para corregir su tendencia histórica a la producción de externalidades negativas. Para ello, se requiere un rediseño que haga a las subvenciones contingentes al cumplimiento de una serie de reglas y estándares que dirijan a los productores hacia la implementación de mejores prácticas de manejo, tales como el uso más eficiente de irrigación y agroquímicos. También, deben abandonarse por completo los subsidios enfocados en la introducción de paquetes tecnológicos en sistemas de pequeños productores que cultivan variedades locales (CONABIO 2017b).

2.2.3. Grupo de trabajo interinstitucional para atender el tema de la valoración económica de los ecosistemas

La SEMARNAT, a través de la Dirección General de Planeación y Evaluación, de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en 2015, puso en marcha un grupo de trabajo para fortalecer los trabajos referentes a la valoración económica de los ecosistemas. En dicho grupo se intercambian experiencias en cuanto a metodologías de valoración utilizadas, bases de datos, sinergias institucionales, entre otros.

2.2.4. Inventario de referencia de valoración económica ambiental

Este proyecto ha sido construido a través de la labor colectiva de instituciones gubernamentales de Canadá, Australia, Reino Unido, Francia, Nueva Zelanda y Estados Unidos, en colaboración con organizaciones privadas y de la sociedad civil. Su finalidad es dar

8 Información disponible en: www.evri.ca

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

acceso sistemático al cúmulo de información recopilada con referencia al tema de valoración económica.[8]

El Inventario de referencia de valoración económica ambiental (EVRI, por sus siglas en inglés) es una base de datos que compila estudios cuidadosamente seleccionados, rigurosos, verificables, con revisión por pares, en los que se obtienen estimaciones del valor económico asociadas a alteraciones en los bienes y servicios ambientales. Estos estudios miden el cambio en el valor de otros bienes o de la productividad de otros factores por daño o mejoramiento del estado de los recursos naturales, así como el valor de externalidades tanto positivas como negativas. La herramienta de un repositorio de estudios sirve para facilitar la ubicación y el mejor uso de ellos. Así, se contribuye a dimensionar económicamente problemas ambientales de manera rápida y, usando adecuadamente el método de transferencia de beneficios, también permite obtener valores útiles extrapolables donde fuera costoso elaborar estudios originales (EVRI 2018).

México se integró al proyecto EVRI en 2014. Esta situación permite que todas las instituciones y organizaciones del país que trabajan en temas de valoración económica-ambiental pueden tener acceso a la base de datos del EVRI y a su vez, lanzar la iniciativa de compilar los mejores estudios realizados en México e incorporarlos a la misma.

2.2.5. Iniciativa EcoValor Mx

Ésta surge de la cooperación entre el gobierno de México, a través de la CONANP, y la GIZ, para cumplir con los compromisos internacionales orientados a la preservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático (EcoValor Mx 2017). Entre 2015 y 2017 se realizaron diferentes ejercicios de valoración económica de los servicios ecosistémicos en ANP del país (Parque Nacional Cabo Pulmo, Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl, áreas naturales protegidas federales del complejo Sierra Madre de Chiapas). El objetivo fue realizar una valoración de los servicios ecosistémicos generados por las ANP, como una herramienta importante para el financiamiento de la conservación de la biodiversidad, y así, apoyar su gestión a través de la inversión pública (cuadro 1.2.2; EcoValor Mx 2017).

2.2.6. Estudio de valoración del maíz en México

La Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, de la SEMARNAT, llevó a cabo un estudio de valoración del maíz en México, empleando la metodología valor de la producción estimada (precio sombra) de maíz de temporal y datos de autoconsumo calculado para 2011. En esta valoración se encontró que el beneficio percibido por las comunidades de usar variedades de maíces nativos de forma tradicional les implica 20 veces más valor en el mercado que si emplearan variedades de maíz blanco para destinar al mercado como grano indiferenciado. Lo anterior tiene su explicación en que los agricultores tradicionales le asignan otros valores (no necesariamente monetarios) a sus maíces como son: espirituales, religiosos, gastronómicos, rituales, etc.

La valoración por precio sombra se consideró también en el análisis costo beneficio para emitir el acuerdo por el que se Determinan los centros de origen y de diversidad genética del maíz, identificando también los siguientes beneficios no cuantificables del instrumento regulatorio: a) la protección de los pequeños agricultores mexicanos, quienes, a través de sus prácticas agrícolas, la selección de semillas y el intercambio de semillas activo y en evolución contribuyen, junto con las condiciones ambientales (bióticas y abióticas), a la diversidad del maíz; b) los pequeños agricultores y sus familias, a través de la tenencia, selección y siembra de semillas de maíz del ciclo anterior proporcionan un servicio ambiental; c) conservación *in situ* de la diversidad genética y morfológica del maíz representada por 59 variedades locales, incluida una amplia gama de variedades locales, y sus parientes silvestres; d) consideración de los derechos de las comunidades indígenas y las científicas nacionales e internacionales a la hora de instrumentar el enfoque de precaución para la utilización del maíz genéticamente modificado.; y e) disminución del riesgo de la sustitución gradual de las variedades locales, lo que podría aumentar la dependencia de los agricultores de una tecnología que transferirá recursos a las empresas de semillas que poseen las patentes de variedades vegetales.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.2. Estudios de valoración en áreas naturales protegidas de la iniciativa EcoValor Mx.

Estudio	Servicios Ambientales Valorados	Aplicación en la toma de decisiones
Valoración de servicios ecosistémicos del Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP)[1]	• Recreación (buceo): 106 millones de pesos al año (5.8 millones de dólares) • Provisión de biomasa: 22.4 millones de pesos al año (1.2 millones de dólares) • Valor de existencia: 6 025 millones de pesos al año (332 millones de dólares)	• Búsqueda de mayor financiamiento para el mejor manejo del ANP • Mejora en la gestión con gobiernos locales en el proceso de ordenamiento territorial en unidades de gestión ambiental aledañas al parque con actividades compatibles con la conservación • Gestión con grupos de pescadores ribereños que pescan alrededor del parque, para promover que adopten un programa de pesca responsable • Integración de los servicios ecosistémicos en actualización del programa de manejo del parque • Con base en los beneficios económicos que provee el parque nacional a varias escalas, la SEMARNAT, otras secretarías y gobiernos locales deberían reconocer, integrar y potenciar la importancia del ANP como componente clave de la economía local y nacional y como generador de oportunidades económicas concretas para un número importante de personas • Considerando los valores económicos obtenidos a nivel local, que los operadores turísticos y usuarios directos del PNCP así como pescadores en las zonas aledañas tomen medidas para la implementación de buenas y mejores prácticas
Valoración de servicios ecosistémicos del complejo de ANP Isla Cozumel[2]	• Recreación (biodiversidad, transparencia y congestión): 4 662 millones de pesos al año (255 millones de dólares) • Servicios Ecosistémicos de los manglares: 81.7 millones de pesos al año (4 millones de dólares)	• Modificación de la política de promoción y desarrollo de Cozumel • Incidencia en el Plan de gestión de la Reserva de la Biosfera Isla Cozumel • Incrementar el presupuesto de las dos ANP, lo cual se justifica por los importantes valores económicos que dependen del buen manejo de las áreas. Con el presupuesto actual, la CONANP en Cozumel no puede hacer lo necesario para manejar efectivamente el parque nacional y el área de protección de flora y fauna • Homologar el cobro de derechos a la tarifa más alta de acuerdo con el artículo 198-I de la Ley Federal de Derechos (Congreso de la Unión 1981) • Implementar un mecanismo de recaudación de fondos por contribuciones voluntarias en puntos estratégicos de la isla (p.e. aeropuerto, muelles, clubs de playa) • Promover un cobro adicional implementado por los operadores turísticos, que se maneje a través de un organismo local para la conservación de los ecosistemas • Generar información para que las diferentes secretarías federales, así como los gobiernos estatales y locales asimilen la importancia de las dos áreas como componentes
Valoración de servicios ecosistémicos del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl[3]	• Recreación: 9.2 millones de pesos al año (0.51 millones de dólares) • Provisión de productos forestales no maderables: 11.8 millones de pesos al año (650 mil dólares) • Almacenamiento de Carbono: 161 millones de pesos al año (5.8 millones de dólares) • Control de erosión: 473 mil pesos al año (26 mil dólares) • Infiltración hídrica: 199 millones de pesos al año (11 millones de dólares)	• Ofrece información cuantitativa clara para gestión de recursos en el sector gubernamental • Herramienta para la gestión de recursos para el pago por servicios ambientales mediante fondos concurrentes (gobierno y particulares) • Implementación de mejores prácticas silvícolas y agropecuarias • Brinda información para los núcleos agrarios para la valoración propia de sus bosques • Proporciona información para temas de educación para la conservación • Herramienta de negociación para CONANP central con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

Información disponible en: 1 http://www.ecovalor.mx/pdf/materiales/informes-tecnicos/ECO%20VALOR%20Mx_cabopulmo_18.pdf; 2 http://www.ecovalor.mx/pdf/materiales/informes-tecnicos/ECO%20VALOR%20Mx_cozumel_18.pdf; 3 http://www.ecovalor.mx/pdf/materiales/informes-tecnicos/ECO%20VALOR%20Mx_iztapopo_19.pdf.

Fuente: SEMARNAT 2018i.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2.7. Beneficios de tepozán

Caso teórico de la valoración de los potenciales beneficios derivados de la utilización de *Buddleja* spp. (tepozán) para la obtención de una sustancia antioxidante que sustituya a otros productos en el mercado. En el marco del Foro Paralelo de Ciencias y Biodiversidad del CDB de la COP13, la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables presentó el ejercicio teórico de la valoración de tepozán, resaltando el valor de ese arbusto silvestre y árbol con distribución en diferentes áreas del país, por su característica propiedad de producir una molécula de verbascósido, que posee actividades como antioxidante. El caso teórico consistió en comparar los posibles costos de sustituir a un antioxidante comercial análogo de la vitamina E (Trolox™), esta última sustancia con precio de mercado, y desde el punto de vista económico de posible bien sustituto del antioxidante Trolox™, por la sustancia verbascósido del tepozán. Se valoró el posible beneficio en un caso teórico de acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios, así como los recursos que se destinarían a un supuesto fondo ambiental para la conservación de los recursos genéticos, todo lo anterior bajo los supuestos del Protocolo de Nagoya.

En el marco de los resultados del proyecto EcoValor Mx, se encontró que para el sector agrícola se tuvo en 2016 tuvo una producción nacional de 514 mil millones de pesos y generó empleo para 5% de la población económicamente activa (entre la que se cuenta a 750 mil mujeres, aproximadamente). Las ANP federales, con apenas 10.88% de la superficie del país, regulan y mantienen el suministro de agua superficial para riego, lo que se traduce a 95 mil hectáreas agrícolas beneficiadas anualmente. El costo aproximado de este beneficio es de 3 500 millones de pesos al año (EcoValor Mx 2017). Por su parte, el servicio ecosistémico de regulación hídrica y edáfica de las ANP de México retiene alrededor de 3 400 millones de toneladas de sedimentos, evitando así la erosión y el daño de la superficie para la actividad agrícola (EcoValor Mx 2017).

En la escala regional se encontró que el valor económico de la infiltración de agua que realizan los bosques del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl (que abastecen el agua para 13 millones de personas en la Ciudad de México, así como Puebla, Morelos, Tlaxcala y Estado de México) asciende a los 1 170 millones de pesos por año (GIZ y CONANP 2016). Por su parte, la aportación de agua de la cuenca alimentadora del distrito nacional de riego CADNR-043 en Nayarit, tiene un valor económico estimado de 3 mil millones de pesos al año (figura 1.2.3; EcoValor Mx 2017).

Con referencia al sector forestal, que anualmente produce 1.23 millones de metros cúbicos de madera y contribuye a la economía de 11 millones de personas que viven con altos o muy altos niveles de marginación (CONAFOR 2013), se encontró que las ANP albergan 12% de los 66 millones de hectáreas de los bosques y selvas

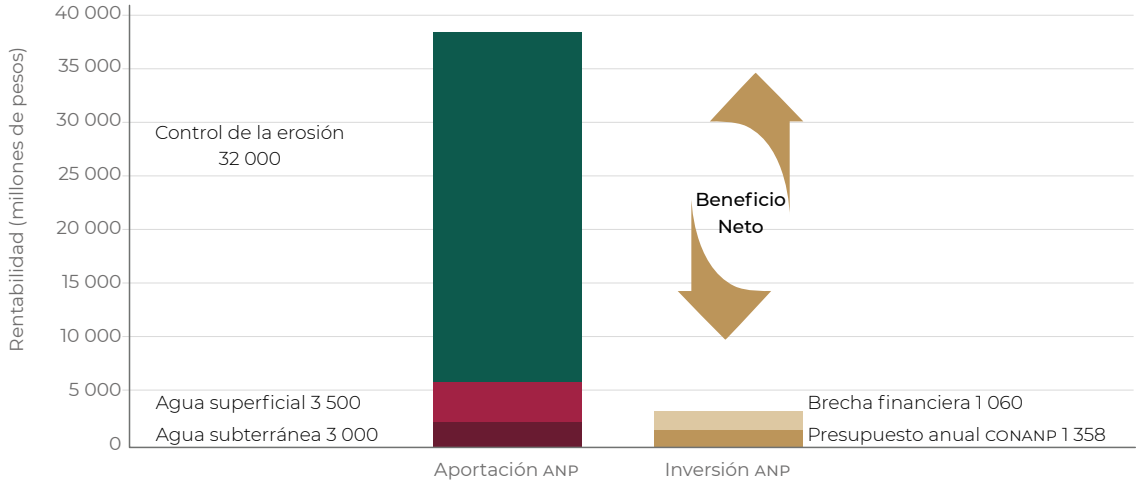


Figura 1.2.3. Rentabilidad de la inversión en áreas naturales protegidas para el sector agrícola. Fuente: EcoValor Mx 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de México de donde se extraen especies forestales maderables con un valor cercano a los 7 mil millones de pesos (figura 1.2.4).

Finalmente, sobre el sector pesquero el proyecto EcoValor México (2017) estimó que 80% de la producción proviene del golfo de California, el Pacífico norte y centro, las cuales son regiones que cuentan con la mayor densidad de ANP que resguardan ecosistemas como lagunas costeras, manglares, arrecifes y pastos marinos, éstas posibilitan la reproducción y crianza de 70% de las pesquerías comerciales (figura 1.2.5).

Por otra parte, el trabajo publicado por INEGI (2015) sobre el proyecto de valoración económica de los servicios ecosistémicos se identificaron 262 estudios realizados en el país desde 1992. El año con mayor publicación de estudios es 2007, seguido por 2013 y 2012 (figura 1.2.6). A nivel nacional las entidades con mayor número de publicaciones sobre la temática son las instituciones académicas (Colegio de

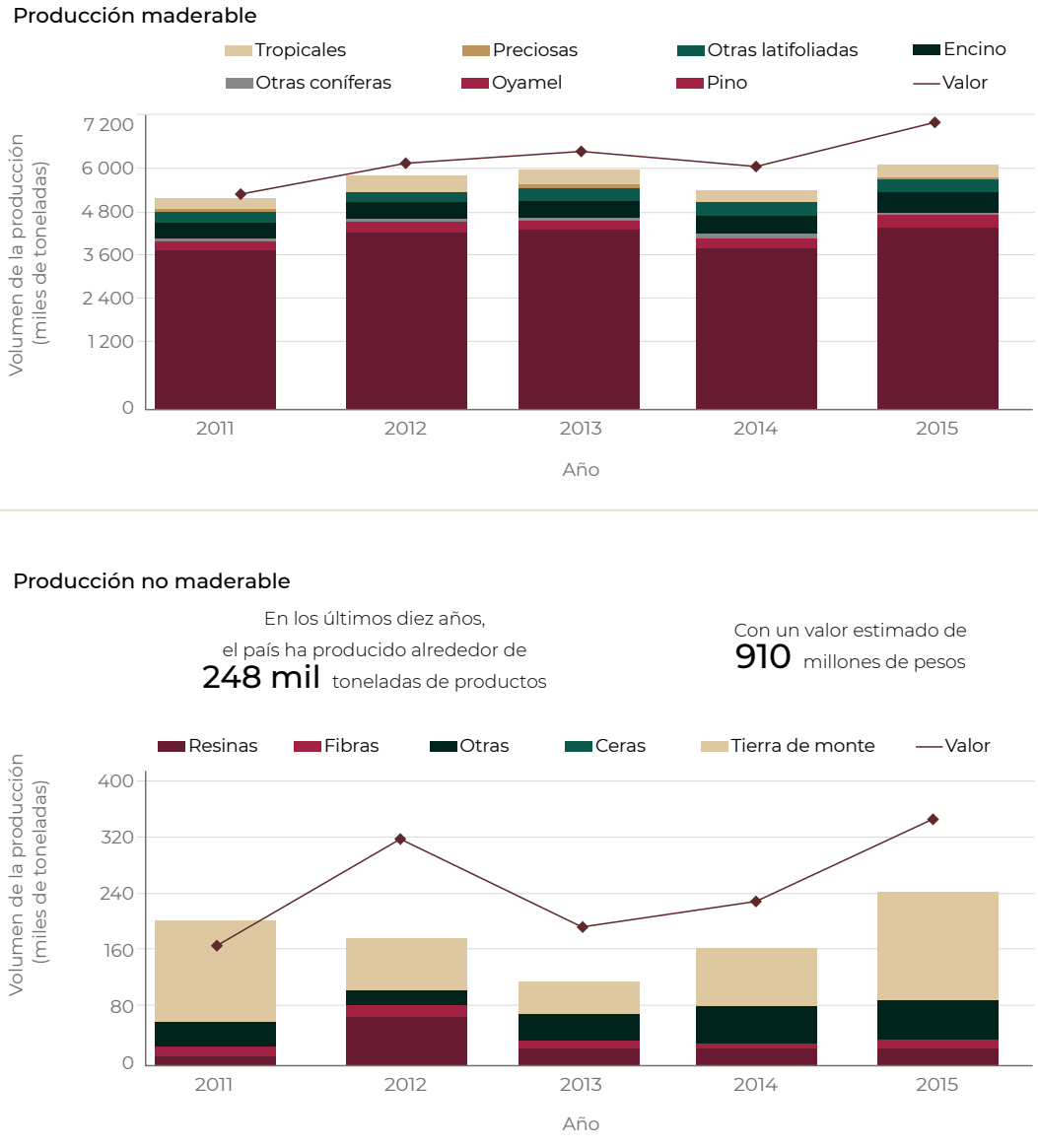


Figura 1.2.4. Volumen y valor de la producción maderable y no maderable en México en el período 2010-2015. Fuente: EcoValor Mx 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

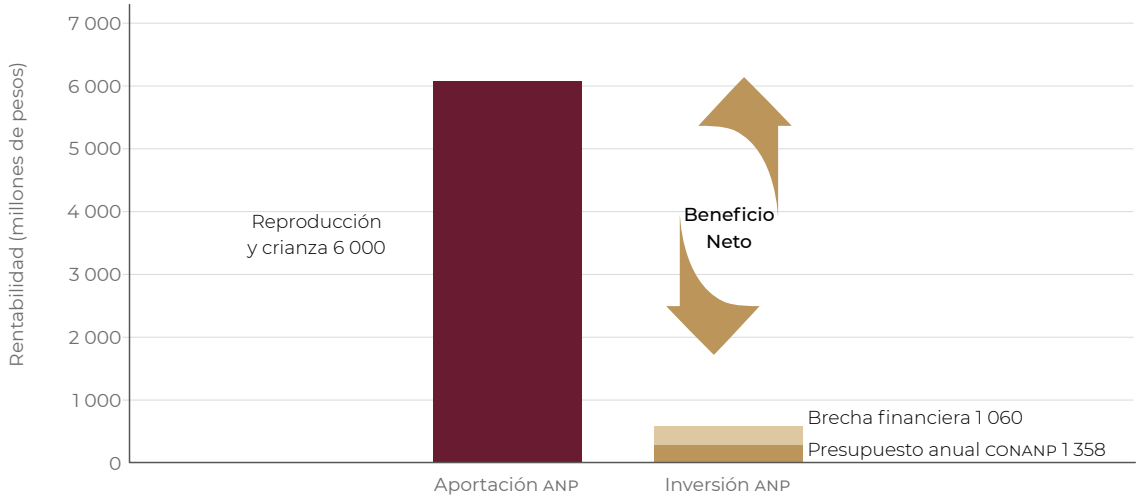


Figura 1.2.5. Rentabilidad de la inversión en ANP para el sector pesquero. Fuente: EcoValor Mx 2017.

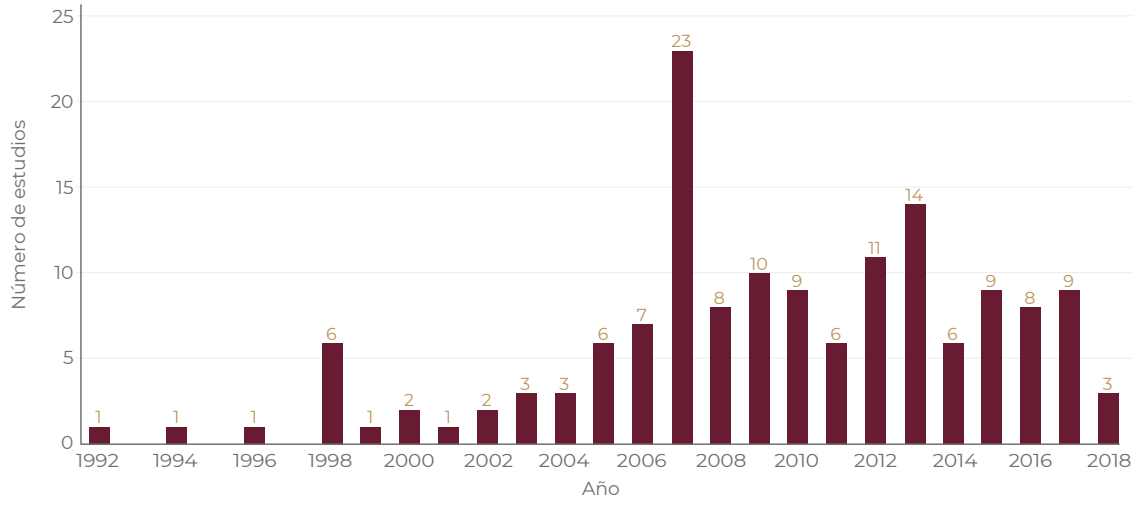


Figura 1.2.6. Publicaciones sobre valoración económica por año. Fuente: INEGI 2015a.

Posgraduados y UNAM) y de gobierno (CONAFOR; figura 1.2.7). La escala de análisis más abordada ha sido la local, con 129 estudios (figura 1.2.8). Los servicios con mayor cantidad de estudios de valoración son los de provisión (95) y regulación (79), y los métodos de evaluación más empleados son los de valoración contingente, precio directo al mercado y transferencia de beneficios (cuadro 1.2.3).

Las principales conclusiones y recomendaciones de los estudios de valoración de servicios ecosistémicos en México destacan: a) la necesidad de que los tomadores de decisiones de todos los niveles de gobierno promuevan la cooperación y emprendan acciones que garanticen los servicios ambientales que proveen los ecosistemas; b) informar y transferir los resultados de la valoración a los diferentes comités de planeación estatal a fin de enriquecer los próximos planes estatales de desarrollo y otros instrumentos de política pública; c) incrementar el presupuesto e invertir en proyectos que promuevan el manejo y protección de los ecosistemas como estrategias de inversión segura; y d) generar sinergias entre los sectores social, productivo, turístico, infraestructura y ambiental para promover la alineación y transversalidad de políticas públicas (EcoValor Mx 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

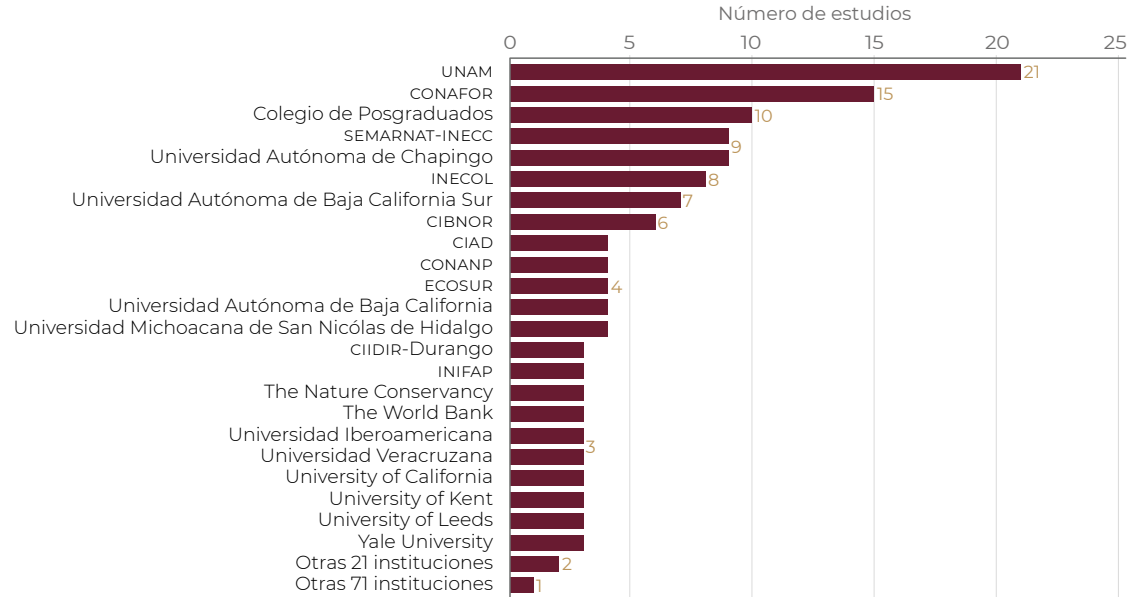


Figura 1.2.7. Estudios publicados por institución. Fuente: INEGI2015a.

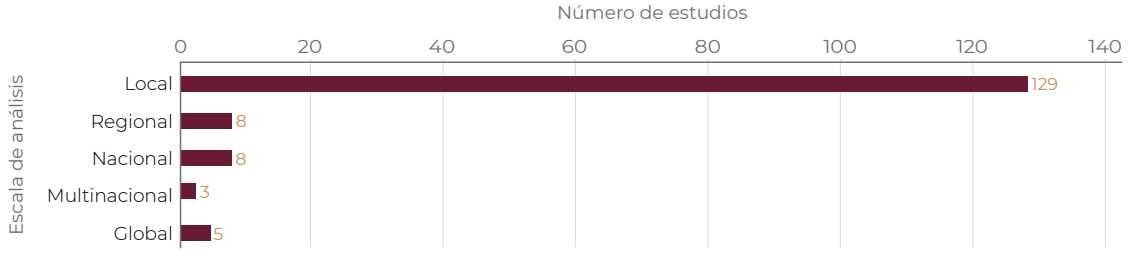


Figura 1.2.8. Número de estudios según la escala de análisis. Fuente: INEGI 2015a.

2.3. Integración de la biodiversidad a los sectores agrícola, pesquero, forestal y turismo

Teniendo como referencia la gran relevancia social y económica de los valores de la diversidad biológica, el concepto de integración de la biodiversidad se entiende por la internalización armonizada de criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad para el bienestar en los planes, programas y políticas sectoriales e intersectoriales. Lo anterior, implica que la biodiversidad sea parte integral del funcionamiento de los sectores productivos, buscando reducir, evitar y mitigar sus impactos negativos, para que los ecosistemas sanos y resilientes aseguren el suministro de servicios esenciales para el bienestar humano (CONABIO 2016d).

La integración de la biodiversidad para el bienestar fue el tema propuesto por México como el eje de discusión principal en la COP13. Esto significó un legado importante para la comunidad internacional involucrada en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, ya que el tema impulsó a otros sectores a implementar nuevas agendas con perspectiva de desarrollo sustentable (Benítez *et al.* 2017).

Durante esta conferencia, se demostró que es posible alcanzar una planeación integral, incorporando criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en los programas, planes y políticas sectoriales e intersectoriales, como la única manera de lograr un desarrollo sin socavar la matriz ambiental y los servicios ecosistémicos. México dio ejemplos concretos sobre el diálogo y la

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

colaboración entre los diferentes sectores (Barajas *et al.* 2016).

Entre las acciones de preparación a la COP13, la CONABIO, la GIZ y BIOFIN-México en colaboración con los sectores agrícola, forestal, pesquero y turístico desarrollaron una serie de diagnósticos. En éstos se revisaron los instrumentos de la política pública y se identificaron las oportunidades para la integración de la temática de conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica en cada uno.

Además, en el marco de la conferencia también se realizaron talleres. Éstos tuvieron varios objetivos, como: fortalecer y complementar los diagnósticos de cada sector, así como sociabilizar y hacer incluyente este análisis. Asimismo, se buscó identificar los instrumentos de mayor oportunidad para lograr la integración de la biodiversidad y los elementos clave para dicha integración, con el fin de generar programas sectoriales de trabajo y coordinación para el seguimiento de las acciones necesarias (figura 1.2.9). Con estos insumos se elaboraron cuatro estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad para el sector agrícola, forestal, pesquero y turismo (CONAFOR 2016a, SAGARPA 2016f, SECTUR 2016, CONAPESCA 2017).

Como parte del proceso de elaboración de estas estrategias, resalta la identificación de tres tipos de ejes transversales para los cuatro sectores. En éstos se plantearon las diferentes líneas de acción como lineamientos para su implementación (cuadro 1.2.4):

- Los ejes sustantivos se refieren a las tareas centrales para lograr integrar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en los cuatro sectores. Es decir, aquellas acciones esenciales para alcanzar la visión planteada, aquí se considera la alineación de las políticas públicas, con los programas, proyectos y acciones que de ellas se deriven. Las líneas de acción comprenden temas de participación, impacto sectorial en la biodiversidad, e instrumentos y mecanismos de gestión y fomento.

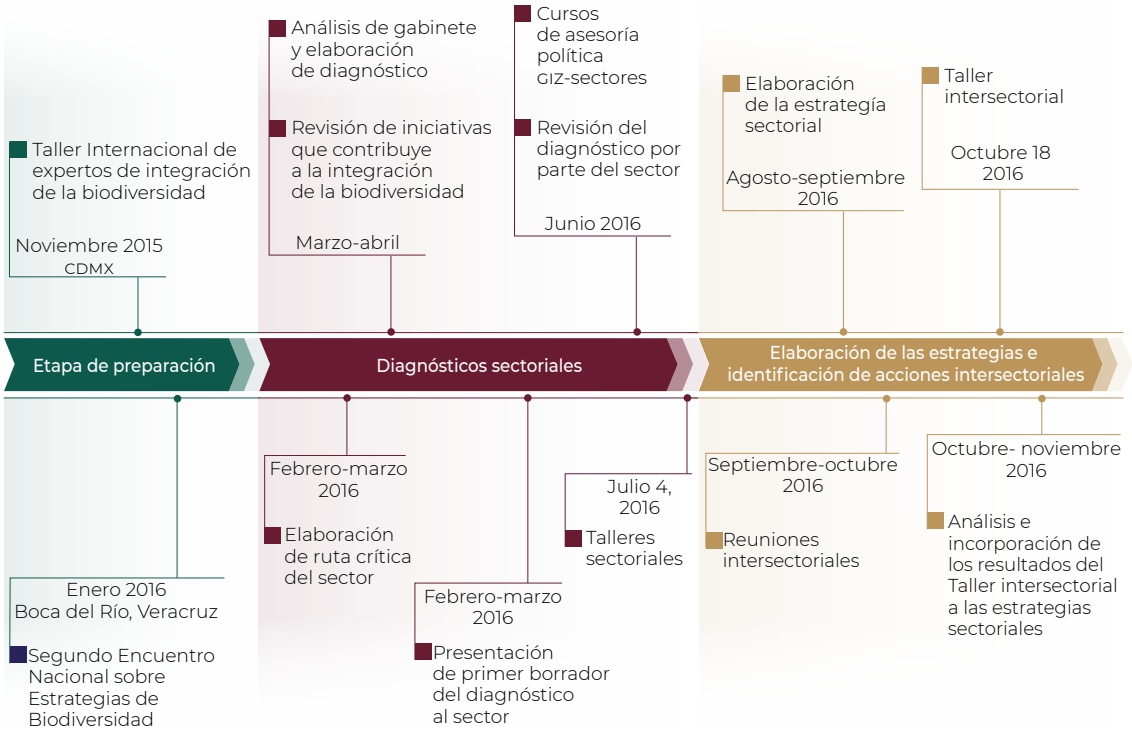


Figura 1.2.9. Etapas para la preparación de las estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad. Fuente: CONAFOR 2016a, SAGARPA 2016f, SECTUR 2016, CONAPESCA 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.3. Estudios más recientes sobrevaloración de servicios ecosistémicos en México.

Métodos de Valoración	Servicios de provisión						Servicios de regulación									
	Alimento	Agua	Materias primas	Recursos genéticos	Recursos medicinales	Recursos ornamentales	Regulación de la calidad del aire	Regulación climática	Moderación de eventos extremos	Regulación de flujos hídricos	Tratamiento de desechos	Prevención de la erosión	Mantenimiento de la fertilidad del suelo	Polinización	Control biológico	
Costo evitado							3		1		1				1	
Costo evitado + Pérdidas de productividad							1									
Costo evitado + Valoración contingente + Pérdidas de productividad							1									
Costo evitado + Transferencia de beneficios					1					1						
Transferencia de beneficios	4	4	3	1			2	4	1	4	5	1		1	1	
Transferencia de beneficios + Precio directo del mercado	1	1	1					3						1		
Transferencia de beneficios + Costo de reemplazo		1								1		1				
Transferencia de beneficios + Costo del viaje																
Experimento de elección																
Modelo de elección								2								
Valoración contingente	3	15	1				1	1		8	3					
Valoración contingente + Precio directo del mercado	2	1														
Valoración contingente + Costo de reemplazo		4														
Valoración contingente + Costo del viaje																
Valoración contingente + Precio directo del mercado + Costo de reemplazo		4														
Precio directo del mercado	23	1	14					11								
Precio hedónico							1									
Costo de mitigación									1		1					
Función de producción	2	1														
Función de producción + Costo de reemplazo		1														
Pérdida de productividad	2	2	1				2	1					1			
Pérdida de productividad + Costo de reemplazo										1		1				
Costo de reemplazo			1							2	4	1				
Costo del viaje																
Costo de vida estadístico							3									
Total	**37**	**35**	**21**	**1**	**1**	**0**	**14**	**22**	**3**	**17**	**14**	**4**	**1**	**2**	**2**	

Fuente: INEGI 2015a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Servicios culturales y de amenidades					Servicios de soporte			Total	Métodos de Valoración
	Información estética	Experiencias espirituales	Oportunidades para la recreación	Inspiración cultural	Información para el desarrollo cognitivo	Mantenimiento de ciclos de vida	Mantenimiento de la diversidad genética	Conjunto de servicios		
									6	Costo evitado
									1	Costo evitado + Pérdidas de productividad
									1	Costo evitado + Valoración contingente + Pérdidas de productividad
									2	Costo evitado + Transferencia de beneficios
	2		4				3	2	**42**	Transferencia de beneficios
									7	Transferencia de beneficios + Precio directo del mercado
									3	Transferencia de beneficios + Costo de reemplazo
			2						**2**	Transferencia de beneficios + Costo del viaje
			2				1		**3**	Experimento de elección
								1	**3**	Modelo de elección
			18	1	1	1	3	8	**64**	Valoración contingente
			1						**4**	Valoración contingente + Precio directo del mercado
									4	Valoración contingente + Costo de reemplazo
			9						**9**	Valoración contingente + Costo del viaje
									4	Valoración contingente + Precio directo del mercado + Costo de reemplazo
			2			4	2		**57**	Precio directo del mercado
	1		1						**3**	Precio hedónico
									2	Costo de mitigación
			1			1			**5**	Función de producción
									1	Función de producción + Costo de reemplazo
									9	Pérdida de productividad
									2	Pérdida de productividad + Costo de reemplazo
									8	Costo de reemplazo
			17						**17**	Costo del viaje
									3	Costo de vida estadístico
	3	**0**	**57**	**1**	**1**	**6**	**9**	**11**		**Total**

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.4. Comparación de las líneas de acción de cada eje de las cuatro estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad.

Sector agrícola	Sector forestal	
Eje sustantivo. Participación		
• Establecer mecanismos de colaboración entre los sectores público, privado y osc que permitan fomentar mejores prácticas para una agricultura sustentable • Considerar los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales dentro de los procesos de producción sustentable promovidos por el sector • Procurar la participación de todos los actores en los procesos de planeación dirigidos a la integración de la biodiversidad dentro del sector agrícola • Creación de incentivos y reconocimientos a la participación exitosa de la sociedad en acciones de integración de la biodiversidad (p.e. el Premio nacional de uso sustentable de la biodiversidad en la agricultura)	• Fortalecer los programas de manejo forestal, para mejorar la integración de criterios de conservación de biodiversidad, conectividad, manejo integrado a escalas regionales (unidades de manejo forestal; UMAFOR) y cuencas de abasto • Impulsar la optimización de procesos y la aplicación de buenas prácticas hacia la biodiversidad en la producción forestal maderable y no maderable • Desarrollar y promover herramientas e incentivos para incrementar la superficie dedicada a plantaciones forestales comerciales, sistemas agroforestales, agrosilvícolas y silvopastoriles, amigables con la biodiversidad • Impulsar la adopción de esquemas de certificación de buen manejo forestal y de la cadena de custodia • Promover el aprovechamiento sustentable de las especies maderables y no maderables que favorezcan un manejo integrado de los recursos naturales • Promover el consumo de productos forestales generados con procesos sustentables y compatibles con el mantenimiento y uso de la biodiversidad • Impulsar el manejo forestal sustentable dentro de las ANP • Impulsar la perspectiva de género en las acciones de manejo forestal sustentable, como estrategia para el fortalecimiento de las comunidades locales • Incentivar el establecimiento de áreas voluntarias de conservación a través de las áreas de alto valor de conservación (AAVC) identificadas en los programas de manejo forestal	
Eje sustantivo. Impacto sectorial en la biodiversidad		
• Impulsar el empleo de prácticas sustentables en el sector agrícola y la diversificación de cultivos, que fomenten el manejo integral de los cultivos, incorporando mayor eficiencia al uso de agua y energía y conserven la biodiversidad en suelos • Incorporar el conocimiento e innovación generados por la investigación científica en el diseño de programas que promuevan el uso de tecnología dirigida a una productividad sustentable en el sector, bajo un esquema de planeación de la agricultura • Promover la diversificación productiva de cultivos, principalmente con especies nativas asociadas al mantenimiento de los servicios ambientales, que permitan proteger la diversidad genética, procurando un mayor rendimiento y sin afectar la rentabilidad de las actividades productivas • Promover proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable para la conservación de aquellos componentes de la biodiversidad que contribuyen a la productividad de la agricultura (p.e. plantas forrajeras, nectopolinífera, polinizadores y el aprovechamiento integral de la fauna silvestre en las unidades de producción rural; UPR) en el marco de la planeación del sector	• Avanzar en la incorporación de criterios para el mantenimiento de la biodiversidad en la implementación de programas de restauración de paisajes forestales con especies nativas de importancia ecológica, social y cultural • Impulsar la recuperación y rehabilitación de los ecosistemas, mediante proyectos integrales con enfoque de cuenca, sistemas riparios y corredores biológicos • Promover obras de restauración del suelo que contribuyan a la protección de la microbiota del suelo, generado condiciones propicias para promover la sucesión ecológica • Impulsar la restauración forestal con técnicas que consideran enfoques mixtos de diversas especies nativas que incentiven su conservación y permitan su aprovechamiento posterior • Promover el uso de germoplasma certificado en los procesos de restauración, respetando las zonas de movimiento del germoplasma • Impulsar técnicas de rehabilitación de humedales, privilegiando técnicas con enfoque ecosistémico y de restauración hidrológica forestal • Desarrollar capacidades y técnicas para la ejecución de buenas prácticas para integrar el manejo y la conservación de la biodiversidad en áreas con esquemas de restauración	

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Sector pesquero y acuícola	Sector turismo
	• Vincular la investigación con las necesidades del sector pesquero y acuícola para resolver situaciones que frenan la sostenibilidad de los recursos pesqueros, sus ecosistemas y para fomentar el aprovechamiento responsable • Fomentar y fortalecer la vinculación entre productores, el sector industrial (transformación), osc, priorizando la promoción del consumo responsable, cambios de comportamientos en la producción, entre otros • Fortalecer la operatividad de los comités consultivos de manejo pesquero en el país, así como incorporar su constitución y figura en el marco de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (Congreso de la Unión 2007), así como de su reglamento • Establecer criterios para instituir el Premio nacional de pesca y acuacultura sustentable • Promover la diversificación productiva y el empleo en comunidades costeras con actividades sustentables	• Establecer, actualizar e implementar programas permanentes de sensibilización y capacitación en materia de biodiversidad y cambio climático (con enfoque de género e interculturalidad), para fomentar el desarrollo de capacidades • Fortalecer desde el Instituto de Competitividad Turística (ICTUR) la incorporación de la biodiversidad y el cambio climático en los procesos de investigación, educación y capacitación • Fortalecer procesos participativos (que involucren a la iniciativa privada, sociedad civil, academia, comunidades) en el análisis y desarrollo del marco legal en materia de turismo • Elaboración de una agenda de trabajo conjunta, entre la iniciativa privada, comunidad receptora y autoridades de turismo en destinos, con el fin de establecer mecanismos de coordinación y trabajo, en materia de regulación de la expansión industrial en destinos y áreas de interés turístico • Elaborar esquemas de cooperación con otros actores institucionales, nacionales e internacionales, para la ejecución de proyectos y acciones en el sector turístico que integren la biodiversidad • Involucrar al sector hotelero en esquemas de pago por servicios ambientales en zonas de alto valor biológico, procurando crear sinergias con programas ya establecidos
	• Promover esquemas de cooperación interinstitucionales para fomentar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad considerando el manejo basado en el ecosistema, para incrementar la productividad en el sector • Fortalecer la investigación que impulse el desarrollo de sistemas de captura selectivos y otras mejoras tecnológicas • Establecer acciones para el manejo y aprovechamiento óptimo de especies, sin deterioro del ecosistema y tomando en cuenta la protección de especies con régimen de protección especial • Estimar el impacto y efectividad de las normas oficiales mexicanas (NOM), de las medidas de manejo como vedas establecidas y cuotas de captura, así como las zonas de refugio pesquero, entre otros instrumentos regulatorios que tienen un impacto sectorial directo en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad	• Adoptar las mejores prácticas, así como la innovación tecnológica en el uso eficiente de recursos, materiales y mitigación de los impactos negativos a la biodiversidad, por los nuevos destinos turísticos y los ya existentes • Fomentar el uso y consumo de materiales social y ambientalmente responsables en la construcción y operación de la oferta turística de manera congruente con la legislación para el cuidado de las especies protegidas y evitando las especies exóticas e invasoras • Incorporar criterios de biodiversidad y cambio climático a los lineamientos para la dictaminación de zonas de desarrollo turístico sustentable y centros integralmente planeados • Promover el conocimiento del valor de la biodiversidad entre los distintos actores del sector turismo para evitar proyectos inviables en zonas de alto valor ambiental • Impulsar destinos de turismo sustentable, de naturaleza y comunitario como una alternativa de diversificación turística en México • Desarrollar y promover legislación para que los desarrollos turísticos cuenten con un plan de manejo silvestre y un plan de manejo de fauna feral, invasora y exótica • Promover la actualización y aumentar el número de los centros integralmente planeados (CIP), incorporando en los planes maestros criterios de sustentabilidad • Realizar análisis de los costos de oportunidad que pueden generar la pérdida de especies en riesgo para el sector turístico y ser considerados en los mecanismos de planeación sectorial • Incorporar la restauración de ecosistemas a los proyectos del sector que se lleven a cabo en cuencas hidrológicas, procurando generar mecanismos financieros y prioridades intersectoriales para ejecutar proyectos de restauración en áreas clave

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.4. Continuación.

Sector agrícola	Sector forestal	
Eje sustantivo. Instrumentos y mecanismos de gestión y fomento		
• Impulso de incentivos a productos de valor agregado y de esquemas tales como sellos, certificaciones, marcas colectivas, servicios integrados y producción orgánica, entre otros, que consideren criterios de utilización sustentable de la biodiversidad • Fomentar la valoración y el pago de los servicios ecosistémicos generados dentro de las unidades de producción rural, las cadenas productivas y de valor, promoviendo los apoyos a productores que manejen y aprovechen de manera sustentable la biodiversidad • Crear incentivos económicos que apoyen a la diversificación productiva de las UPR, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales en tierras de uso agropecuario como diversos tipos de turismo alternativo, el uso de tecnologías alternativas y el fortalecimiento de capacidades para que incorporen el manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y el desarrollo de cadenas de valor • Promover el uso del ordenamiento ecológico territorial en sus diferentes niveles como base de la planeación de las actividades agrícolas a nivel regional • Aumentar el conocimiento sobre los centros de origen y diversidad genética de especies nativas y generar acciones para su protección, revisando el marco legal para garantizar la conservación y uso sustentable	• Favorecer el enfoque de conservación activa en los proyectos de pago por servicios ambientales (PSA) mediante el diseño y desarrollo de proyectos productivos sustentables para el uso y manejo de la biodiversidad • Promover estrategias financieras innovadoras para la conservación de ecosistemas amenazados, así como de las especies de flora y fauna, mediante la integración de mecanismos locales de PSA • Promover y consolidar los instrumentos del FPB para la conservación de ecosistemas en los que habiten especies de importancia global • Innovar y mejorar la focalización del PSA con enfoque de conectividad y corredores biológicos, mediante el uso de herramientas metodológicas y conceptuales • Potenciar las sinergias entre los instrumentos de ANP y PSA para optimizar la conservación de la biodiversidad en áreas críticas para la biodiversidad • Incentivar la expansión de áreas voluntarias de conservación a través del PSA • Promover métodos para el monitoreo comunitario de la biodiversidad en las áreas de PSA que puedan ser ligados a los sistemas nacionales de monitoreo • Promover la concientización y participación de otros sectores (agropecuario, industrial, energético y alimenticio) en el establecimiento de esquemas de PSA que favorezcan la conservación de la biodiversidad	
Eje de coordinación. Arreglo y capacidad institucional		
• Implementar mecanismos efectivos de coordinación interinstitucional e intersectorial, con una identificación clara de competencias y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel operativo como presupuestal • Fortalecer la implementación de instrumentos de coordinación existentes, como el Sistema nacional de semillas (SNS), el Sistema nacional de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (SINAREFI) y la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), que resultan sustantivos para el cumplimiento de objetivos de integración de la biodiversidad en el sector	• Lograr una simplificación administrativa dirigida a impulsar el manejo sustentable de los ecosistemas forestales, a través de mejores programas de manejo y para desalentar los aprovechamientos ilegales • Revisar las normas oficiales mexicanas que inciden en el sector forestal para favorecer el uso sustentable y la conservación de los ecosistemas forestales, incluyendo aspectos críticos como el manejo del fuego • Mejorar las reglas de operación para favorecer mejores prácticas de uso, conservación y restauración de la biodiversidad en los programas de la CONAFOR	

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Sector pesquero y acuícola	Sector turismo
	• Promover y generar incentivos para la certificación de pesquerías a nivel nacional, con metas claras a mediano plazo y reconociendo experiencias de certificación en operación a nivel internacional con las adaptaciones a las condiciones nacionales • Incentivar acciones para el control y eventual erradicación de especies invasoras y en su caso su aprovechamiento, así como promover la acuacultura de especies nativas como medio complementario de contención de dichas especies • Evaluar y en su caso evitar subsidios adversos a la biodiversidad y fortalecer aquellos que contribuyan a la integración de acciones para el uso sustentable y preservación de la biodiversidad en los planes, programas y acciones en el sector • Establecer acciones para el fortalecimiento de cadenas de valor, acompañadas de estrategias de comercialización y sinergias con los diversos actores involucrados, facilitando el acceso de pescadores • Incremento del valor agregado de los productos pesqueros y acuícolas a través de esquemas respaldados por políticas públicas	• Desarrollar un esquema de diversificación de destinos, productos y servicios turísticos, considerando la diversidad cultural, patrimonial, ambiental y gastronómica de México • Establecer un esquema integrado de certificación para el desarrollo del turismo sustentable, que incorpore criterios de biodiversidad y cambio climático • Elaborar una norma mexicana o usar un estándar internacional basado en buenas prácticas, para certificar la protección de la biodiversidad y promover la conectividad entre ecosistemas clave en actividades concretas del sector turismo • Definir con el Consejo de Promoción Turística de México y los fideicomisos de promoción locales, una estrategia nacional de promoción del turismo sustentable de tal forma que la marca México se identifique cada vez más con la sustentabilidad y atraiga a mercados de turismo social, de naturaleza y sustentable • Generar esquemas o paquetes de incentivos para desarrolladores turísticos privados, comunales y ejidales que incluyan criterios de biodiversidad y cambio climático en sus actividades • Promover las áreas naturales protegidas como territorios delimitados que impulsen el manejo y el desarrollo del turismo sustentable
	• Promover instrumentos de colaboración con respecto a la integración de medidas para el uso sustentable y preservación de la biodiversidad en la pesca y la acuacultura sostenibles • Consolidar las capacidades institucionales, a través del fortalecimiento de su estructura con un enfoque de conservación y uso sustentable de la biodiversidad • Establecer el mecanismo de coordinación interinstitucional que permita vincular de manera efectiva los esfuerzos institucionales en la integración medidas para el uso sustentable y preservación de la biodiversidad • Establecer la participación y colaboración que fortalezcan las actividades pesqueras en áreas naturales protegidas, así como establecer los criterios para someter la actividad a una evaluación de impacto ambiental en dichas áreas • Desarrollar las capacidades a nivel nacional, para que se cuente con instancias que certifiquen el uso sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas	• Aprovechar la experiencia de proyectos exitosos y buenas prácticas, ejecutadas por redes turísticas existentes (redes de turismo de naturaleza, comunitario, ecológico y alternativo, redes de jardines botánicos y ANP) en México para replicarlos • Promover la coordinación con las oficinas estatales de turismo en materia de turismo sustentable y buscar mecanismos para fortalecer sus capacidades • Generar nuevos instrumentos de cooperación nacional e internacional para el desarrollo del turismo sustentable • Promover acuerdos intersecretariales y convenios de coordinación interinstitucional para favorecer la conectividad del hábitat y la protección de especies en riesgo en zonas y desarrollos turísticos • Establecer acciones coordinadas entre sectores, para fortalecer la gestión integral del territorio y los recursos y focalizar los incentivos hacia las regiones prioritarias

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.4. Continuación.

Sector agrícola	Sector forestal	
Eje de coordinación. Instrumentos de planeación sectorial		
• Impulsar nuevos instrumentos de planeación en el sector que modifiquen el esquema de incentivos para promover incentivos a la producción agrícola que se base en el manejo integral y sustentable de los recursos naturales • Incorporar en la planeación del sector un enfoque orientado al manejo integrado del paisaje, identificando las áreas de mayor diversidad biológica para fomentar esquemas productivos acordes con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad • Incorporar de forma explícita el concepto de biodiversidad en todos los instrumentos de planeación del sector, considerando sus distintos niveles más allá de sólo los recursos genéticos • Incorporar criterios de manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en los programas de fomento e incentivos a la productividad sujetos a reglas de operación • Fomentar modelos de desarrollo agrícola que sean compatibles con el Marco estratégico revisado 2010-2019 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés)	• Impulsar acciones coordinadas entre las instituciones (federales y locales) que inciden en el sector forestal • Mejorar la coordinación institucional para una mejor aplicación del marco legal que incide en la conservación de los territorios y recursos forestales con SAGARPA, CONAGUA, CONANP, CONABIO, SECTUR y CONAPESCA, entre otros • Mejorar la alineación de las estrategias, objetivos y programas del sector forestal con los tratados internacionales referentes al uso, conservación y restauración de ecosistemas forestales • Incidir en la formulación de los instrumentos de planeación de las políticas nacionales y sectoriales para consolidar la Estrategia de integración de la biodiversidad, así como para fortalecer y formalizar el marco de acción institucional • Estrechar la cooperación intersectorial y el intercambio de información con instituciones de diversos sectores para avanzar en la implementación de la ENBIOMEX • Favorecer la cooperación con organismos internacionales y el intercambio de experiencias para la adopción de nuevas técnicas que ayuden a mejorar las estrategias de conservación activa, protección, restauración y productividad del sector forestal y la conservación de la biodiversidad	
Eje de coordinación. Comunicación y difusión		
• Impulsar acciones de difusión en el marco de la COP13 y otros compromisos internacionales, para el posicionamiento del sector agrícola como actor estratégico para la integración de la biodiversidad en las políticas públicas • Promover campañas de educación y sensibilización de los productores y la sociedad sobre la importancia del impulso a las prácticas sustentables en el sector agrícola • Promover campañas de sensibilización dirigidas a funcionarios y técnicos del sector sobre la importancia del impulso a las prácticas agrícolas sustentables que favorezcan la conservación de la biodiversidad • Realizar acciones de difusión de los resultados de programas, planes y prácticas que favorezcan la productividad sustentable y la integración de la biodiversidad en el sector agrícola para el bienestar • Incorporar el tema de la integración de la biodiversidad en los programas de estudio de las carreras afines al sector agrícola • Impulsar campañas a nivel intersectorial que promuevan la reducción en el desperdicio de alimentos y fomenten la sostenibilidad en el consumo, la producción y las cadenas de suministro	• Generar y promover el uso de guías, manuales y otras herramientas que ayuden a la formación de capacidades técnicas y a la implementación de mejores prácticas de conservación, restauración, protección, manejo y aprovechamiento • Fortalecer las capacidades técnicas y de investigación dirigidas a la conservación, uso y manejo de los bosques y selvas con especies forestales de importancia ecológica, económica, social y cultural • Fortalecer e integrar los servicios técnicos de asesoría y agentes de extensionismo con la participación de las instituciones académicas en las estrategias sectoriales • Promover una mayor comprensión del papel integral e importancia de la diversidad biológica en el funcionamiento de los ecosistemas forestales • Difundir entre actores relevantes del sector y de sectores vinculados con los territorios forestales, las prioridades en materia de integración de la biodiversidad en el sector forestal • Visibilizar socialmente la importancia de las buenas prácticas y el papel de los pueblos indígenas y las comunidades locales en la conservación, restauración y uso sostenible de la diversidad biológica de las regiones forestales • Sistematizar y difundir experiencias y buenas prácticas de uso y conservación de la biodiversidad en los ecosistemas forestales	

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Sector pesquero y acuícola	Sector turismo
	• Modificaciones en los sistemas de producción para evitar efectos adversos en la biodiversidad • Contribuir y fortalecer la participación del sector en el combate a la pobreza en zonas marginadas para evitar que la marginación afecte el uso sustentable de los recursos pesqueros • Instrumentar una política nacional que contribuya a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad con un enfoque de manejo basado en ecosistemas • Efectivo control de la capacidad de pesca, reducir la sobrecapacidad en donde se identifique; mejorar los derechos de acceso a los usuarios (incluyendo a escala de comunidad), así como la reducción de residuos, para la recuperación de pesquerías y el fortalecimiento de la acuacultura • Incluir el tema del cambio climático en los instrumentos de manejo del sector pesquero	• Incluir criterios de biodiversidad y cambio climático de forma transversal en los planes, los programas, proyectos y acciones del sector turístico. • Desarrollar en coordinación con las dependencias de la administración pública federal con atribuciones en la materia criterios y lineamientos para el establecimiento de salvaguardas de biodiversidad en el sector turístico, así como parámetros de capacidad de carga para las zonas turísticas sujetas a una mayor presión, o que se encuentran en zonas ambientalmente frágiles • Incorporar criterios de biodiversidad y cambio climático en la planeación del desarrollo regional turístico • Integrar criterios de conservación de especies en riesgo en las reglas de operación de los programas operados por turismo
	• Establecer programas de educación con objetivos y métodos claros, orientados a los diversos sectores involucrados • Generar mecanismos de divulgación y difusión de los valores de la biodiversidad en el sector • Fortalecer los esquemas de transparencia y difusión de la información • Elaborar y poner en funcionamiento una plataforma de información interinstitucional, sobre la biodiversidad, la cual sirva de herramienta y sustento para la toma de decisiones del sector	• Elaborar una estrategia de comunicación, difusión promoción de los logros en materia de turismo y biodiversidad • Aprovechar la información y conocimiento existente sobre la biodiversidad del país como una herramienta para su uso y aprovechamiento sustentable en el sector turístico • Asegurar que, en todas las ferias y eventos de promoción, los puestos de México y sus diferentes destinos siempre incluyan una sección que exponga el trabajo de sustentabilidad y conservación ambiental de gobierno, sociedad civil e iniciativa privada • Establecer estrategias conjuntas de comunicación y difusión de los diversos programas que inciden en la integración de la biodiversidad, a nivel nacional, regional y estatal, según las prioridades identificadas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.2.4. Continuación.

Sector agrícola	Sector forestal	
Eje de soporte. Financiamiento		
• Gestionar recursos económicos específicos para el fomento al manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola, e impulsar mecanismos de financiamiento con indicadores orientados a medir la integración de la biodiversidad • Impulsar esquemas de financiamiento que atraigan y puedan hacer sinergia con fuentes nacionales e internacionales dirigidas a la implementación de acciones para la integración de la biodiversidad en el sector	• Fortalecer la coordinación intersectorial para identificar, generar y alinear objetivos comunes en los programas presupuestarios, integrando criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad que hagan eficientes la operación de los recursos y la implementación de acciones • Vincular a la SHCP para revisar los objetivos e indicadores de los programas prioritarios para la integración de la biodiversidad	
Eje de soporte. Marco legal		
• Adecuar los esquemas de incentivos y reglas de operación para incluir criterios de uso sustentable de los recursos naturales, conservación de la diversidad biológica y prevención de la degradación de los ecosistemas • Promover la revisión de las leyes relacionadas con el sector para incluir el concepto de integración de la biodiversidad • Formalizar la creación legal de un sistema nacional de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, dependiente de la Subsecretaría de Agricultura, para conservar y aprovechar sustentablemente la diversidad genética • Proponer una ley sobre recursos genéticos agrícolas en concordancia con el Protocolo de Nagoya	• Armonizar el marco jurídico para la integración de la biodiversidad en los planes y programas del sector forestal • Contar con instrumentos legales robustos y congruentes, que promuevan y faciliten la integración de la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, en el sector forestal	
Eje de soporte. Mecanismos de evaluación y monitoreo		
• Crear mecanismos de vinculación con instituciones de investigación que proporcionen la información necesaria para un adecuado seguimiento y evaluación de los impactos del sector sobre la biodiversidad • Incorporar indicadores, dirigidos a evaluar el impacto del sector sobre la biodiversidad, en el Sistema de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) • Crear un sistema de evaluación de la huella ecológica de las actividades agrícolas • Incorporar la información de línea base y los indicadores de seguimiento y evaluación establecidos por organismos internacionales en los programas del sector para el fomento de prácticas sustentables	• Fortalecer la operación y mejora continua de los sistemas de monitoreo e información forestal y su integración con otros sistemas de gestión de datos de monitoreo de especies y hábitats del sector • Promover la difusión y el uso de información técnica, financiera e indicadores de conservación de bosques y biodiversidad entre los actores relevantes del sector • Fortalecer las capacidades nacionales en el monitoreo remoto de los ecosistemas forestales y su biodiversidad • Establecer un sistema para monitorear y evaluar los avances y resultados de las líneas de acción establecidas en esta estrategia • Establecer una estrategia de comunicación para dar a conocer los avances y resultados de la presente estrategia	

Fuente: elaboración propia con base en CONAFOR 2016a, SAGARPA 2016f, SECTUR 2016, CONAPESCA 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Sector pesquero y acuícola	Sector turismo
	• Contar con presupuesto en el sector que garantice la implementación de estrategias para la integración del uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en los planes, programas y acciones, dirigidos a la productividad • Realizar el análisis presupuestal para identificar cambios y proponer su efectiva reorientación y fortalecimiento para la integración del uso sustentable y la conservación de la biodiversidad, en los planes, programas y acciones dirigidos a la productividad • Orientar programas para apoyar investigación y promover actividades de coordinación intersectorial, para la integración del uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en los planes, programas y acciones dirigidos a la productividad	• Proponer a las autoridades hacendarias del país, un rediseño de las cargas impositivas y alícuotas aplicables al sector turístico, que generen reinversión en proyectos turísticos sustentables • Desarrollar instrumentos económicos de innovación financiera y crediticia, que permitan aumentar de manera costo-efectiva la incorporación de criterios de sustentabilidad y conservación de la biodiversidad • Proponer un aumento presupuestal al sector turismo con el fin de implementar la agenda de trabajo y acciones en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad • Generar una propuesta sobre instrumentos económicos aplicados a recursos naturales y el turismo, con énfasis en incentivos fiscales • Promover y desarrollar mecanismos de colaboración y financiamiento para fortalecer el turismo sustentable en destinos prioritarios • Generar mecanismos financieros en proyectos dentro de cuencas hidrográficas para ejecutar proyectos de restauración en áreas clave
	• Evaluar, identificar y promover reformas al marco normativo del sector pesquero con un enfoque de transversalidad, que fortalezca las atribuciones en materia de uso sustentable y conservación de la biodiversidad, y de ser el caso, se fortalezcan las sanciones a la práctica de pesca ilegal • Fortalecer los mecanismos de gobernanza de la pesca, para que tomen en consideración la diversidad biológica, con miras a promover la preservación y recuperación de las especies con régimen de protección especial • Aprovechar la mejor tecnología disponible para fortalecer de manera coordinada la inspección y vigilancia, así como generar mecanismos de trazabilidad de los productos pesqueros, en coordinación con las instancias competentes. • Participar en la elaboración de la lista de especies exóticas invasoras y su manejo	• Definir e incorporar el concepto de biodiversidad en el marco jurídico del sector • Desarrollar e integrar criterios de biodiversidad en programas y reglas de operación del sector turístico • Desarrollar la propuesta de una norma oficial mexicana (NOM o NMX) para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en desarrollos turísticos • Contribuir a la alineación del ordenamiento territorial, con el ordenamiento ecológico territorial y el ordenamiento turístico territorial • Desarrollar protocolos para una participación previa, libre e informada de los habitantes y dueños de territorios donde se pretenda establecer desarrollos turísticos • Investigar y generar información sobre el turismo como un derecho humano, para tomadores de decisiones y generadores de política pública • Armonizar y actualizar el marco jurídico en materia de turismo sustentable
	• Desarrollar indicadores y puntos de referencia del uso sustentable y la conservación de la biodiversidad vinculados a los instrumentos de política pública del sector • Promover y apoyar la evaluación de pesquerías con relación a un estándar de sustentabilidad, impacto de la pesca deportiva y evaluación de la captura incidental y de especies no objetivo • Promover la coordinación interinstitucional para evaluar de manera conjunta, considerando el ámbito de competencias, la situación de los ecosistemas que son relevantes para las actividades del sector • Impulsar investigación integral con una visión ecosistémica, y aquella relacionada con aguas profundas para el desarrollo de nuevas pesquerías	• Diseñar un sistema de indicadores de cumplimiento que evalúe el turismo sustentable y el cumplimiento de metas sobre biodiversidad, con énfasis en impacto, gestión y resultados • Instrumentar mecanismos y procedimientos eficaces para dar seguimiento al cumplimiento efectivo de las acciones de transversalidad en materia de turismo sustentable y biodiversidad • Generar un sistema de indicadores de cumplimiento en materia de integración de la biodiversidad, transversalidad, cooperación y cumplimiento de la normatividad ambiental • Desarrollar un análisis sobre vacíos de información clave para el sector en materia de turismo y biodiversidad y establecer lineamientos de trabajo e investigación para generar la información faltante

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Los ejes de coordinación son aquellos que promueven la vinculación e interrelación de las diferentes instancias e instrumentos institucionales, para facilitar la integración de la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad dentro y fuera de los sectores. Considera las líneas de acción alrededor de los arreglos y la capacidad institucional, los instrumentos de planeación sectorial, la comunicación y difusión.
- Los ejes de soporte son aquellos que ubican las acciones, elementos requeridos para lograr el suministro de los insumos y la habilitación de atribuciones necesarias a nivel institucional para integrar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de manera efectiva, con las líneas de acción en desarrollo de capacidades, financiamiento, marco legal y mecanismos de evaluación y seguimiento.

Es importante reconocer que la integración de la biodiversidad es un proceso continuo que debe acompañarse con respaldos institucionales, y voluntad política y social para lograrlo. Para alcanzar este enfoque, se necesita identificar las escalas de implementación en el tiempo: acciones a corto plazo con resultados inmediatos (p.e. una modificación puntal a un programa operativo); y en otros casos, acciones de largo plazo que detonen la modificación de patrones de productividad y consumo en la sociedad. Por tal motivo, es de gran relevancia identificar momentos clave para la implementación y la definición precisa de metas con resultados medibles en el tiempo (SAGARPA 2016f).

Una parte fundamental en la implementación consiste en generar las adecuaciones a los instrumentos de política y planeación nacionales y sectoriales. Por este motivo, el cambio de gobierno en el 2018 se convierte en una gran oportunidad para formalizar las estrategias en programas sectoriales. Éstos, de forma oportuna, deberán contemplar dentro de sus metas y acciones, la integración de la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en cada sector (SECTUR 2016).

La COP13 fue la oportunidad para proponer y generar cambios y mejoras en los instrumentos de los sectores agrícola, pesquero, forestal y turismo, así como para generar mecanismos de colaboración y coordinación interinstitucional e intersectorial. Con la adopción de la presidencia de la COP, México demostró su liderazgo en términos de la implementación de estrategias de integración de la biodiversidad en los sectores productivos y de servicios. Esto, sin duda, requiere, en el mediano y largo plazo, del establecimiento de sinergias con los diversos actores involucrados. Principalmente, los ejecutantes son las secretarías de estado, agencias estatales e internacionales de cooperación y el sector civil (CONAFOR 2016a).

Finalmente, otro de los indicadores utilizados para identificar una medida de integración de la biodiversidad, en el marco del crecimiento verde[9] es la creación de empleos verdes. Este valor es el número de personas ocupadas en cualquier tipo de actividad económica que protege y beneficia al medio ambiente, o bien, que aprovecha sustentablemente los recursos naturales mediante sus procesos productivos, la producción de bienes finales y acciones de prevención o disminución del daño ambiental (SEMARNAT 2013a).

En México, los empleos verdes han crecido a un ritmo anual de 1.19% en el periodo 2013-2017. Este aumento resulta armónico, pero menor al crecimiento experimentado por los empleos totales en el mismo periodo, que asciende 1.23% anual (cuadro 1.2.5; INEGI 2017a). Esta misma dinámica, entre otras, ha generado que la participación de los empleos verdes no haya superado 1.54% del total de empleos nacionales. El indicador considera 14 sectores productivos, los cuales desarrollan una gran diversidad de actividades. Sin embargo, para que los empleos verdes sean considerados como tales, deben proteger el medio ambiente y promover un uso eficiente de los recursos naturales (SEMARNAT e INECC 2018).

Los sectores de transporte, forestal, agrícola, gobierno y pesquero contribuyen con casi 85% de los empleos verdes totales (figura 1.2.10). Sin embargo, los sectores de turismo, energía, agrícola, gobierno y servicios profesionales son los que han registrado mayor dinamismo. Además de aportar cerca de 30% del total de empleos dedicados a la protección ambiental, los sectores gobierno y agrícola presentan dinámicas de crecimiento positivas.

9 Concepto adoptado desde 2012 como un eje para el desarrollo de política pública que busca el crecimiento económico incluyente, con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y actividades de combate al cambio climático.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Esta situación se debe principalmente a: 1) el crecimiento de la superficie sembrada de cultivos orgánicos (esencialmente el café orgánico); y 2) el aumento del número de empleos de los tres órdenes de gobierno relacionados con la regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente, dentro de las actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia, respectivamente (SEMARNAT e INECC 2018).

Cabe destacar el caso del sector turístico, que ha registrado un aumento en el número de empleos verdes. Esto se debe a un mayor aprovechamiento de los servicios ecosistémicos marinos por medio de la actividad de observación de ballenas en las costas del país. En el sector energía, se tuvo un aumento medio anual de 5% en la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables, en el periodo 2013-2017. Esta situación propicia la creación de mano de obra especializada en la instalación, la operación y el mantenimiento de las diferentes tecnologías a lo largo de su vida útil (SENER 2017).

Por otro lado, los sectores cuyo desempeño en empleos verdes ha ido en descenso son: servicios educativos, construcción, minería, agua, manufactura y transporte (figura 1.2.10). Es importante notar que esos seis sectores, con excepción de transporte y agua, han observado desempeños decrecientes en sus aportaciones (SEMARNAT e INECC 2018).

Cuadro 1.2.5. Número acumulado de empleos verdes para el periodo 2013-2017.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	Tasa de crecimiento anual (%)
Número de empleos verdes	752 167	776 214	776 214	788 397	798 180	1.19

Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

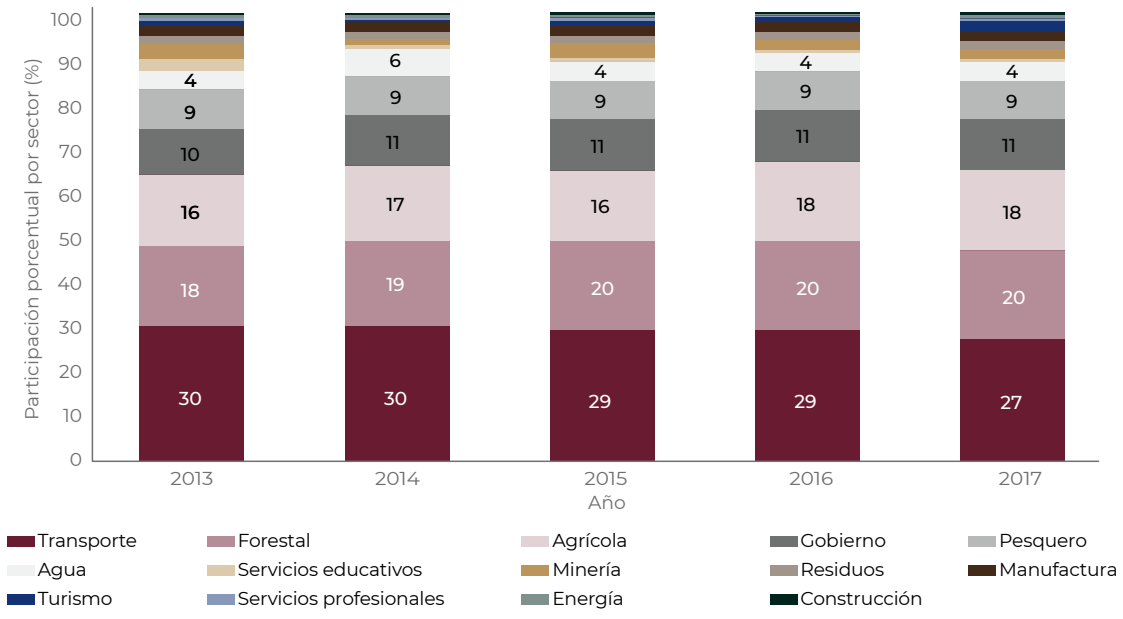


Figura 1.2.10. Participación por sector en la generación de empleos verdes. Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

3. Indicadores nacionales temáticos

En el SNIARN de SEMARNAT se ha avanzado en la compilación de información sobre el valor en la producción y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el fin de hacer el correspondiente seguimiento en el marco de las cuentas económico-ambientales. Los indicadores oficiales nacionales que permiten monitorear temáticas con relación a la meta 2, estiman el valor de la producción de las actividades económicas que están asociadas al uso sustentable de los recursos naturales en el país. Éstos también forman parte de los indicadores del Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013-2018 y del Conjunto de indicadores de crecimiento verde de la OCDE. La última fecha de su actualización fue en 2015, y se espera hacerla de una forma periódica en la medida que se obtengan datos que permitan integrar los indicadores.[10]

4. Evaluación de cumplimiento

A continuación, se enlistan los mencionados indicadores oficiales:

- Valor de la producción de los bienes y servicios ambientales.
- Valor de la producción de los bienes y servicios ambientales como porcentaje del PIB.
- Valor del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Valor del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como porcentaje del PIB.
- Empleos verdes.

De acuerdo con la evaluación de expertos, en el periodo 2014-2018 hubo progresos en el marco de la Meta de Aichi 2 en cuanto a la integración de la biodiversidad en las estrategias y procesos de planificación del desarrollo, como el PND, el PROMARNAT, la PNDU, el PSDATU, el PRONAFOR, REDD+, los ODS y el PROSECTUR, entre otros. Asimismo, en los sistemas de cuentas nacionales se adoptaron metodologías para la integración de la biodiversidad en ejercicios como la CTADA, el cálculo del PIB verde, la valoración de los servicios ecosistémicos en ANP y la iniciativa TEEB. No obstante, aunque los CTADA y el PIB verde ya tienen datos, éstos aún no son incorporados a la planeación de presupuesto federal para atender la degradación y el agotamiento ambiental.

De la misma forma, destaca el rol de la iniciativa BIOFIN-México y del Grupo técnico de las cuentas experimentales de los ecosistemas de México (coordinado por el INEGI). Éstos han tenido el liderazgo de los procesos de integración de la biodiversidad en los sistemas nacionales de contabilidad.

Con relación a lo anterior, es necesario precisar que en el sector ambiental hay avances relevantes hacia el logro de la meta. No obstante, hay rezagos y falta de implementación en otros sectores. Es por ello que, los esfuerzos del sector ambiental se minimizan, pero es necesario darles la visibilidad y la relevancia requerida. Por este motivo, la tendencia de la evaluación de cumplimiento se calificó como positiva hacia el cumplimiento de la meta y mejoró con respecto a la reportada en el 5IN. Sin embargo, dados los rezagos en la falta de medios para la aplicación de los instrumentos normativos, la calificación global es baja.

En referencia a la integración de los valores de la biodiversidad en otros sectores, para el periodo 2014 y 2018, no se crearon programas sectoriales. Sin embargo, destaca la elaboración de las estrategias de integración en los sectores productivos en el marco de las actividades previas a la COP13, que requieren de mecanismos para su implementación y seguimiento. En consecuencia, la tendencia de evaluación de cumplimiento para los esfuerzos de otros sectores en el marco de la meta 2 es positiva. No obstante, su calificación global es baja por los vacíos de información identificados y por la persistencia de instrumentos con aplicación e impactos negativos a la biodiversidad.

10 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores_verdes18/indicadores/04_innovacion/2.1.2.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

5. Conclusiones y perspectivas

Si bien es necesario tener en cuenta que la integración de la biodiversidad debe ser un proceso integral y no por sectores, las estrategias de integración de la biodiversidad son un avance relevante. Empero, se requiere hacer la implementación de éstas, extenderlas a otros sectores y continuar con el impulso a las acciones de integración (*mainstreaming*).

Los esfuerzos realizados en el marco de las cuentas nacionales son relevantes, debido a que realizan la valoración de los servicios ecosistémicos y de los costos por su pérdida. También evalúan los impactos a la salud y la economía nacional, lo cual se realiza en el marco de una infraestructura estadística, técnicamente robusta y costo-efectiva, que aporta información sustancial para abordar las prioridades de políticas de desarrollo sustentable. Éstas, deben priorizar e institucionalizar los costos totales por degradación ambiental para que sean integrados a la planeación intersectorial y a la asignación de presupuesto federal.

El costo de la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad y los ecosistemas será siempre mucho más bajo que el de la recuperación o restauración. Este elemento debería estar claramente comprendido en las políticas transversales de los diferentes órdenes de gobierno. En particular, en aquellas referentes a la capacidad de abastecimiento de alimentos para la población de México hacia mediados de este siglo (alrededor de 150 millones de personas, con un consumo *per cápita* de alimentos superior al actual). La forma en que este reto se resuelva determinará en gran medida el grado de conservación de la diversidad biológica del país, de sus ecosistemas y los servicios que proporcionará a esa población del futuro (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

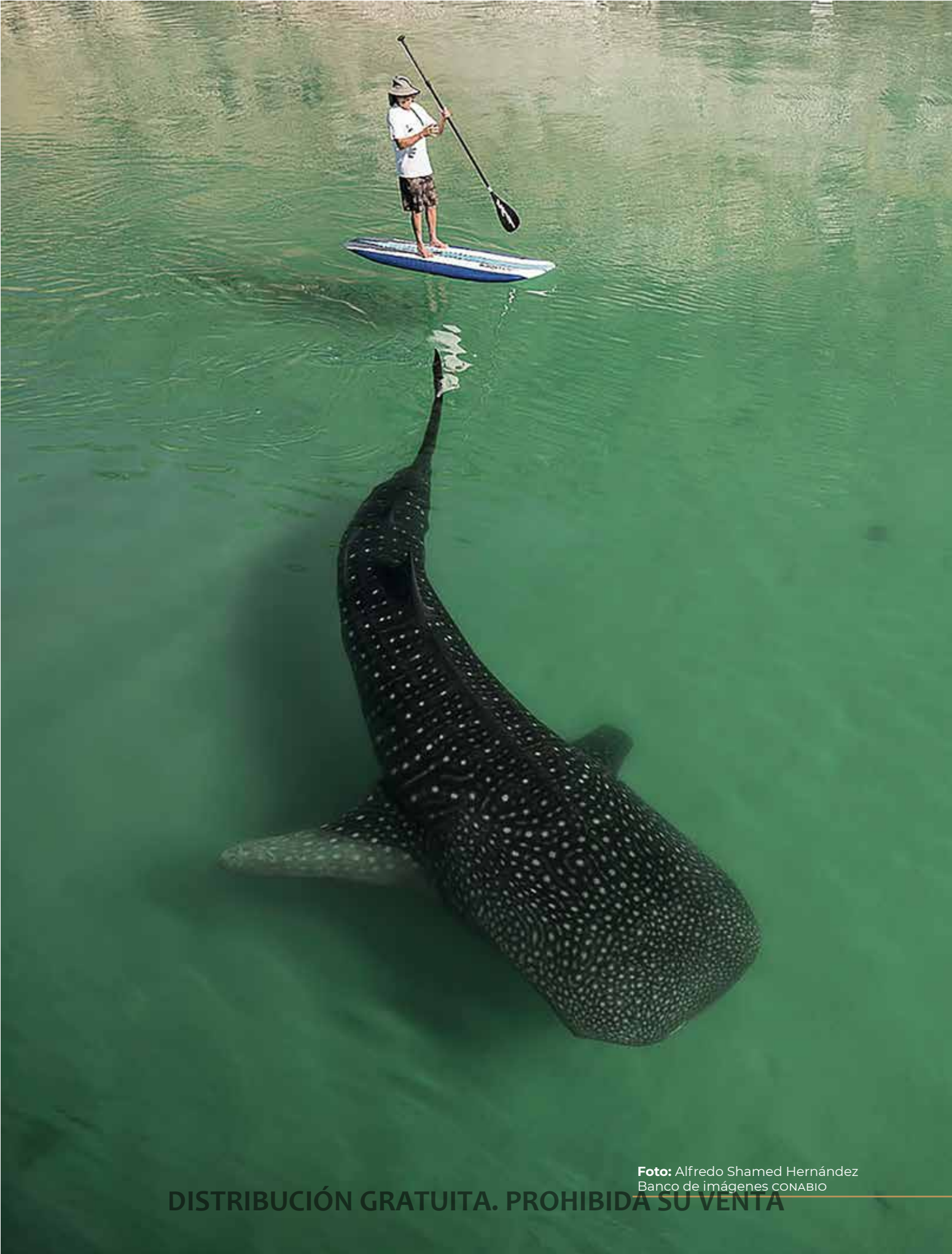


Foto: Alfredo Shamed Hernández
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 3

Incentivos y subsidios

Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado, eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales

Instituciones que aportaron información: DGAEFA/BIOFIN-SEMARNAT, DGEIA-SEMARNAT, INECC, CONANP, CONAGUA, CONAFOR, CDI (INPI) y PEMEX

Tendencia			
Quinto Informe Nacional 2014		**Sexto Informe Nacional 2019**	
Sector ambiental	↑	Silvicultura	↓
		Agricultura	↓
Otros sectores	↓	Acuacultura	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

ODS

Estudios de caso
SEDESU. *Pago por servicios ambientales: un esquema de conservación y mitigación del cambio climático en la Sierra Gorda queretana y el municipio de Cadereyta de Montes*
CONABIO. *Coordinación interinstitucional para alimentar a México sin deforestar*
Natura y Ecosistemas Mexicanos A.C. *El pago por servicios ambientales como herramienta base para la conservación de la Selva Lacandona y el desarrollo sustentable*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El reporte de la meta 3 en el Quinto Informe Nacional (5IN) de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) evidenció que, en los instrumentos de aplicación de políticas públicas, hay elementos contradictorios con relación a los incentivos para la producción, la explotación minera, los insumos para la producción agropecuaria y pesquera, entre otros. En especial, porque éstos contribuyen a la degradación y contaminación de los ecosistemas. Es por ello, que la tendencia de avance de la meta 3 en 2013 fue negativa para los incentivos sectoriales. Consecuentemente, uno de los principales retos identificados fue la necesidad de realizar: a) un análisis completo de los incentivos de los sectores productivos y sus impactos sobre el medio ambiente; y b) una evaluación sobre el impacto en la biodiversidad de los subsidios a los insumos para la producción y los incentivos para las actividades extractivas (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 3 en el periodo 2014-2018

2.1. Incentivos y subsidios

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo (CONEVAL) realizó un inventario de políticas públicas. A partir de éste, la Iniciativa finanzas para la biodiversidad (Biodiversity finance initiative; BIOFIN-México 2018), llevó a cabo un análisis de las políticas públicas sectoriales en materia de biodiversidad. Para ello, las políticas públicas se categorizaron según su enfoque, directo o indirecto, de incidencia en el uso sustentable de la biodiversidad, las categorías empleadas fueron las siguientes:

- Biodiversidad: políticas cuyas líneas de acción explícita están enfocadas en incidir en la conservación, el uso y el manejo sustentable de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genes) con enfoque sistémico, por lo cual se considera que su incidencia sobre la biodiversidad es directa y positiva.
- Recursos naturales: políticas cuyo objetivo explícito tiene que ver con la atención directa a los factores de presión de la biodiversidad, por ello se considera que su incidencia sobre la biodiversidad es directa y positiva.
- Oportunidades prioritarias: políticas cuyo énfasis tiene que ver con el uso de algún componente de la biodiversidad, pero no se enfocan en las condiciones para su conservación, por lo tanto, su impacto sobre la biodiversidad se considera indirecto.
- Instrumentos que requieren revisión: esta categoría se refiere a políticas cuyo objetivo es promover acciones que son factores de presión a la biodiversidad y que no consideran de manera obligatoria elementos para la conservación.
- Medio ambiente: son políticas que tienen el potencial de mejorar las capacidades y condiciones para la toma de decisiones en materia de biodiversidad y conservación en el sector ambiental.
- Otros sectores: al igual que las políticas de medio ambiente, son instrumentos habilitadores del fortalecimiento en la toma de decisiones en otros sectores (diferentes al ambiental).

Entre 2015 y 2018 se identificaron alrededor de 49 programas y acciones federales de desarrollo social con relación a las categorías mencionadas (BIOFIN-México 2018). Las categorías con mayor número de programas asociados son las de oportunidades prioritarias y otros sectores (cuadro 1.3.1). Consecuentemente, son las que mayor presupuesto asignado tuvieron para su ejecución (cuadro 1.3.2). Al comparar entre las categorías de oportunidades prioritarias, otros sectores y las demás, es evidente la brecha entre el número de programas asociados y su presupuesto asignado.

Respecto a la evaluación de eficiencia de estos programas de subsidios realizada por

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

CONEVAL, se identificó que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, actualmente Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural; SADER), cuenta con el mayor número de programas destinados a estimular la creación, desempeño, innovación y productividad. Esta secretaría, también tiene el mayor presupuesto ejercido, pues durante el 2016 implementó seis de los 23 programas con fondos destinados a incrementar la productividad del sector agropecuario (cuadro 1.3.3).

En esta evaluación se encontró que, pese a los esfuerzos y recursos invertidos en los programas de fomento a la agricultura, de productividad rural, de fomento ganadero, de productividad y competitividad agroalimentaria, y de fomento a la productividad pesquera y acuícola, aún persisten varias problemáticas relevantes. Principalmente, éstas son la alta dependencia del temporal (solo 26% de la tierra cultivable cuenta con riego); la alta dependencia de insumos y paquetes tecnológicos; la sobreexplotación del recurso hídrico; las

Cuadro 1.3.1. Instrumentos identificados por categoría sobre biodiversidad y temas asociados en el periodo 2015-2018.

Categoría de instrumento	2015	2016	2017	2018
Biodiversidad	4	4	4	4
Recursos naturales	2	2	2	2
Oportunidades prioritarias	18	22	18	20
Instrumentos que requieren revisión	3	3	3	3
Medio ambiente	3	5	3	3
Otros sectores	18	17	18	18
Total de programas y acciones	**48**	**53**	**48**	**50**

Fuente: elaboración propia con información de CONEVAL 2016b, BIOFIN-México 2018.

Cuadro 1.3.2. Presupuesto asignado (millones de pesos; MDP) a cada categoría de instrumentos sobre biodiversidad y temas asociados en el periodo 2015-2018.

Categoría de instrumento	2015	2016	2017	2018
Biodiversidad	2 004.34	2 843.88	2 004.34	2 159.07
Recursos naturales	2 188.57	5 366.61	2 188.57	2 293.38
Oportunidades prioritarias	49 219.83	78 948.88	49 219.83	53 137.14
Instrumentos que requieren revisión	21 832.52	30 151.22	21 832.52	21 929.03
Medio ambiente	477.52	532.86	477.52	500.38
Otros sectores	32 737.97	34 602.90	79 913.96	46 099.91
Total de presupuesto asignado	**108 460.75**	**152 446.35**	**155 636.74**	**126 118.91**

Fuente: elaboración propia con información de CONEVAL 2016b, BIOFIN-México 2018.

Cuadro 1.3.3. Programas relacionados con apoyos para incrementar la productividad en México, 2016.

Entidad o dependencia	Número de programas	Presupuesto ejercido (MDP)
CDI	1	1 512.2
CONACYT	3	5 747.9
SAGARPA	6	21 604.5
SE	4	8 350.4
SEDESOL	4	3 182.2
SEMARNAT	1	264.4
SEP	3	2 978.6
STPS	1	42.6
Total	**23**	**43 682.8**

Fuente: CONEVAL 2016b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

grandes disparidades entre regiones en el nivel de productividad de los cultivos y actividades; y el deficiente uso de tecnologías sustentables para la producción, entre otros (CONEVAL 2016b).

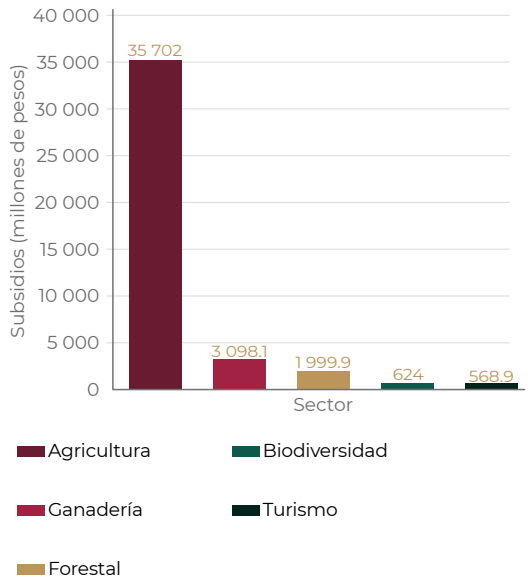
A partir de estos datos se identificó que, aunque los subsidios reducen los costos de operación y producción y aumentan la rentabilidad a corto plazo, no internalizan las externalidades negativas de la producción agropecuaria. Por tal motivo, los efectos sobre la biodiversidad no son monitoreados, por lo tanto, no representan un costo para la sociedad (BIOFIN-México 2018).

Consecuentemente, en la planeación sectorial se debe considerar algunos factores fundamentales como el agotamiento de acuíferos, la contaminación excesiva por intrusión salina, el incremento de la demanda y disminución de las fuentes de abastecimiento de agua, las deficiencias en el ordenamiento, legalidad y sobreexplotación pesquera, así como la pérdida de ecosistemas y biodiversidad. Por ello, es prioritario reorientar el otorgamiento de subsidios agropecuarios. De tal manera que, con esta nueva orientación se logre atender de forma integral la baja productividad del sector e impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país (CONEVAL 2016b).

2.2. Incentivos positivos

De los 49 programas públicos del sector primario, que tienen impactos importantes en la biodiversidad, 17 tienen el potencial de minimizar o disminuir los impactos adversos de los sectores productivos primarios sobre ésta. Lo anterior se debe a que sus perspectivas de producción sustentable tienen relación con temáticas como agrobiodiversidad y actividades productivas sustentables (figura 1.3.1; BIOFIN-México 2018).

Si se compara el recurso destinado a promover actividades productivas con aquel que se otorga para programas para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, se puede observar que las diferencias son sustantivas. En este sentido, el esfuerzo para alinear programas públicos resulta fundamental, lo cual se debe a que la alineación fomentará mayor eficiencia de gasto y evitará generar impactos negativos que impliquen costos futuros. Un ejemplo de los costos que se pueden evitar son los de restauración, así como aquellos debidos a la pérdida del valor de los ecosistemas por la disminución de cobertura forestal (BIOFIN-México 2018).



Agricultura
- Fomento a la agricultura (SAGARPA) 16 448.8 MDP
- Apoyos a pequeños productores (SAGARPA) 14 974.8 MDP
- Productivida y competitividad agroalimentaria (SAGARPA) 4 278.4 MDP

Ganadería
- Fomento ganadero 3 098.1 MDP

Forestal
- Apoyo para el desarrollo forestal (CONAFOR) 1 999.9 MDP

Turismo
- Desarrollo regional turístico y sustentable y Pueblos mágicos (SECTUR) 568.9 MDP

Biodiversidad
- Conservación para el desarrollo sostenible (CONANP) 240.5 MDP
- Conservación y aprovechamiento sutentable de la vida silvestre (SEMARNAT) 188.5 MDP
- Recuperación y repoblación de especies en peligro de extinción (CONANP) 150.7 MDP
- Manejo de ANP (CONANP) 44.3 MDP

Figura 1.3.1. Principales programas de subsidios en sectores estratégicos en 2017. Fuente: BIOFIN-México 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2.1. Sector ambiental

La CONAFOR establece los incentivos para el sector forestal, a través de mecanismos de apoyo para contribuir a mejorar y desarrollar las capacidades locales y regionales de las personas propietarias, poseedoras y usuarias de los terrenos forestales, preferentemente forestales o temporalmente forestales. Con esta articulación se busca incentivar la protección, la conservación y la restauración de los recursos forestales, así como impulsar una estrategia para reactivar la producción, la productividad y la competitividad forestal que se traduzca en ingresos y oportunidades de desarrollo para la población que depende de los ecosistemas forestales. Todo esto se realiza con el fin de contribuir a recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, la restauración y el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural.

En el marco del Programa nacional forestal (PRONAFOR), se otorgan apoyos que consisten en aportaciones directas destinadas a múltiples acciones y propósitos relacionados con el desarrollo forestal sustentable de México. Las actividades apoyadas se relacionan con: estudios y proyectos técnicos forestales; gobernanza y desarrollo de capacidades; restauración forestal y reconversión productiva; silvicultura, abasto y transformación; servicios ambientales; y plantaciones forestales comerciales. Para el periodo 2014-2018, el 2016 fue el año con el mayor número de beneficiarios directos registrados en el PRONAFOR (cuadro 1.3.4).

Igualmente, la CONAFOR a través de la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque (GSAB) implementa tres esquemas de atención: el Programa de pago por servicios ambientales, los mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes y el Fondo patrimonial de biodiversidad (FBP).

La política de pago por servicios ambientales (PSA) brinda incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales, que de manera voluntaria, se comprometen a mantener el uso de suelo forestal y a realizar prácticas de buen manejo. De esta manera, contribuyen a mantener la biodiversidad y la provisión de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas. El PSA puede otorgarse a núcleos agrarios o propietarios que sean dueños de terrenos dedicados específicamente a la conservación (*véanse Estudios de caso: Pago por servicios ambientales: un esquema de conservación y mitigación del cambio climático en la Sierra Gorda queretana y el municipio de Cadereyta de Montes; y El pago por servicios ambientales (PSA) como herramienta base para la conservación de la Selva Lacandona y el desarrollo sustentable*). También se incluye a aquellos poseedores que realicen manejo forestal, teniendo prelación por los que hayan sido certificados debido a su manejo forestal sustentable (CONAFOR 2019a).

Desde una visión de conservación activa, los dueños de los bosques pueden utilizar los recursos financieros del PSA e invertirlos para fortalecer o adquirir capacidades de organización, recibir formación técnica y administrativa, implementar ecotecnias, prácticas de manejo de sus recursos forestales, realizar actividades de monitoreo de la biodiversidad, adquirir equipamiento, infraestructura y maquinaria, así como emprender alguna actividad productiva sustentable. Esta visión es compatible con la implementación de actividades productivas sustentables y amigables con la biodiversidad como el ecoturismo y el manejo forestal certificado, entre otras.

Por otro lado, el FPB es un esquema de PSA que se estableció a partir de tres donativos del GEF, en el marco de dos proyectos: el proyecto Servicios ambientales (implementado en 2008) y el de Conservación de cuencas costeras en el contexto del cambio climático (conocido como proyecto C6, implementado en 2014).

Cuadro 1.3.4. Beneficiarios directos de PRONAFOR entre el 2014 y 2017.

Año	Hombres	Mujeres	Hombres indígenas	Mujeres indígenas	Total de beneficiarios
2014	55 571	15 144	15 989	4 550	70 715
2015	70 365	18 567	25 379	6 358	88 932
2016	95 730	29 325	42 304	13 642	125 055
2017	72 282	22 074	33 107	9 473	94 356

Fuente: CONAFOR 2019a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

A los recursos otorgados por el GEF, el gobierno federal de México ha sumado aportaciones financieras iguales. De esta manera, se integró el capital inicial del FPB, mismo que, en 2018 asciende a los 512 MDP. Dicho patrimonio se encuentra depositado en el Fondo forestal mexicano. Es así que, los intereses generados los ocupa el FPB para otorgar a los dueños de los bosques los incentivos económicos del PSA durante cinco años. Dichos pagos son pactados a través de convenios que son renovables quinquenalmente. La renovación se realiza con base en resultados, por lo que se trata de un esquema de financiamiento para la conservación a largo plazo.

El FPB se caracteriza porque incentiva la conservación en áreas con altos valores de biodiversidad que no cuentan con un esquema de protección, razón por la cual llena los vacíos de conservación y promueve la conectividad entre los ecosistemas. A escala regional, contribuye a la formación de corredores biológicos, complementando y creando a la vez sinergias con las acciones de otros instrumentos de política para el manejo del territorio como son las áreas naturales protegidas, el programa de Pago por servicios ambientales nacional, las zonas con manejo forestal sustentable, las áreas destinadas voluntariamente a la conservación y los mecanismos locales de PSA (CONAFOR 2016c).

Tras ocho años de implementación, el FPB ha aportado una serie de lecciones aprendidas que forman parte del acervo de conocimiento respecto a la operación de los esquemas de PSA en México, entre las que destacan:

- Es un incentivo económico que se otorga por periodos renovables cada cinco años. Esta situación permite desarrollar procesos de planeación e instrumentar acciones para la conservación y el manejo con una visión y un horizonte temporal de mediano y largo plazo. Esto representa una gran ventaja, debido a que brinda certeza, seguridad y contribuye a la construcción de relaciones de confianza para que, tanto los dueños de los ecosistemas, como los donantes, mantengan sus compromisos respecto a la conservación.
- Es una estrategia efectiva, que brinda suficiente flexibilidad para desarrollar e implementar el enfoque de corredores biológicos, en áreas que carecen de un esquema de protección. Con la asesoría de expertos en biodiversidad y el apoyo de herramientas metodológicas es posible optimizar los recursos disponibles, de tal manera que se logre identificar las áreas críticas necesarias para mantener la conectividad entre ecosistemas y crear sinergias a nivel territorial con otras iniciativas. Por esta razón, éste es un instrumento que suma y amplifica la efectividad de las acciones a nivel del paisaje regional, constituyéndose como un esquema novedoso y efectivo que contribuye a la visión nacional de manejo integrado del paisaje y conectividad (SEMARNAT *et al.* 2017).
- El establecimiento de alianzas, procesos colaborativos y de asesoría con centros de investigación y enseñanza, organizaciones de la sociedad civil y otras instituciones gubernamentales, así como de confianza y comunicación clara con los beneficiarios y sus asesores técnicos, enriquecen la implementación del programa con nuevos enfoques, herramientas metodológicas y sinergias. De esta manera se abre la posibilidad de que el programa logre mayores impactos para avanzar en el manejo integrado del territorio y la conservación de la biodiversidad.
- El monitoreo comunitario de la biodiversidad resulta fundamental para obtener datos relevantes y evidencias para la toma de decisiones informada a nivel local. Además, éste empodera y enorgullece a los dueños de los ecosistemas forestales respecto a la importancia y la trascendencia de la conservación que realizan. También, representa una valiosa contribución de datos e información para los sistemas nacionales de monitoreo de la biodiversidad, como el Inventario nacional forestal y de suelos (INFYS) y el Sistema nacional de monitoreo de la biodiversidad (SNMB).
- Tiene potencial de incrementar su capacidad si se crean acuerdos público-privados para tener cooperación de la iniciativa privada e incrementar las bolsas de recursos patrimoniales.

Por otro lado, en el programa de PSA, en 2016 se registró el mayor número de proyectos apoyados, la mayor cobertura en términos de superficie y por lo tanto, el mayor presupuesto asignado; mientras que en 2017 se registró la menor cantidad de proyectos apoyados y de presupuesto asignado.

La variación en las hectáreas incluidas cada año con este esquema, puede atribuirse principalmente a la disponibilidad de presupuesto

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de la CONAFOR, y en mínima proporción, a la dificultad de los propietarios para el cumplimiento de los diversos requisitos, entre otras razones (cuadro 1.3.5; SEMARNAT e INECC 2018).

En el marco del FPB, en el 2015 y 2018, no se registraron asignaciones derivado de que las tres bolsas en patrimonio tenia vigente sus convenios y no correspondía renovación ni asignación de nueva superficie (cuadro 1.3.5).

Respecto a los incentivos para la conservación en las áreas naturales protegidas (ANP), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), implementa programas que promueven formas más amigables del uso de los ecosistemas y su biodiversidad mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de la población para realizar actividades compatibles con el desarrollo sustentable.

Los esquemas de subsidio denominados Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES), Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo PROCER y Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP), se consideran incentivos positivos para la conservación, a través de estrategias de protección, restauración, manejo, conocimiento, cultura y gestión de los ecosistemas (CONANP 2019a). En el periodo 2014-2018 el PROCODES ejerció un total de $ 1 162 219 124 de pesos para el apoyo de más 2 500 proyectos; el PROCER ejerció un total de $ 1 761 715 280 para el apoyo de más de 500 proyectos, y, el PROMANP, ejerció un total de $ 195 381 246 para el apoyo de 200 proyectos (cuadro 1.3.6).

Cuadro 1.3.5. Cifras sobre el Programa de subsidios asociados a pago por servicios ambientales en México.

Año	Proyectos apoyados	Superficie bajo esquema de PSA (ha)	Proyectos por tipo de beneficiario			Monto asignado (pesos mexicanos)
			Ejidos	Comunidades	Pequeños propietarios	
PSA*						
2014	873	519 268.45	400	102	371	1 135 124 758.13
2015	589	444 966.82	373	57	159	902 404 068.70
2016	1206	785 735.64	564	127	515	1 392 345 014.40
2017	457	327 714.34	267	55	135	533 761 966.50
2018	621	429 821.61	357	83	198	763 091 720.00
FPB						
2014	7	11 000.00	3	4	0	27 769 500.00
2015	0	0.00	0	0	0	0
2016	7	12 212.80	6	1	0	31 882 024.00
2017	37	11 692.00	8	2	27	32 880 000.00
2018	0	0.00	0	0	0	0

*Se contempla el esquema nacional y mecanismos locales de pago a través de fondos concurrentes. Fuente: CONAFOR 2019a.

Cuadro 1.3.6. Proyectos y beneficiarios directos de los programas de subsidios de la CONANP.

Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES)					
Año	Total de proyectos apoyados	Hombres	Mujeres	Indígenas	Monto anual
2014	2 626	20 174	21 767	15 169	216 118 109.64
2015	2 140	16 970	17 630	12 341	205 712 981.99
2016	2 578	19 183	19 749	15 132	259 033 741.51
2017	2 153	14 956	15 573	11 811	234 647 813.50
2018	2 138	14 453	16 327	9 706	246 706 480.00

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.3.6. Continuación.

Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo (PROCER)						
Año	Total de proyectos apoyados	Hombres	Mujeres	Indígenas	Personas Morales	Monto anual
2014	791	7 609	5 801	8 560	81	137 809 577.30
2015	395	6 241	4 699	7 769	78	102 142 391.00
2016	443	7 766	4 526	6 650	88	631 245 050.20
2017	0	2 245	413	0	0	513 461 774.50
2018	295	4 405	2 386	2 708	51	377 056 488.00

Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP)						
Año	Total de proyectos apoyados	Hombres	Mujeres	Indígenas	Personas Morales	Monto anual
2014	194	947	142	225	44	41 620 221.92
2015	188	948	155	266	38	38 982 296.18
2016	145	805	276	299	14	31 598 778.06
2017	169	867	309	366	25	39 097 429.12
2018	205	947	405	371	36	44 082 522.66

Fuente: CONANP 2019a.

2.2.2. Otros sectores

A partir de datos de CONEVAL (2016b), se identificaron los siguientes subsidios con potencial de incidir de manera positiva en la biodiversidad a través de la ejecución de los programas sectoriales de SAGARPA:

- Incentivos otorgados para la realización de acciones y construcción de infraestructura para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua (Programa de productividad rural).
- Incentivos para ordenamiento pesquero y acuícola que contribuyen al aprovechamiento sustentable de los recursos (Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola).
- Incentivos económicos entregados a los productores agrícolas para el establecimiento de sistemas de riego tecnificado en sus parcelas (Programa de fomento a la agricultura).
- Incentivos económicos entregados a productores para que se conviertan de productores tradicionales a productores orgánicos y certifiquen sus procesos (Programa de productividad y competitividad agroalimentaria).
- Incentivos económicos otorgados que fomentan el uso de instrumentos de administración de riesgos de mercado, a través de coberturas de precios, para dar mayor certidumbre a los ingresos de productores agropecuarios, pesqueros, acuícolas y otros agentes económicos del sector rural integrados a la cadena productiva (Programa de productividad y competitividad agroalimentaria).
- Incentivos económicos entregados para proyectos agroalimentarios de las unidades económicas agropecuarias, pesqueras y acuícolas (Programa de productividad y competitividad agroalimentaria).
- Incentivos económicos integrales para aumentar la productividad de los pequeños productores de café (Programa de apoyos a pequeños productores).
- Incentivos económicos integrales para aumentar la productividad de los pequeños productores de maíz y frijol (Programa de apoyos a pequeños productores).
- Incentivos otorgados a productores del sector agroalimentario y pesquero para proyectos de promoción comercial; eventos y misiones comerciales, desarrollo de capacidades y vinculaciones de comercio directo (Programa de comercialización y desarrollo de mercados).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Con referencia a los incentivos otorgados para impulsar las iniciativas de servicios turísticos de la población indígena organizada e integrada en sociedades o empresas legalmente constituidas, o en proceso, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, ahora Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas; INPI) en colaboración con la Secretaría de Turismo (SECTUR), apoya proyectos orientados al desarrollo de actividades turísticas que permiten aprovechar de manera sustentable los atractivos naturales o culturales en consonancia con la Cruzada nacional contra el hambre (SINHAMBRE; cuadro 1.3.7).

Como parte de los resultados de este convenio, sobresale la promoción de los sitios turísticos que ostentan la marca Paraísos Indígenas. En 2017 se establecieron 105 sitios turísticos, los cuales se ubican en 15 entidades federativas: Baja California, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán.

2.3. Evaluaciones de incentivos y sus impactos potenciales sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

Con la información disponible a la fecha, no es posible medir de manera directa o cuantificar los impactos directos de estos programas y subsidios sobre la biodiversidad (CONEVAL 2016a, BIOFIN-México 2017). No obstante, algunos instrumentos del PROMARNAT, han sido evaluados en el marco del análisis de impacto de política pública que realiza el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL 2016a).

Del 2015 a 2018, se realizó la evaluación de impacto del Programa de pago por servicios ambientales (PSA) para el periodo 2011-2014, por parte de dos instituciones externas internacionales y el Banco Mundial. Los resultados evidenciaron que dicho programa incrementó las actividades relacionadas con el manejo del bosque, fortaleció el capital social, el trabajo comunitario y la infraestructura de los núcleos agrarios participantes; también disminuyó la tasa de pérdida de cobertura forestal en zonas prioritarias, con alto riesgo de deforestación (CONAFOR 2019a).

En este mismo marco de seguimiento y evaluación, se realizan acciones para reorientar la estrategia de otorgamiento de subsidios con perspectivas de sustentabilidad. En este sentido, actualmente, existe un convenio marco entre SAGARPA y SEMARNAT que impulsa mejorar el otorgamiento de incentivos agropecuarios en territorios compartidos. De esta manera, se evita que los subsidios de SAGARPA propicien el cambio de uso de suelo por actividades agrícolas o ganaderas. La estrategia establecida se basa en la adecuación de tres instrumentos de operación:

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) para el otorgamiento de subsidios agropecuarios en territorios compartidos (artículos 24, 99 y 105).
- Modificación a las reglas de operación 2018 de la SAGARPA.
- Sistema de información geográfica para la toma de decisiones.

Tras la firma del convenio en diciembre de 2016, se establecieron las bases de colaboración con el fin de impulsar y facilitar una gestión pública con un enfoque territorial que permita la integración y alineación de políticas públicas agropecuarias y forestales, así como para promover el desarrollo de programas y estrategias de cambio climático que den viabilidad a las actividades económicas y mejoren la calidad de vida de los habitantes de las áreas rurales. Los lineamientos generales para realizar las

Cuadro 1.3.7. Datos generales de los proyectos orientados al desarrollo de actividades turísticas.

Año	Número de entidades federativas	Número de municipios	Número de proyectos	Número de beneficiarios	
				Mujeres	Hombres
2014	22	159	241	2 385	4 294
2015	17	145	207	2 293	8 963
2016	18	141	219	3 399	12 601
2017	17	43	48	746	2 935
2018	19	49	61	767	2 564

Fuente: CDI 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

iniciativas, acciones y proyectos que den cumplimiento a los compromisos establecidos en el marco del convenio, son los siguientes:

- Impulsar y consolidar esquemas de colaboración multisectorial de escala local para el manejo integrado del territorio.
- Participar en el desarrollo y ejecución de una estrategia nacional para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la deforestación y degradación de ecosistemas forestales y otras acciones en materia de cambio climático en terrenos predominantemente forestales con actividades agropecuarias.
- Coordinar acciones territoriales para controlar el uso del fuego como práctica agropecuaria en zonas colindantes con áreas forestales; en estricto cumplimiento a la NOM-015 SEMARNAT/SAGARPA-2007 (SEMARNAT 2009).
- Promover la articulación de incentivos agropecuarios y forestales para desarrollar esquemas de PSA en territorios rurales compartidos, y con ello fomentar la provisión en el largo plazo de los servicios ecosistémicos.
- Incentivar el establecimiento de modelos de agroforestería como esquema de reconversión productiva.
- Impulsar la ejecución de la Estrategia nacional de manejo sustentable de tierras (ENMST).
- Seguimiento a los acuerdos de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD).
- Promover proyectos conjuntos para el desarrollo de las zonas áridas del país mediante el uso, manejo y conservación del suelo, el agua y la cubierta vegetal.
- Colaborar en la capacitación, asesoría y consultoría de las personas beneficiarias de programas subsidiados por el gobierno federal.
- Establecer previsiones para que, en los mecanismos de monitoreo y cuantificación de las emisiones evitadas, se permita identificar la aportación de ambas dependencias con miras a impulsar el concepto de mitigación por actividades forestales y agropecuarias.
- Dentro del marco normativo vigente y de aplicación en la materia, armonizar bancos de datos que permitan la localización geográfica de acciones, beneficios y proyectos concretos, con la finalidad de evitar duplicidades en trabajo y apoyos.
- Realizar actividades de vinculación que impulsen la divulgación de la cultura forestal en las personas beneficiaras de programas subsidiados por el gobierno federal.
- Impulsar, en el marco de la Estrategia nacional REDD+, la política de desarrollo rural sustentable del territorio con un enfoque productivo.
- Impulsar acciones de investigación, capacitación, desarrollo y transferencia de tecnología en materia de fomento al desarrollo rural y forestal sustentable.

Se espera que en el marco de las estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad (presentadas en la meta 2), se pongan en marcha las líneas de acción que eliminen o modifiquen las reglas de operación de los incentivos negativos. En especial de aquellos que tienen como objetivo incrementar la productividad de la agricultura, ganadería, la pesca y el turismo sin visión de sustentabilidad (BIOFIN-México 2017).

3. Indicadores nacionales temáticos

Los subsidios son recursos económicos que se destinan a proteger a los consumidores manteniendo bajos los precios, los cuales tienen varias desventajas. Entre las más importantes pueden citarse las siguientes: la carga económica que representan para los gobiernos, la competencia que promueven con otros gastos públicos prioritarios (p.e. en educación o salud, entre otros) y los impactos negativos que pueden tener en materia ambiental, ya sea por la sobreexplotación de los recursos naturales o por el aumento en la emisión de contaminantes. Por lo anterior, a nivel internacional se procura la eliminación gradual de los subsidios, entre ellos, a los energéticos.

Aunque no se tiene desarrollado un sistema de indicadores para los programas de subsidios mencionados, en el Sistema

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN) se elaboran indicadores para hacer seguimiento a los subsidios de ejercidos en el programa de PSA del bosque, modalidad servicios hidrológicos, en torno a estadísticas como el sobre el número de beneficiarios, superficie en conservación y monto de recursos.[1]

4. Evaluación de cumplimiento

Con respecto a la evaluación de cumplimiento realizada para el periodo 2009-2013, en el marco del 6IN, se decidió evaluar las tendencias de los subsidios de los sectores silvícola, agrícola y acuícola. Lo anterior se debe a que, el reconocimiento de la continuidad de incentivos negativos, los cuáles representaron 28% del presupuesto de los subsidios para 2015 que fue designado principalmente a:

- Los subsidios a tarifas energéticas y para seguros agropecuarios.
- El programa para regularizar asentamientos humanos irregulares de SEDATU.
- Los programas PROFERTIL, PROAGRO productivo, Programa especial de energía para el campo en materia de energía eléctrica de uso agrícola; Programa de fomento ganadero: componentes PROGAN productivo y perforación de pozos pecuarios, de SAGARPA.
- El Programa nacional de infraestructura 2014-2018, que otorgó subsidios para proyectos estratégicos, proyectos de inversión para autopistas, carreteras, puertos y aeropuertos; e inversiones en hidrocarburos, petroquímica, generación, transmisión y distribución eléctrica, entre otros.

Aunado a lo anterior, la reducción del presupuesto federal a los incentivos positivos (sector ambiental), que para el 2015 representaba 20% del total de todos los programas de subsidios, es otro retroceso. Por ejemplo, se considera que la disminución del presupuesto para el sector forestal será un factor detonante de conflictos sociales. Esto, considerando que muchas comunidades obtenían beneficios directos de los programas de silvicultura comunitaria y de manejo forestal sustentable.

A pesar de la disminución del presupuesto en el sector, la evaluación del programa de PSA evidenció que, tras su implementación se han incrementado las actividades relacionadas con el manejo del bosque, se fortaleció el capital social, el trabajo comunitario y la infraestructura de los núcleos agrarios participantes. Asimismo, los PSA contribuyeron a disminuir la tasa de pérdida de cobertura forestal en zonas prioritarias, con alto riesgo de deforestación.

Es preciso destacar que, dentro del sector forestal, tras el decreto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, hay avances en torno a lo estipulado por el artículo 24: "La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación no otorgará apoyos o incentivos económicos para actividades agropecuarias en zonas deforestadas o para aquellas que propicien el cambio de uso de suelo de terrenos forestales o incrementen la frontera agropecuaria, para tal fin, se entenderán por actividades agropecuarias las definidas como tales en el artículo 3°, fracción I de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable"; el artículo 99: "La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación no otorgará apoyos o incentivos económicos para actividades agropecuarias en terrenos cuyo cambio de uso de suelo no haya sido autorizado por la Secretaría para tales actividades"; y el artículo 105: "Los apoyos que se otorguen a las actividades agropecuarias tendrán que ser compatibles con la protección de los suelos forestales, de manera que no se realice el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola o pecuario" (SEMARNAT 2018a).

En cuanto a los subsidios del sector agrícola, aunque se reconoce la existencia de la Ley General de Desarrollo Rural Sustentable, que plantea al otorgamiento de subsidios como una oportunidad de mejorar los servicios ambientales, aún hay retos en la implementación de sus reglamentos y de las normas oficiales mexicanas. Por otro lado, aunque hay avances

1 Información disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA10_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*&NOMBREANIO=*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

en la implementación de proyectos sobre conservación de agrobiodiversidad (por la CONABIO y la SAGARPA) que tienen impactos puntuales a escala local, es relevante hacer el monitoreo y ajuste a los impactos de programas de gran escala y que se considera, tienen impactos negativos a la biodiversidad como PROGAN, PROAGRO y PROFERTIL, entre otros.

Para el periodo 2014-2018, la SEMARNAT coordinó el proyecto Alimentar a México sin deforestar. Éste es un instrumento innovador en el que se desarrolló el mapa de cobertura de suelo del país y una plataforma de consulta de subsidios e incentivos concurrentes. Su objetivo fue mejorar la toma de decisiones con respecto a los subsidios e incentivos agropecuarios y ambientales manejados respectivamente por la SAGARPA (ahora SADER) y la SEMARNAT.

Además de apoyar la caracterización espacial de subsidios e incentivos, la plataforma de consulta genera en forma automatizada un reporte por cada predio con los resultados del análisis espacial. A manera de semáforo, la herramienta indica la existencia o no de un conflicto ambiental con el subsidio solicitado. En caso de conflicto, sugiere un incentivo alternativo y sustentable con el medioambiente. Por ello, los reportes servirán de apoyo en la toma de decisiones al momento de otorgar un subsidio agropecuario y ambiental. El desarrollo de esta plataforma constituye un avance importante que se articula a lo estipulado por la Ley General de Desarrollo Sustentable en sus artículos 24, 99 y 105. Así, la plataforma es una herramienta que facilita integrar criterios de biodiversidad y producción sostenible en el marco de las reglas de operación del sector agrícola del país.

Respecto a la acuacultura, se identificó que los instrumentos de apoyo están focalizados en el noroeste del país y se requiere atender otras zonas claves como el Caribe, Pacífico central y el golfo de México. En cuanto a las reglas de operación para el otorgamiento de subsidios, es prioritario rediseñarlas para ampliar la cobertura más allá de la pesca de altura, desincentivar el uso de especies exóticas, dar más claridad y transparencia a la selección del padrón de beneficiarios y diversificar los subsidios del sector a partir de la inclusión de criterios de sostenibilidad y de acceso. Se identificó también que, en los mecanismos de aplicación de la Ley General de Derechos, persisten incentivos negativos como la falta de cobro por el uso del agua para proyectos de acuacultura.

Por lo anterior, aunque se reconocen los avances para promover la producción sostenible en silvicultura y agricultura, la disminución presupuestal en el sector forestal, la persistencia de incentivos negativos en la agricultura y acuacultura, la falta de información sobre la operación de los incentivos para actividades acuícolas, los pocos instrumentos para aplicar leyes que favorezcan el incremento de subsidios positivos y la poca información existente, son factores determinantes para que los impactos negativos sobre la biodiversidad se mantengan ,y por lo tanto, la tendencia del cumplimiento de la Meta de Aichi 3 es negativa con calificación global baja (para acuacultura) y media (para silvicultura y agricultura).

5. Conclusiones y perspectivas

Las experiencias de aplicación de subsidios, a través de programas como el PSA y la reconversión productiva agropecuaria y pesquera, orientadas a un mejor acceso a los mercados y manejadas con criterios de sustentabilidad, han demostrado avances. En especial, en cuanto al incremento de los ingresos, el empleo y la productividad, así como al control de los efectos negativos a la salud humana y a la funcionalidad de los ecosistemas naturales, acuáticos y terrestres. Es por ello que, su plena inserción en las políticas de desarrollo rural requiere de ajustes que pasan por la capacidad de las instituciones para fomentarlos, de los productores para organizarse y del mantenimiento de los subsidios económicos, mientras los diversos procesos de reconversión productiva, recuperación ecosistémica y de especies y de manejo sustentable se vuelven rentables (Cordera y Provencio 2018).

Para el periodo de reporte del 6IN se presentaron evidencias de la modesta canalización de recursos a la conservación. En especial, si se compara con subsidios que promueven la

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

expansión de la ganadería extensiva u otras actividades productivas no sustentables como las subvenciones otorgadas al consumo de electricidad y del agua en el campo. El presupuesto federal canalizado a través del sector ambiental no es suficiente para la conservación de toda la biodiversidad del país y menos cuando existen muchas otras políticas productivas y sociales, acompañadas de subsidios significativos, que apuntan a lo contrario (Sarukhán *et al.* 2017).

Es por ello que se requiere una reforma fiscal para facilitar que los subsidios se orienten hacia la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, así como a políticas e instrumentos que permitan crear incentivos para las medidas de mitigación complementarias, tales como: la reducción de subsidios a los combustibles de origen fósil; impuestos o gravámenes al carbono en los combustibles fósiles; ahorro de combustible obligatorio; mezcla de biocombustible; el transporte por carretera incentivos y regulaciones financieras para mejorar la gestión del suelo; incentivos u obligaciones para las energías renovables; regulación de la gestión de los desechos; entre otros (Cordera y Provencio 2018).

Es necesario rediseñar el tema de incentivos del sector ambiental. En especial, para potenciar sus funciones como instrumento de desarrollo social con el objetivo de conservar la biodiversidad y de generar impactos positivos en lo económico, social y ambiental. Asimismo, es necesario promover el trabajo de integración de criterios de biodiversidad y sustentabilidad en otros sectores productivos. De esta forma, paulatinamente se podría realizar una transición hacia procesos productivos sustentables.

Como se indica en la Estrategia de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola (2016-2022), la incorporación de este tema ha avanzado en años recientes. Lo anterior se ha realizado a través de la inclusión de objetivos, metas y líneas de acción vinculados a la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en los planes y programas sectoriales, así como en su marco legal. Sin embargo, aún se enfrentan grandes retos y también existen áreas de oportunidad para fortalecer las estructuras institucionales y los programas federales implementados hasta ahora, para garantizar el éxito de la actividad productiva y la conservación de la biodiversidad en el largo plazo, promoviendo opciones reales para el desarrollo de las comunidades rurales, a fin de garantizar la seguridad alimentaria.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Oscar R. García Rubio
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 4

Producción y consumo sustentable

Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y elconsumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, DGVS-SEMARNAT, INECC, CONANP, INEGI, CONAGUA, CDI, Coordinación de la Autoridad Científica CITES-CONABIO, DGRBG-CONABIO, PEMEX, SENER y SAGARPA

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

2 Conservación y restauración
3 Uso y manejo sustentable
4 Atención a los factores de presión
5 Educación, Comunicación y cultura ambiental
6 Integración y gobernanza

ODS

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE
9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
SSMAA. *La apicultura como aliada para la conservación de la biodiversidad en Aguascalientes*
Ejido Nuevo Becal, Calakmul, Campeche. *Bosques de alto valor de conservación en el ejido Nuevo Becal, Calakmul. (Certificación internacional de manejo forestal sostenible)*
SEDATU. *Posición y compendio en materia de biodiversidad urbana en el contexto mexicano*
CONANP. *Asociaciones público–privadas: construyendo la cadena de valor sustentable del café en la Reserva de la Biosfera Volcán Tacaná*
CONANP. *Certificado Sello colectivo Calakmul*
ALTERNARE A. C. *Modelo de desarrollo integral sustentable*
FMCN. *Vida rural sustentable*
Pronatura Veracruz A.C. *Conservación y adaptación al cambio climático en las altas montañas de Veracruz*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El principal resultado reportado como avance nacional para el cumplimiento de la meta 4 durante el periodo 2009-2013, fue la publicación de la Estrategia nacional de consumo sustentable en el 2013 (CONABIO 2014). A través del desarrollo de este documento, México se sumó a los esfuerzos realizados a nivel internacional para establecer las acciones y los lineamientos para adoptar patrones de producción y consumo apegados a la sustentabilidad con un enfoque dirigido hacia el beneficio social. Los lineamientos de la estrategia evidenciaron la necesidad de coordinar esfuerzos por parte del sector público y privado con el fin de diseñar e implementar políticas claras, coherentes y catalizadoras del desarrollo de proyectos que alienten a la adopción de prácticas sustentables (SEMARNAT 2014a).

Gracias a este avance nacional, la tendencia hacia el cumplimiento de esta meta fue positiva. No obstante, la sostenibilidad de la producción y consumo en México tiene aún retos importantes en términos de la gran demanda de recursos naturales, la alta producción de energía a partir de combustibles fósiles, la generación de altos volúmenes de emisiones y residuos, la explotación de derechos sociales, la desigualdad y la pobreza. Específicamente, uno de los principales retos identificados fue la necesidad de generar más información con respecto a los patrones de consumo de la población y a los impactos sobre la biodiversidad que tienen las principales cadenas de producción (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 4 en el periodo 2014-2018

2.1. Demanda de recursos naturales en el país

Los materiales son los insumos básicos de la producción ya que constituyen la materia prima de los bienes y servicios que consume la sociedad. No obstante, su extracción, procesamiento y consumo son de los impulsores más importantes del deterioro ambiental. Lo anterior se debe a que promueven la pérdida y la degradación de los hábitats naturales y su biodiversidad, la contaminación del aire, suelo y agua, entre otros. Por ello, el valor de los volúmenes de extracción de recursos naturales es una forma de evidenciar la presión sobre las reservas de éstos y sobre la calidad ambiental nacional. El cálculo de la extracción de materiales en México incluye a los minerales (metálicos, industriales y de construcción), la biomasa (que considera los cultivos, forrajes y las producciones forestal y pesquera) y los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural; SNIARN 2018).

En los últimos años se ha estimado que los combustibles fósiles, los minerales y los materiales de construcción, son el tipo de materiales con mayor volumen de extracción anual. Además, éstos presentan una tendencia de extracción creciente; mientras que, la biomasa evidencia un menor valor con respecto a los primeros, así como una tendencia de extracción estable hasta 2014 (figura 1.4.1).

El valor de la producción proveniente del aprovechamiento de los recursos naturales en México creció 3% en el periodo 2012-2017. Esto es, pasó de 22 841 millones de pesos (MDP) al comienzo del periodo, a 24 685 MDP al finalizar el mismo (SEMARNAT e INECC 2018). En 2017, el valor de la producción representó 0.18% del producto interno bruto (PIB) nacional. En ese mismo año, este indicador estuvo compuesto por los siguientes factores: aprovechamiento forestal (57%), pesca no sobreexplotada (17%), aprovechamiento de la vida silvestre (12%), actividades turístico-recreativas dentro de las áreas naturales protegidas (5%) y agricultura orgánica (5%; figura 1.4.2).

El componente de aprovechamiento forestal de los recursos maderables y no maderables es el de mayor peso en el valor de la producción de la explotación de los recursos y se ha mantenido constante en el periodo.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

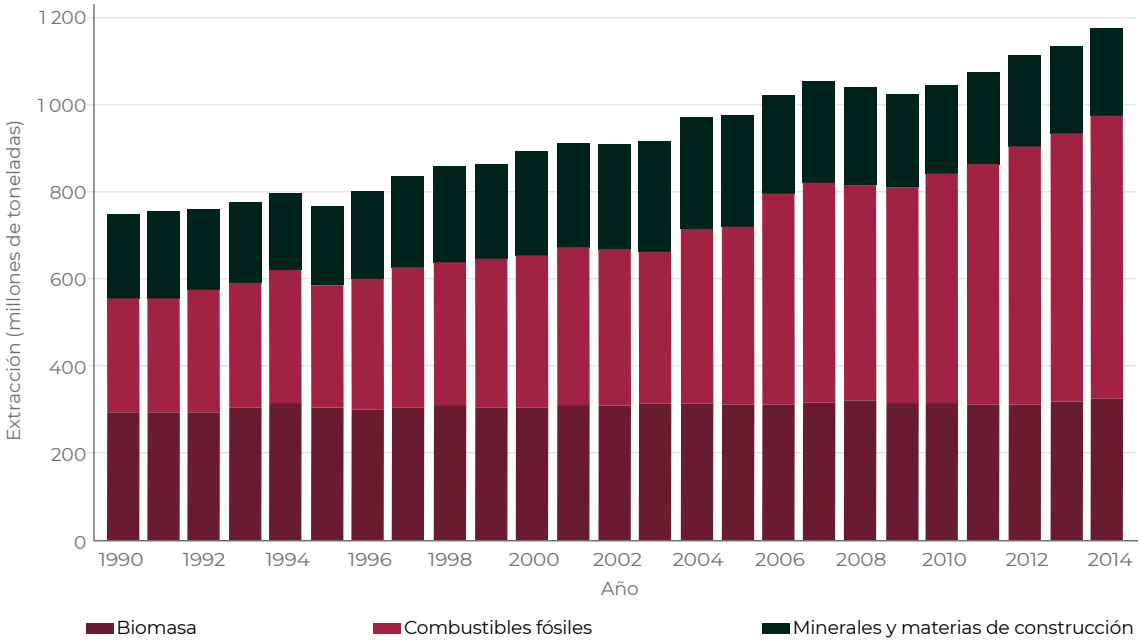


Figura 1.4.1. Extracción de materiales en México. Fuente: SNIARN 2018.

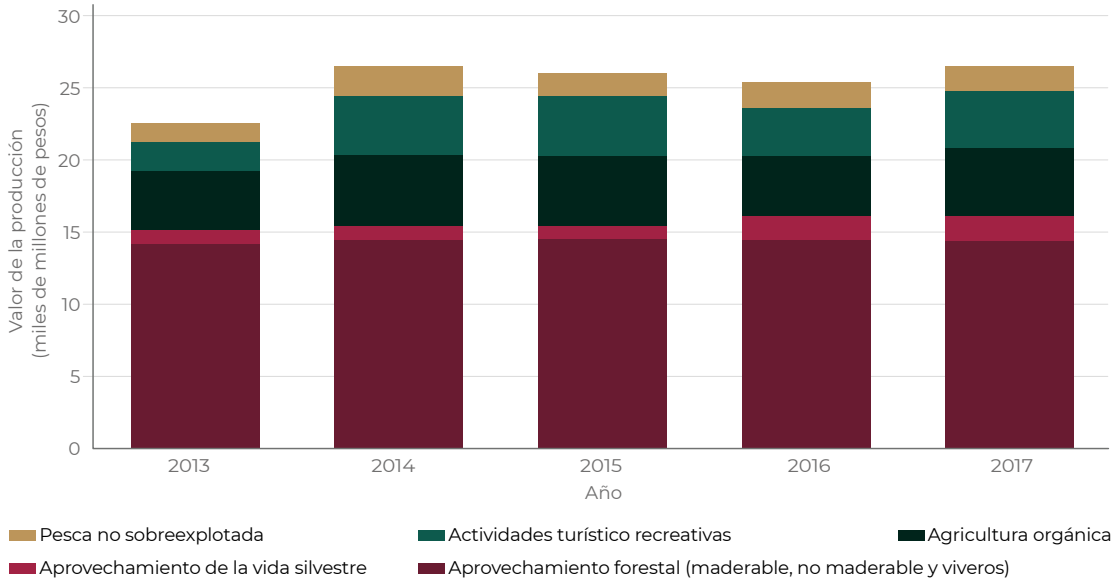


Figura 1.4.2. Valor de la producción que proviene del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

El aprovechamiento de vida silvestre y el de agricultura orgánica han mostrado mayor dinamismo con un crecimiento anual promedio de 22 y 18%, respectivamente. Estos dos componentes son los principales responsables del crecimiento en el valor de la producción del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En cuanto al valor de producción del aprovechamiento de la vida silvestre, éste aumentó debido al incremento de las actividades de caza y las turísticas derivadas del avistamiento de ballenas y de tiburón ballena.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Asimismo, en el ejercicio fiscal de 2015 se autorizaron 56.6 MDP para el fortalecimiento de UMA previamente establecidas (SEMARNAT 2016).

Respecto a la agricultura orgánica, México es el cuarto productor mundial de alimentos orgánicos con 2.3 millones de productores y 169 mil hectáreas en explotación (SIAP 2015). México se encuentra entre los 20 principales exportadores de alimentos orgánicos a países como Japón, Estados Unidos y la Unión Europea. Se estima que el mercado doméstico de alimentos orgánicos crece anualmente 10% (SIAP 2015).

En México se cultivan más de 45 productos orgánicos, de los cuales, el café abarca la mayor superficie cultivada, seguido del maíz azul o blanco, y luego por cultivos como ajonjolí, hortalizas, agave, hierbas aromáticas, mango, naranja, frijol, manzana, papaya y aguacate. Existen 16 organismos de certificación aprobados por la Secretaría de Agricultura para autenticar productos orgánicos, así como tres entidades para la certificación participativa de productos orgánicos de la producción familiar y de pequeños productores organizados.

Por otro lado, en México la tasa de crecimiento anual promedio para la actividad de pesca no sobreexplotada registra un crecimiento de 4.7%, en el periodo 2012-2017. La actividad pesquera tiene un valor económico, social y alimentario del que se generan divisas, empleo directo y proteína animal. La creciente demanda de alimentos ha generado un incremento en el esfuerzo pesquero y tasas de aprovechamiento superiores a los que los recursos pesqueros pueden soportar (INAPESCA 2014).

Respecto al consumo de agua, México recibe aproximadamente 1 449 471 m^3 de agua al año, en forma de precipitación. De esta agua, se estima que 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, 21.2% escurre por los ríos o arroyos, y el restante (6.4%) se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta los flujos de salida y de entrada de agua con los países vecinos, el país anualmente cuenta con 447 260 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable (CONAGUA 2015).

En sólo unas cuantas décadas, México pasó de ser un país de alta disponibilidad de agua a uno de baja. La disponibilidad media *per cápita* pasó de 10 035 m^3 en 1950, a 3 982 m^3 en 2013 (Uribe y Vázquez del Mercado 2017). De la misma forma, la disponibilidad de agua real es muy variable dentro del territorio, pues en el centro y el norte del país, donde se tiene 32% de la disponibilidad nacional, se concentra 77% de la población y se genera 79% del PIB; situación que contrasta con la zona sur y sureste, donde existe 68% de la disponibilidad y se ubica 23% de la población con una aportación al PIB de 21% (CONAGUA 2014a).

En estas condiciones, se ha producido una fuerte competencia por el recurso, se estima que 77% del volumen de agua consumido en México se destina al riego; 14% al uso público urbano, y 9% a las industrias autoabastecidas y termoeléctricas (Uribe y Vázquez del Mercado 2017). Para hacer frente a esta problemática, se requiere el diseño de indicadores que posibiliten una mejor administración de las aguas nacionales e impulsar el reúso del recurso. Por este motivo, se ha avanzado en el cálculo de la huella hídrica en México (Uribe y Vázquez del Mercado 2017).

A partir del cálculo realizado, se estableció que, desde la perspectiva del consumo nacional, para el periodo 1996-2005, la huella hídrica de México fue de 197 425 hm^3/año, equivalentes a 2.3% de la huella hídrica global, ubicándose como la octava mayor en el mundo (Mekonnen y Hoekstra 2011). Correspondió 92% al sector agropecuario, 3% al industrial, y 5% al uso doméstico.

La mayor parte de la huella hídrica verde de México se asocia a la actividad agrícola (76%) y al pastoreo (24%). En agua azul, se atribuye primordialmente al riego agrícola (85%), seguido del uso doméstico (8%9, pecuario (6%) y al uso industrial (1%). Respecto al agua gris, 49% está ligada a la producción agrícola, 39% al uso doméstico y 12% al industrial (AGRODER 2012).

En lo que respecta a la huella hídrica externa, México es un importador neto de agua virtual, esto es, el volumen de agua virtual de sus importaciones es superior al de sus exportaciones. El cálculo de la huella hídrica externa de México para el periodo 1996-2005 fue de 42.5%, mientras que el promedio mundial fue de 21.7%. Así, el país se posicionó como el segundo importador de agua después de Japón. Si bien, esta situación implica un ahorro de sus recursos hídricos, también significa una dependencia del exterior (Vázquez del Mercado y Buenfil 2012). La principal huella hídrica externa de México proviene de Estados Unidos, Canadá, China y Brasil (Uribe y Vázquez del Mercado 2017).

Según datos de la CONAGUA, el volumen promedio de importaciones netas de agua virtual

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de México para el periodo 2005-2014 fue de 26 852 hm^3 (CONAGUA 2015). De esta cantidad, 3 471 hm^3, corresponden a productos industriales, 10 157 a productos animales y 13 224 a productos agrícolas (Uribe y Vázquez del Mercado 2017).

Por otra parte, el cálculo de la huella hídrica azul de México es de 16 453 millones de metros cúbicos. De ésta, 84% se destina para la agricultura de productos como trigo, caña de azúcar, cultivos forrajeros y maíz, cultivados en el país, así como para el abastecimiento de agua potable para consumo doméstico (Uribe y Vázquez del Mercado 2017).

2.2. Medidas para reducir el impacto de los sectores productivos sobre la biodiversidad

Los sectores económicos estratégicos son los que tienen mayor impacto al ambiente. Considerando las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el peso relativo al impacto de los recursos, el consumo energético y el consumo de agua, es necesario que los sectores como agricultura, energía, industria, construcción, transporte, turismo, comercial y servicios modifiquen sus patrones de producción y consumo hacia modelos más sustentables. De igual forma, sucede con las MIPYMES (micro, pequeñas y medianas empresas) y la esfera gubernamental, que representan dos sectores estratégicos (por su contribución porcentual al PIB 52 y 20%, respectivamente), ya que aportan 24.5% del costo total del agotamiento y la degradación ambiental (SEMARNAT 2014a).

En este contexto, México cuenta con un marco normativo en el que la sustentabilidad se considera para la planeación de varias actividades. Algunas de éstas son el turismo, las adquisiciones, el desarrollo rural y la producción sustentable (forestal, pesca y acuacultura), así como para el desarrollo, aprovechamiento y uso sustentable de la energía (SEMARNAT 2014a).

Los avances del país en cuanto a instrumentos de política se pueden clasificar de la siguiente manera: 1) regulatorios, 2) económicos, 3) de cooperación o iniciativas voluntarias, y 4) de información.

2.2.1. Instrumentos regulatorios

El marco regulatorio es indispensable para fomentar patrones de producción y consumo sustentable (SEMARNAT 2014a). En materia de compras públicas, la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (Congreso de la Unión 2000) establece en su artículo 26 lo siguiente:

- Que las adquisiciones, arrendamientos y servicios se adjudicarán, considerando entre sus criterios de selección de eficiencia energética, uso responsable del agua, optimización y uso sustentable de los recursos, así como la protección al medio ambiente.
- Que tratándose de adquisiciones de madera, muebles y suministros de oficina fabricados con este material, deberán requerirse certificados otorgados por terceros previamente registrados ante la SEMARNAT, que garanticen el origen y el manejo sustentable de los aprovechamientos forestales de donde proviene dicha madera.
- Que en las adquisiciones de papel para uso de oficina, éste deberá contener un mínimo de cincuenta por ciento de fibras de material reciclado o de fibras naturales no derivadas de la madera o de materias primas provenientes de aprovechamientos forestales manejados de manera sustentable en el territorio nacional que se encuentren certificadas.

Respecto al tema de innovación y tecnología sustentable, la Ley de Ciencia y Tecnología (Congreso de la Unión 2002) establece que en los fondos mixtos de carácter regional, estatal y municipal que convenga el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios se dará prioridad a los proyectos científicos, tecnológicos y de innovación. El propósito principal de éstos se deberá de orientar a la atención de problemas y necesidades o al aprovechamiento de oportunidades que contribuyan al desarrollo económico y social sustentable de las regiones, entidades federativas y municipios, vinculados con el incremento de la productividad y competitividad de los sectores productivos y de servicios (SEMARNAT 2014a).

En cuanto a normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes, hay algunas vinculadas directamente con la producción y consumo sustentable, así como algunas de las normas ambientales enfocadas a la prevención y control de la contaminación, el uso y aprovechamiento del agua y la biodiversidad asociadas a la producción y consumo sustentable (cuadro

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1.4.1 y 1.4.2). Dichas normas fomentan la edificación y vivienda sustentable, el turismo sustentable, la eficiencia energética, el uso de energía renovable, productos sustentables como el caso del papel, así como la implementación de sistemas de gestión ambiental.

Finalmente, en atención a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley de Hidrocarburos: "en las áreas naturales protegidas no se otorgarán asignaciones ni contratos para la exploración y la extracción de hidrocarburos", en 2016 fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación los decretos presidenciales para el establecimiento de cinco zonas de salvaguarda en las que el Estado prohíbe las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos (Congreso de la Unión 2014a). La publicación de estos decretos presidenciales se fundamentó en los dictámenes técnicos emitidos por la Secretaría de Energía (SENER), con apoyo de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, y la opinión favorable de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Las cinco zonas de salvaguarda decretadas corresponden a:

- Manglares y sitios Ramsar, localizados en las 32 entidades federativas y cubren una superficie total de 92 425.71 km^2.
- Región Selva Lacandona, localizada en el estado de Chiapas con una superficie total de 18 348.89 km^2.
- Plataforma de Yucatán y Caribe Mexicano, localizados en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, con una superficie total de 219 011.91 km^2.
- Golfo de California, península de Baja California y Pacífico sudcaliforniano, región ubicada en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Nayarit, con una superficie total de 691 757.61 km^2.
- Arrecifes de coral del golfo de México y Caribe Mexicano, localizados en el litoral de los estados de Campeche, Veracruz, Quintana Roo y Yucatán, con una superficie total de 6 172.04 km^2.

Con relación a la regulación, evaluación y supervisión de los proyectos del sector hidrocarburos, en el 2014 se creó la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA). El objetivo de ésta es emitir regulación, gestionar y efectuar la supervisión, en materia de seguridad industrial, operativa y protección del medio ambiente, en las instalaciones y actividades

Cuadro 1.4.1. Normas oficiales (NOM)[1] y normas mexicanas (NMX)[2] en relación con la producción y consumo sustentable.

Tipo de norma	Tema	Número de normas
Normas oficiales mexicana (NOM)	Eficiencia energética	28
Normas mexicanas (NMX)	Edificaciones y viviendas sustentables	2
	Energía renovable	4
	Productos sustentables/papel	2
	Productos sustentables/lavadoras	1
	Sistemas de gestión ambiental	6
	Sistemas de gestión ambiental/análisis de ciclos de vida	2
	Sistemas de gestión ambiental/ecoetiquetado	4
	Sistemas de gestión ambiental/energía	1
	Sistemas de gestión ambiental/ GEI	2
	Sistemas de gestión ambiental/eco diseño	1
	Turismo sustentable	3
	Responsabilidad social	1

1 Las normas oficiales mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.
2 Las normas mexicanas (NMX) son regulaciones técnicas expedidas por la Secretaría de Economía (SE) cuya aplicación es voluntaria y que permiten establecer especificaciones de calidad sobre procesos, productos, servicios, métodos de prueba, competencias, etc., además de coadyuvar en la orientación del consumidor. Puede darse el caso de que una nmx sea de cumplimiento obligatorio si es referida de forma explícita en una NOM. Fuente: Programa especial de producción y consumo sustentable 2014-2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.4.2. Normas oficiales y normas mexicanas ambientales relacionadas con la producción y el consumo sustentable.

Tema	Subtema	Número de normas
Normas oficiales mexicanas (NOM)		
Prevención y control de la contaminación	Aguas residuales	3
	Emisiones fuentes fijas	15
	Emisiones fuentes móviles	9
	Residuos peligrosos	14
	Residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	4
	Ruido	4
	Suelo	6
	Medición concentraciones de contaminantes a la atmósfera	5
Impacto ambiental	Impacto ambiental	9
Agua	Uso, aprovechamiento y conservación	15
Protección de recursos	Pesca	1
	Flora y fauna	28
Normas mexicanas (NMX)		
Prevención y control de la contaminación	Agua	48
	Aire	8
	Suelo	11
	Ruido	2
	Residuos	30
	Fomento y calidad ambiental	1
Producción sustentable	Forestal y bioseguridad	1

Fuente: Programa especial de producción y consumo sustentable 2014-2018.

de toda la cadena de valor del sector de hidrocarburos. La ASEA tiene como mandato la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: 1) la seguridad industrial y seguridad operativa; 2) las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones; y 3) el control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

Para lograr lo anterior, la ASEA ha desarrollado instrumentos regulatorios con los que se administra el riesgo en el sector hidrocarburos. Estos nuevos instrumentos cubren vacíos legales previos con la finalidad de proteger tanto a los trabajadores como a la población local y al medio ambiente. Otra de las estrategias con las que la agencia administra el riesgo es mediante la atención de 66 trámites que tiene a su cargo, entre los cuales destacan:

- Licencia ambiental única (LAU), la cual consta de una autorización para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal del sector hidrocarburos que emiten o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera.
- Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para que los regulados soliciten el permiso cuando pretendan realizar la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales (para destinarlos a actividades no forestales o cuando dicha remoción se realice en terrenos forestales incendiados), acreditando fehacientemente que el ecosistema forestal se ha regenerado totalmente.
- Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental para actividades del sector hidrocarburos en su modalidad regional, que incluye actividad altamente riesgosa. Con este trámite, la ASEA tiene conocimiento sobre los daños que se pueden generar al ambiente al llevar a cabo actividades del sector hidrocarburos, con la evaluación del trámite se establecen condicionantes para prevenir afectaciones al ambiente, la pérdida de

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

recursos naturales y daños a la salud, en caso de ser autorizado.
- Autorización para el tratamiento de residuos peligrosos de actividades del sector hidrocarburos que permite a las personas físicas y morales la prestación de servicios de tratamiento de residuos peligrosos generados durante la realización de actividades del sector hidrocarburos o en instalaciones del sector hidrocarburos.

Por otra parte, los instrumentos para regular la exploración, la extracción y el beneficio de la minería se han robustecido, de manera que, actualmente hay siete normas oficiales mexicanas para regular los procesos mineros. Entre 2015 y 2016, la SEMARNAT entregó 14 certificados de industria limpia a empresas del sector minero que desarrollan prácticas ambientales correctas; éstos han sido entregados a empresas mineras, complejos metalúrgicos y operadores de minas.

Asimismo, la SEMARNAT lidera el Programa de excelencia ambiental, el cual está dirigido a empresas que, una vez certificadas en el nivel de desempeño ambiental, demuestran acciones sobresalientes en el cuidado del medio ambiente. Como resultado de la participación de las empresas, en 2017 se otorgaron 58 reconocimientos a compañías de sectores productivos como el de cemento, alimentos y bebidas, generación de energía eólica, industria automotriz y minería, entre otros sectores (CAMIMEX 2019). Como parte del seguimiento al cumplimiento de la normatividad ambiental, la SEMARNAT lidera la participación de los sectores productivos en:

- Programa de industria limpia de la PROFEPA (conformado por 100 empresas mineras).
- Comité de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT)
- Reuniones de trabajo para la revisión quinquenal de las siguientes normas: NOM-120-SEMARNAT-2011, exploración minera; NOM-141-SEMARNAT-2003, presas de jales y NOM-022-SSA1-2010, salud ambiental, dióxido de azufre (SO_2).
- Acciones de impulso y motivación a las empresas mineras, para obtener el distintivo de Empresa socialmente responsable. En 2017, 32 empresas mineras fueron certificadas.
- Revisión de los cálculos para el pago al Fondo forestal mexicano por cambio de uso de suelo.
- Seguimiento y análisis de los proyectos presentados conforme a las reglas de operación del Fondo para el desarrollo regional sustentable de estados y municipios mineros.

Por su parte, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, reformada en 2019 (Congreso de la Unión 2001), considera la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de los territorios, por lo que uno de sus objetivos es fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable. Por lo que, la SAGARPA (ahora SADER) ha buscado orientar sus programas e incentivos para proteger la biodiversidad, mediante la promoción de tecnologías que conservan y mejoran la biodiversidad. Por lo anterior, dentro de los incentivos que empezará a otorgar la secretaría, se encuentran los inoculantes o biofertilizantes, fertilizantes orgánicos y organominerales, tecnificación del riego principalmente vía goteo, agricultura de conservación y manejo integrado de plagas y enfermedades.

2.2.2. Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos corresponden a programas federales y privados de financiamiento o bien de subsidios dirigidos tanto a entidades públicas como empresas privadas o productores alrededor de temas como:

- Innovación y competitividad. Programa de estímulo para la innovación; Programa nacional de innovación; Fondo de innovación tecnológica; Fondo sectorial de innovación; Fondo de capital emprendedor; y Fondo de PYME.
- Recursos naturales. Fondo de agua; Fondo forestal; Fondo agrícola, pecuario, acuacultura, agrobiotecnología, y recursos fitogenéticos; y Fondo de energía, sustentabilidad energética, hidrocarburos e innovación del desarrollo tecnológico en energía.
- Infraestructura: Fondo de producción y financiamiento de vivienda y crecimiento del sector habitacional; Programa esta es tu casa; Programa de competitividad municipal en materia de vivienda; Programa hipoteca verde, Fondo verde para el clima; Fondo nacional de infraestructura; Programa hábitat; Programa de prevención

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

y gestión integral de residuos; y Programa de fortalecimiento ambiental de entidades federativas.
- Energía. Programa de eficiencia energética del fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica; Proyecto nacional de eficiencia energética en el alumbrado público municipal; Programa eco-crédito empresarial; y Fondo de transición energética y el aprovechamiento sustentable de energía.

2.2.3. Instrumentos de cooperación e iniciativas voluntarias

Los programas voluntarios son aquellos que presentan las acciones que buscan una certificación ambiental, un reporte de emisiones, fomentar la eficiencia energética, el ahorro y uso eficiente del agua, la prevención de la contaminación y la competitividad ambiental. No obstante, requieren de una mayor difusión y apoyo en su implementación para incrementar el número de establecimientos certificados.

En esta categoría, resaltan los programas de certificación (Programa nacional de auditoría ambiental, Programa de liderazgo ambiental para la competitividad, Programa de certificación de edificios sustentables, Programa de certificación de playas limpias, Programa de certificación de ecoturismo) y los de reporte o control de emisiones (Programa de reporte voluntario de GEI México y el Programa de gestión para mejorar la calidad del aire, PROAIRE). Cabe mencionar que el Programa nacional de auditoría ambiental y el de liderazgo ambiental para la competitividad, están primordialmente dirigidos al sector industrial, y fomentan la eficiencia energética, el ahorro y uso eficiente del agua, la prevención de la contaminación y la competitividad ambiental (SEMARNAT 2014a).

2.2.4. Instrumentos de información

Son aquellos que guardan relación con etiquetas informativas sobre los procesos de producción sustentable detrás de los productos ecoetiquetado, como:
- Sello A Fideicomiso para el ahorro de la energía eléctrica (FIDE), garantía de ahorro de energía eléctrica.
- Sello B Fideicomiso para el ahorro de la energía eléctrica (FIDE), contribuye al ahorro de energía eléctrica.
- Ecoetiquetado conforme a la norma mexicana NMX-AA-158-SCFI-2011 para lavadoras de ropa, cuyo cumplimiento otorga el sello grado ecológico.
- Ecoetiquetado de papel conforme a la norma mexicana NMX-N-107-SCFI-2010 para las industrias de celulosa y papel.

A pesar de los esfuerzos de diversos actores involucrados en materia de producción y consumo sustentable, en la mayoría de los casos, dichos esfuerzos se han realizado sin la vinculación entre los sectores público, privado y social (SEMARNAT 2014a). Las políticas públicas por sí solas no son suficientes, por esta razón, deben de implementarse promoviendo espacios de cooperación público-privada y acuerdos con actores múltiples. Para integrar el enfoque de eficiencia de los recursos en el diseño de las políticas públicas, es imprescindible fortalecer capacidades de investigación y la disponibilidad de estadísticas ambientales fidedignas.

Con relación a lo anterior, en el marco de la COP13 se conformó la Alianza Mexicana de Biodiversidad y Negocios (AMEBIN) la cual constituye un mecanismo permanente de diálogo intersectorial para abordar temas relacionados a la conservación, uso sustentable y restauración de la biodiversidad en México con una perspectiva de negocio. El objetivo de la AMEBIN es concientizar a las empresas sobre la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas para la vida, la economía, los negocios y sus cadenas de valor; promover inversiones de empresas e instituciones para el uso sustentable, la conservación o la restauración de la biodiversidad y los recursos naturales. La Alianza permite, también, acortar la brecha entre el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil a fin de generar la confianza necesaria para potencializar los esfuerzos de ambos sectores en torno a la biodiversidad (AMEBIN 2017).

Alrededor del mundo existen aproximadamente otras 20 iniciativas nacionales y regionales de este tipo que buscan promover la participación del sector privado en temas de biodiversidad. Estas iniciativas, incluyendo a la AMEBIN, conforman la Alianza Global de Biodiversidad y Negocios dentro del marco de la CDB. En México, la AMEBIN está conformada por instituciones como la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES), Pronatura A.C., The Nature

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Conservancy, Rainforest Alliance, Conservación Internacional (CI) México, Reforestamos México, FMCN, Casa Natura, World Ressource Institue (WRI) México, BIOFIN, Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (CEMDA), GIZ, Cámara de Comercio de la Ciudad de México (CANACO-CDMX) y Comunidad y Biodiversidad A.C (COBI); y por empresas como CitiBanamex, BASF, BIMBO, Cemex, Grupo México, Syngenta, PROTEAK, Walmart, BANORTE, Nestlé, BioPappel, Televisa, Masisa, Bonafont, Ecovalores, Neek Capital y Zurich.

Como parte de los resultados obtenidos tras el lanzamiento de la alianza en la COP13, resalta la realización de eventos como los siguientes:

- Taller sobre capital natural en la asociación de bancos de México. En éste se decidió seguir desarrollando capacidades entre los miembros empresariales para facilitar la identificación de impactos y dependencias en el capital natural.
- Seminario sobre oportunidades de negocio relacionadas al manejo forestal sustentable, a partir del cual se vislumbró la posibilidad de financiar proyectos de emprendedores que tengan potencial de volverse empresas que abonen a diferentes propósitos relacionados con la restauración productiva, el uso sustentable y la conservación.
- Taller de presentación de la ENBIOMEX. En éste, los diferentes miembros de la Alianza identificaron las actividades que se realizan al interior de sus empresas para dimensionar, a modo de autodiagnóstico, la forma en que el sector privado suma a su implementación.
- Mapa de proyectos en campo de miembros de la Alianza. Este mapa se elaboró con la información de todos los miembros de la Alianza, para identificar nuevas oportunidades de proyectos, negocios e innovación en torno a la conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad.
- Talleres de preparación de Agenda 2030. En ellos se recolectó diferentes perspectivas, necesidades y propuestas para la construcción de este documento (AMEBIN 2017).

Para reducir el impacto de los sectores productivos sobre la biodiversidad, México enfrenta los siguientes desafíos para desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental, a través del fomento de patrones de producción y consumo sustentable:

- Lograr la modificación de los patrones de consumo públicos, en los tres niveles de gobierno, a través de criterios, normas, lineamientos que se apliquen en todo el país.
- Contribuir al desarrollo de las empresas sustentables, especialmente las micro, pequeña y mediana empresa (MIPYME), a través del fortalecimiento de programas de certificación, ecoetiquetado, instrumentos económicos y la vinculación de las entidades federales y los sectores privado y social involucrados en los temas de producción y consumo sustentable.
- Lograr la vinculación de los sectores público, privado y organizaciones de la sociedad civil con la academia, para poder fortalecer y potencializar la innovación y el desarrollo tecnológico sustentable y promover estilos de vida sustentable.
- El trabajo conjunto con todos los sectores de la sociedad para promover patrones de consumo y estilos de vida sustentables.
- Desarrollar instrumentos que promuevan el uso eficiente de los recursos naturales, tema en el que se ha avanzado de manera desvinculada, y que requiere de un mayor impulso y coordinación de las instancias involucradas del sector medio ambiente y recursos naturales.
- Diseñar instrumentos económicos vinculados a la sustentabilidad para logar mayores sinergias tanto en los sectores productivos primarios, MIPYME, proveedores, grandes empresas y los consumidores (públicos y privados).

2.3. Planes de consumo y producción sostenible

2.3.1. Energía

La reforma energética, a través de la Ley de Transición Energética (Congreso de la Unión 2015), busca aprovechar los recursos energéticos de forma racional, sustentable y con apego a los principios de soberanía nacional, eficiencia económica y beneficio social.[1] Dentro de un marco de sustentabilidad, esta ley promueve la incorporación de fuentes de energías limpias a la matriz energética del país. Específicamente,

1 Información disponible en: http://reformas.gob.mx/reforma-energetica/que-es

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

establece metas obligatorias que fijan un porcentaje de participación mínima de energías limpias en la generación eléctrica de la siguiente manera: 25% para 2018, 30% para 2021 y 35% para 2024. De la misma forma, ésta fomenta la creación de leyes específicas para la promoción y desarrollo de bioenergéticos y de geotermia (iniciativa de Ley de Energía Geotérmica y reforma la Ley de Aguas Nacionales; SENER 2017).

Adicionalmente a Ley de Transición, se han promulgado instrumentos de política pública que buscan crear un ambiente propicio para el consumo y producción de energías limpias como:

- Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios: define los elementos de planeación estratégica integrando escenarios prospectivos a 15 y 30 años, que incluye programas y herramientas para impulsar las energías limpias. Adicionalmente, este instrumento establece metas aspiraciones de generación con energías limpias de 37% al 2030 y 50% al 2050.
- Programa especial de la transición energética: instrumenta en periodos de un año, las actividades de la administración pública federal para alcanzar las acciones establecidas en la estrategia. Ofrece también un diagnóstico sobre el desarrollo actual de las energías limpias en México y metas de corto plazo alcanzables mediante acciones específicas. Asimismo, pone énfasis en la necesidad de extender la red de transmisión hacía las zonas con alto potencial de energías limpias y la modernización de ésta, para permitir la penetración de este tipo de energías.
- Certificados de energía limpia (CEL): con el objetivo de incentivar la participación de las energías limpias en la industria eléctrica, se introdujeron los CEL como instrumento de fomento a la generación de energía eléctrica a partir de estas fuentes limpias.
- Inventario nacional de energías limpias (INERE): es una plataforma de acceso público que brinda información estadística y geográfica, mostrando el potencial de energías renovables y proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes limpias.
- Atlas nacional de zonas con alto potencial de energías limpias: es una plataforma que muestra las mejores zonas para la construcción de centrales eléctricas que utilicen energías renovables, así como las zonas con mayor potencial para futuros desarrollos que combinen distintas tecnologías y líneas de transmisión.
- Centros mexicanos de innovación en energía (CEMIE): son consorcios que integran al sector académico, industrial y gubernamental para consolidar las capacidades nacionales en materia de investigación, desarrollo de tecnologías, productos y servicios que permitan al país aprovechar su potencial en energías renovables.
- Energías renovables en línea (ENRELMX): es un portal de gestión de trámites federales para proyectos de generación de energía renovable. Consolida en una sola ventanilla la gestión de 38 trámites de siete dependencias federales para las tecnologías fotovoltaica, eólica, de bioenergía, hidroeléctrica y geotermia.
- Premio Proyecto de desarrollo de tecnologías de energía sustentable (PRODETES): busca impulsar la innovación en tecnologías de energía limpia en el país, mediante el otorgamiento de premios a PYMES, centros de investigación, institutos de educación superior e investigadores, para apoyar los mejores proyectos de innovación tecnológica en generación, almacenamiento y consumo de energías limpias y eficiencia energética.

2.3.2. Biodiversidad

Uno de los instrumentos de política pública vinculado de manera directa con el uso sustentable de la biodiversidad, son las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA). Éstas son áreas productivas que promueven esquemas alternativos compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso responsable y regulado de la vida silvestre. En 2017, el Sistema nacional de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre estaba integrado por 13 211 UMA, alcanzando una superficie de 38.87 millones de hectáreas, que equivalen aproximadamente a 19.78% del territorio nacional (cuadro 1.4.3; DGVS 2018).

A través de las UMA, de los predios o instalaciones que manejan vida silvestre en forma confinada, fuera de su hábitat natural, en criaderos intensivos, viveros, jardines botánicos o similares que manejen vida silvestre con reproducción controlada de especies o poblaciones

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.4.3. Comparación de las cifras del sistema nacional de unidades de conservación de la vida silvestre entre el periodo de reporte 2009-2013 y 2014-2017.

Descripción	Periodo 2009-2013	Periodo 2014-2017
Número acumulado de UMA	9 386	13 211
Superficie acumulada de UMA	32.86 millones de hectáreas	38.87 millones de hectáreas
Porcentaje del territorio nacional	16.7	19.78

Fuente: elaboración propia con información de DGVS 2018.

para su aprovechamiento con fines comerciales, se ha logrado contribuir a la recuperación de poblaciones silvestres de algunas de las especies listadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre éstas destacan la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), entre otros (DGVS 2018).

Un caso exitoso de manejo de especies en UMA lo constituye el Proyecto piloto sobre sustentabilidad, sistemas de producción y trazabilidad de pieles de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México, coordinado desde 2011 por las autoridades CITES[2] de México (DGVS-SEMARNAT, CONABIO y PROFEPA). Este proyecto involucra a las comunidades locales en la conservación de la especie y su hábitat a través del rancheo en UMA extensivas. Lo hace a partir de los datos sobre las tasas de aprovechamiento sustentables y los dictámenes de extracción no perjudicial (NDF) en cumplimiento de la legislación nacional y en el marco de la CITES.

A partir de los resultados del Programa de monitoreo de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), se estimó que, para el 2016, en México, las poblaciones silvestres de la especie se encontraban en buen estado y con potencial para desarrollar proyectos productivos sustentables en beneficio de las comunidades locales. Asimismo, se estima que en México hay alrededor de 74 mil ejemplares en vida libre con una tasa de encuentro de 3.2±1.4 (ind/km), a lo largo de un total de 22 833 km de hábitat potencial de la especie.

Con base en lo anterior, desde el 2017 las crías obtenidas se venden a granjas de cría intensiva (UMA intensivas) para el aprovechamiento de pieles de alta calidad para surtir a empresas de la moda. En ese año se solicitó el registro ante la autoridad administrativa de CITES en México (AAMX; la DGVS–SEMARNAT) de dos UMA en vida libre para la conservación y aprovechamiento sustentable de cocodrilo de pantano a través del rancheo en Quintana Roo (ejido Chacchoben) y Campeche (ejido Santa Isabel). De estos sitios, en marzo del 2017 el ejido Chacchoben fue el primero en contar con un plan de manejo aprobado para realizar un aprovechamiento sustentable de la especie.

De esta forma, a finales del 2017 se aprovecharon los primeros cinco nidos silvestres de cocodrilo de pantano a través del rancheo, después de 50 años sin aprovechamiento legal de ejemplares silvestres en todo el territorio nacional. En esta actividad se involucró a 308 familias de la comunidad local con empleos permanentes y temporales en las actividades en la UMA extensiva, y alrededor de 35 familias en la UMA intensiva. Con este paso, las comunidades locales de este sitio asumieron la responsabilidad de ser guardianes de sus recursos naturales con una visión de beneficio mutuo (CONABIO 2019a).

Este proyecto es un modelo ejemplar en el que, a través de un manejo dirigido técnicamente, se protege a la especie, su hábitat y se brindan beneficios a comunidades. En el 2017, esta iniciativa contó con el apoyo interinstitucional de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca de Quintana Roo y con ello, además de garantizar los primeros tres años de operación del proyecto piloto, se financió el monitoreo en 14 sitios potenciales adicionales en el estado (CONABIO 2019a).

Como apoyo complementario a este proyecto, la SEMARNAT, a través de la DGVS, ha puesto en marcha diversos planes de consumo y producción sostenible en la operación de las UMA y de los PIMVS. Asimismo, se busca que éstos funcionen como centros productores de piel de cría, como alternativas de conservación y reproducción de especies, como

2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

bancos de germoplasma para labores de investigación, educación ambiental, capacitación, así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal (DGVS 2018).

Respecto a la producción sostenible de especies maderables, la CONABIO, la autoridad científica de CITES en México (ACMX; Coordinación de la Autoridad Científica de CITES-CONABIO), en conjunto con la AAMX y otras instituciones gubernamentales, desarrollaron guías. Éstas tienen como propósito difundir en el sector productivo los elementos técnicos necesarios para contar con planes de producción sostenible de las dos especies maderables con mayor demanda en el mercado internacional y cuya extracción se realiza del medio silvestre: la caoba (*Swietenia macrophylla*) y la candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*).

Las guías para la elaboración de estudios técnicos y planes de manejo cuentan con un análisis detallado de la información necesaria para respaldar la sustentabilidad de los aprovechamientos con elementos como: información básica de la especie y el predio, método de muestreo, datos de campo y registros de su análisis, tasa de aprovechamiento y manejo de la especie. Con esta herramienta se espera alinear los planes de manejo elaborados por los productores y facilitar el proceso de análisis y emisión de los certificados.

En lo que se refiere a la adopción de sistemas productivos sostenibles, la CONABIO, desde 2002 ha trabajado en 1 241 localidades de 185 municipios en seis estados del sureste del país (Chiapas, Campeche, Oaxaca, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco), en el Corredor Biológico Mesoamericano México (CBMM). Éste tiene como objetivos la disminución de la fragmentación y el mejoramiento de la conectividad del paisaje y los ecosistemas; así como la promoción de procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de las poblaciones locales que usan, manejan y conservan la diversidad biológica.

En el marco del CBMM se ha puesto en marcha una estrategia de gestión territorial que contribuye a reducir el impacto de los sectores productivos sobre la biodiversidad. Lo hace a través de la operación del Proyecto de desarrollo rural sustentable en corredores biológicos de Chiapas (PDSCB). Este proyecto proviene de un convenio con la SAGARPA (ahora SADER), renovado anualmente desde 2008. El enfoque territorial desde el que se actúa considera al conocimiento local como un motor sustancial del desarrollo, que crea condiciones para que surjan procesos sociales congruentes con la conservación de la biodiversidad. Los resultados de este proyecto son cuatro líneas de trabajo: 1) análisis del sistema territorial y la evaluación de alternativas; 2) la gestión del conocimiento a través de redes; 3) el fomento de la cohesión social y la gobernanza; y 4) la elaboración de herramientas e instrumentos.

El PDSCB, y en particular el componente de reconversión productiva busca incrementar la productividad de la agricultura y la ganadería extensiva, con base en el fomento de prácticas agroecológicas y el establecimiento de sistemas agroforestales. El resultado ha sido la reducción de la presión sobre los recursos forestales por cambio de uso del suelo, así como una mayor eficiencia en la producción agropecuaria, lo que está asociado a la liberación de terrenos y su posible reincorporación hacia fragmentos de vegetación natural o hacia sistemas agroforestales.

Este proceso de reconversión productiva ha permitido recuperar la función ecosistémica de los paisajes y conformar corredores biológicos, a través de árboles asociados a cultivos y praderas. La reconversión productiva, ha sido un proceso complejo de transformación tecnológica, de organización de las unidades de producción de los pequeños productores y de desarrollo de mercados ligados a los productos que estos sistemas diversificados ofrecen.

En el marco de este mismo proyecto y en cooperación CONABIO-GIZ con el proyecto de Gobernanza de la biodiversidad: participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso y manejo de la biodiversidad, y de la UEBT, se desarrolla una herramienta de verificación de principios y criterios de sustentabilidad en proyectos productivos. Esta herramienta se orienta a guiar a las instituciones de gobierno en sus tres niveles, así como a diferentes actores (asociaciones o grupos de productores, organizaciones de la sociedad civil y sector privado), en el desarrollo de proyectos productivos relacionados con el aprovechamiento y manejo de la biodiversidad de manera sustentable.

Como actividades complementarias al proyecto, se ha hecho promoción al trabajo con cadenas de valor, buscando que los operadores de ésta recibieran beneficios económicos,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

sociales y ecológicos. Para ello, se utilizó la metodología ValueLinks, con una adaptación que añadió las dimensiones ecológica y social. Ésta permitió hacer un análisis de distribución de beneficios derivados del uso y el manejo de la biodiversidad a lo largo de la cadena, así como de las dependencias e impactos de los servicios ecosistémicos en ésta. Finalmente, se desarrollaron una serie de principios de distribución de beneficios derivados del aprovechamiento de la biodiversidad a partir de las experiencias de organizaciones de productores con los que se ha trabajado.

En 2016 y 2018 la SAGARPA aporto 60 MDP para el Proyecto sistemas productivos sostenibles y biodiversidad (SPSB). Éste lo implementó la CONABIO y tuvo aportaciones económicas del Banco Mundial. El proyecto SPSB contribuyó a la conservación y protección de la biodiversidad de México, mediante la aplicación de prácticas de manejo sustentable y de gestión amigables con la biodiversidad en espacios productivos dentro de corredores biológicos prioritarios.

El proyecto aumentó la capacidad de organización de grupos y asociaciones de productores. Favoreció que éstos mejoraran sus habilidades de gestión técnica y empresarial, así como de comercialización. Asimismo, prestó apoyo a grupos y asociaciones de productores en el proceso de identificación de posibles negocios o aumento de su cuota de mercado para bienes y servicios amigables con la biodiversidad. Además, fomentó la cooperación sur-sur entre los países del Corredor Biológico Mesoamericano y de la región.

El proyecto ofrece algunos beneficios que incluyen la disminución de la transformación del hábitat, la promoción de cosechas sostenibles y la integración de prácticas y elementos amigables con la biodiversidad a nivel de unidad productiva o parcela.

El replicar este tipo de casos exitosos de usos de la biodiversidad es interés de la política ambiental mexicana. En especial, porque con éstos se ha demostrado que sí es posible definir estrategias de desarrollo local a mediano plazo, a través de herramientas técnicas y de planificación. Específicamente, con herramientas que tienen el propósito de alinear acciones productivas hacia la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y su biodiversidad, para el beneficio económico, social y ambiental de productores y comunidades rurales (Obregón 2017, CONABIO 2019a)

Finalmente, en 2017 la SAGARPA publicó la Estrategia de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola 2016-2022 (EIBA). Este documento plasma una visión para que, en 2022, el sector agrícola en México integre de forma efectiva el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en sus planes, programas y acciones. Lo anterior, con la finalidad de garantizar las aportaciones del sector a la seguridad alimentaria y desarrollo del país, contribuyendo a su vez al bienestar de la sociedad y a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad (*véase Meta de Aichi 2 en Parte 1*). Lo anterior, fue resultado del Acuerdo de colaboración con la GIZ para ejecutar el proyecto denominado Integración de la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola mexicano (IKI-IBA; *véase Estudio de Caso: Proyecto integración de la biodiversidad en la agricultura mexicana*).

3. Indicadores nacionales temáticos

El Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) realiza el seguimiento estadístico sobre la extracción, el procesamiento y el consumo de recursos naturales. Lo anterior se hace a partir del cálculo de la extracción y el consumo de materias primas como los minerales (metálicos, industriales y de construcción), la biomasa (que considera los cultivos, forrajes y las producciones forestal y pesquera) y los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural).

El cálculo de los 17 indicadores oficiales se basa en la metodología conocida como Análisis de flujo de materiales (MFA, por sus siglas en inglés). La clasificación de los materiales que emplea el indicador se basa en la propuesta por la Oficina de Estadísticas de la Unión Europea (Eurostat 2011). Esta serie de indicadores

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

forman parte del conjunto de indicadores de crecimiento verde de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).[3]

Los indicadores oficiales de México que permiten hacer seguimiento a las temáticas relacionadas con la meta 4 son: balance físico total; consumo doméstico de combustibles fósiles por tipo; consumo doméstico de materiales; consumo doméstico de materiales *per cápita*; consumo doméstico de materiales y metales por tipo; consumo doméstico de *per cápita* de biomasa por tipo; consumo doméstico de *per cápita* de combustibles fósiles por tipo; consumo doméstico de *per cápita* de materiales y minerales por tipo; extracción de biomasa por tipo; extracción de combustibles fósiles por tipo; extracción de materiales, extracción de materiales *per cápita*; extracción de minerales por tipo; productividad de biomasa por tipo; productividad de la extracción de materiales; productividad de los combustibles fósiles por tipo; y productividad de minerales y metales por tipo.

4. Evaluación de cumplimiento

Si bien la tendencia de cumplimiento de la Meta de Aichi 4 para el periodo 2009-2013 fue positiva, se planteó que los retos para alcanzar la meta estaban alrededor de estabilizar la extracción de recursos naturales obtenidos de procesos productivos no sustentables, aumentar la producción sustentable y la necesidad de generar más información con respecto a los patrones de consumo de la población y a los impactos sobre la biodiversidad que tienen las principales cadenas de producción, entre otros.

No obstante, la información presentada en el marco de las contribuciones nacionales para el cumplimiento de la meta 4 en el periodo 2014-2018 evidencia que la extracción no sustentable de recursos naturales sigue en aumento. Además, se manifestó que los procesos de producción sustentable aún se encuentran en un rango discreto con respecto a las diversas demandas nacionales. Al realizar el análisis de las contribuciones nacionales, se observó que el desarrollo industrial de gran escala y su legislación no incluyen criterios de sustentabilidad y sigue siendo preponderante en cuanto a las tendencias de inversión y consumo.

A pesar de los esfuerzos orientados a generar legislación, instrumentos normativos y regulatorios a la producción (creación de la ASEA, los programas federales y privados de financiamiento para estimular la innovación tecnológica y la producción sustentable, y la legislación y normatividad vigente), que evidencian avances relevantes, es indiscutible la prevalencia de la cadena de valor y de consumo no sustentables en el país. Además, no hay información precisa que permita conocer sus impactos sobre la biodiversidad.

Asimismo, los esfuerzos para garantizar la aplicación de la normatividad vigente son insuficientes. Por ejemplo, instituciones como la PROFEPA tienen recursos humanos y financieros limitados, que no permiten realizar con rigurosidad y frecuencia las acciones de inspección y vigilancia. Es por ello que, aunque existen diversos instrumentos jurídicos de distintas jerarquías que regulan efectos ambientales de actividades productivas, no necesariamente son óptimos en cuanto a su enfoque, eficacia e implementación. Tampoco hay información suficiente y los medios de aplicación de la ley son dispersos o incipientes.

Como ya se indica en el reporte de la Meta de Aichi 3, a pesar de los instrumentos existentes, los incentivos son mayores para la producción y el consumo de productos que distan mucho de ser sustentables. Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para la Meta de Aichi 4 en el periodo 2014–2018 es negativa con calificación global baja. Ésta, evidencia los retos nacionales para consolidar leyes, normatividad, estrategias, programas y en general, una cultura de producción y consumo sustentable que minimicen los impactos negativos sobre la biodiversidad.

3 Información disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_verdes17/indicadores/02_productividad/2.1.1.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

5. Conclusiones y perspectivas

En las últimas tres décadas, el territorio nacional ha sufrido grandes transformaciones que deben ser tomadas en cuenta por las principales políticas que buscan nuevos derroteros frente al desarrollo socioeconómico y sus patrones de producción y consumo. Dentro de éstas sobresalen las relativas a: 1) la creciente urbanización, que alcanza ya 80% de la población; 2) la ampliación de las desigualdades territoriales, en particular el preocupante rezago del sur del país; la degradación ambiental y paisajística; y 3) la profunda transformación en curso del México rural (Cordera y Provencio 2018).

En este contexto, tal como lo plantea la meta 4, los desafíos del costo ambiental del desarrollo deben ser asumidos tanto por el gobierno como por las empresas y los interesados directos en todos los niveles de decisión. No obstante, para atender los focos de demanda y concentración de la producción de bienes, y de niveles de consumo y desechos, en un país de la dimensión y complejidad de México, es necesario tener en cuenta que los retos deben ser asumidos desde una visión sistémica y mucho más amplia. Esto además debe hacerse desde el ángulo del consumo, de la seguridad alimentaria y no solo desde la producción, ya que es necesario el diseño de estrategias para lo rural y lo urbano.

La estrategia de planeación de producción y consumo sustentable para lo urbano (incluidas las áreas periurbanas), debe propender por una visión territorial que vincule a las ciudades pequeñas y medianas, así como a las zonas rurales. Establecer nodos de articulación entre los productores y su entorno inmediato, así como con otros asentamientos y regiones más distantes, y, facilitar el tránsito del autoconsumo a mercados locales, no contradice la tendencia general a la diversificación de actividades y la rururbanización que está en marcha en el país (Cordera y Provencio 2018).

El enfoque territorial implica equipar con mejor infraestructura a las áreas de acopio, de transformación agroindustrial, de almacenamiento y comercialización a partir de sus particularidades geográficas. Éste, también requiere definir escenarios de desarrollo urbano y rural para rediseñar la ocupación ordenada del suelo a través de la planeación con criterios de sostenibilidad y de tecnología para impulsar el uso eficiente del agua y la energía, el reconocimiento, la valoración, la conservación y la restauración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad, la adecuada disposición y tratamiento de residuos, y estrategias de resiliencia, entre otros.

Muchas veces, el tema de sostenibilidad se enfoca en el consumo sustentable o responsable. Sin embargo, la realidad es que los consumidores directos no conocen realmente el grado de sustentabilidad de la mayoría de los productos ofertados. Además, cuando éstos tienen algún sello (algunos más serios que otros), suelen ser productos de nicho difícilmente accesibles para la población en general.

La diversificación de los nodos de articulación entre lo rural y lo urbano tiene el potencial para incentivar el consumo local y basado en buenas prácticas. En este sentido, también será útil contar con una plataforma que permita a las empresas presentar información sobre sus prácticas para incrementar la sustentabilidad de su producción a lo largo de toda la cadena de valor. De esta forma, se podrían mostrar tendencias sobre las compañías a nivel nacional y por sectores. La plataforma también permitiría establecer indicadores que permitan sujetar las prácticas reportadas a evaluación por terceros (osc, academia, entre otros) y no menos importante, generar información sobre los impactos de los procesos productivos sobre la biodiversidad.

Lo anterior se contextualiza en la urgencia de que los procesos de producción y consumo, de ocupación del territorio, del uso de la energía, de la generación de desechos y otros, se acoplen pronto con patrones ambientales sustentables con el objetivo de frenar y revertir el deterioro de los ecosistemas y el agotamiento de algunos de sus servicios, como por la necesidad de abrir campos de la economía que se especialicen en las llamadas economías verdes. Es necesario reconocer el potencial de la biodiversidad para diversificar e incrementar la productividad, por lo tanto, generar nuevos empleos, ingresos y formas de producción y consumo (Cordera y Provencio 2018).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 5

Pérdida de hábitats

Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta unvalor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, INECC, CONAGUA, PROFEPA y SMMM-CONABIO

Tipo de ecosistema	Tendencia	
	Quinto Informe Nacional 2014	Sexto Informe Nacional 2019
Terrestres	↓	↓
Acuáticos	↓	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

2 Conservación y restauración

4 Atención a los factores de presión

ODS

14 VIDA SUBMARINA

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
CartoCritica. *La extracción de hidrocarburos y el ordenamiento ecológico: análisis de los bloques de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos*
SEMARNAT. *Ordenamiento ecológico marino y regional del Pacífico Norte*
PROFEPA. *Programa intensivo y permanente de combate a la tala clandestina en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

Para el periodo de reporte 2009-2013 del Quinto Informe Nacional (5IN), se presentaron datos sobre cobertura vegetal, cambios en la vegetación y uso del suelo entre 2002 y 2011. A partir de éstos, se evidenció que para 2011, 28.7% del territorio había perdido sus ecosistemas naturales y el restante 71.3% los mantenía con diferentes grados de conservación. Para ese año se conservaba 72.5% de la superficie original de bosques, 57.5% de selvas, 89.7% de matorrales y 60.1% de pastizales

Lo anterior representó una pérdida neta de 23.4 millones de hectáreas de selvas, 12.9 millones de bosques, 5.8 millones de matorrales y cerca de 6.5 millones de pastizales. Paralelo a la reducción de la cobertura, se reportó que la vegetación natural remanente estaba expuesta a procesos de degradación, ya que en 2011 tan sólo 49.5% de la extensión remanente de selvas y bosques correspondía al estado primario de conservación (CONABIO 2014).

Sin restarle importancia a la pérdida y la degradación de los ecosistemas, es preciso mencionar que el ritmo al que se reportaron estos procesos mostró una tendencia decreciente en los últimos 20 años. En cuanto a los factores de cambio y pérdida de ecosistemas terrestres, las actividades agrícolas, ganaderas y los incendios forestales, fueron los factores centrales del cambio del uso de suelo, principalmente desde la segunda mitad del siglo XX (CONABIO 2014).

Con referencia a la degradación y la pérdida de los ecosistemas costeros y marinos, el diagnóstico de la Estrategia nacional de atención a la biodiversidad marina y costera de México (ENAMC; SEMARNAT 2013b) estimó una pérdida de 31 656 km^2 de vegetación natural costera en el país. Esta cifra representó 9.3% de la vegetación natural en los municipios costeros; específicamente para la vegetación de manglar se identificaron dos periodos de cambio: el primero de 1981-2005 con 9.6% de la superficie, y el segundo de 2005-2010 con 1.2% (Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013). Para ese periodo el principal factor de presión y pérdida de ecosistemas costeros fue el cambio de uso de suelo para el desarrollo de asentamientos e infraestructura, los cuáles propiciaron el incremento de fenómenos de erosión y el retroceso de la línea de costa (SEMARNAT 2013b).

Por lo anterior, la tendencia de cumplimiento de avance hacia la meta 5 fue negativa tanto para ecosistemas terrestres como para los ecosistemas acuáticos (epicontinentales y marinos); y por ende, los principales retos identificados para el periodo de reporte 2009-2013 fueron: 1) la necesidad de evaluar la efectividad de los instrumentos de política pública y realizar acciones para fortalecer su aplicación; y 2) fortalecer el marco normativo para detener procesos de degradación en ecosistemas acuáticos (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 5 en el periodo 2014-2018

2.1. Cobertura y cambio de uso del suelo-ecosistemas terrestres

En México se han elaborado inventarios de los diferentes usos del suelo desde hace aproximadamente 40 años. Sin embargo, a pesar del esfuerzo invertido en su elaboración, las diferentes versiones no son del todo comparables, debido a que han utilizado diferentes fuentes de información (p.e. mapas impresos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, entre otros), herramientas tecnológicas (p.e. cartas digitales y sistemas de información geográfica) o distintas clasificaciones de los usos del suelo. No obstante, aunque las estimaciones cuantitativas no son tan precisas y deben usarse con cautela, la información disponible sí permite identificar tendencias (SEMARNAT 2016c). Los datos que se presentan a continuación se derivan de la última actualización de la carta de usos de suelo y vegetación (Serie VI), la cual se realizó para 2014 y fue publicada por INEGI en 2016.

Los datos de la superficie que cubren los ecosistemas naturales para el 2014, evidencian

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

que los matorrales y los bosques son los tipos de vegetación con mayor cobertura en el país, en contraste con los pastizales, que se reportan como el tipo de vegetación con menor área (figura 1.5.1). En cuanto al uso del suelo, se estima que cerca de 28% del territorio nacional se destina a la agricultura, la ganadería y los asentamientos urbanos, por lo cual, estas actividades siguen siendo los factores centrales del cambio del uso del suelo en México (INEGI 2013, Sarukhán *et al.* 2017). El incremento de superficie más significativo entre el periodo 2013-2016, para el uso agropecuario, se evidencia en la península de Yucatán, la zona oriental de Tamaulipas y el norte de Chiapas (figura 1.5.2).

Respecto a la pérdida de ecosistemas, de acuerdo con los datos del INEGI sobre vegetación primaria potencial, para la década de los setenta se conservaba poco más de 73% de la superficie original de los bosques y 69% de las selvas (SEMARNAT 2016c). Con los datos de 2014 (Serie VI) se observa que el actual remanente de bosques es 72%, mientras que el de selvas es 57%. Por su parte, los matorrales son los ecosistemas con menos pérdida de superficie reportada, con un remanente de 89% (figura 1.5.3).

La tendencia subnacional de la superficie remanente de vegetación natural, evidencia que, para 2014 los estados de Veracruz, Tlaxcala, Ciudad de México y Tabasco son aquellos que menos porcentaje de superficie de vegetación natural remanente presentan; mientras que Baja California Sur, Coahuila y Quintana Roo son los que mayor porcentaje de superficie de vegetación natural conservan (figura 1.5.4).

Un reciente estudio de Mora (2019a), realizó la estimación del índice del capital natural (ICN) para integrar indicadores de la calidad de los ecosistemas (como la integridad ecológica) e indicadores cuantitativos como el área remanente de los ecosistemas en la escala municipal (*véase Meta de Aichi 14 en Parte 1*). A partir de las tres categorías establecidas sobre la condición del capital natural a nivel nacional (sustentable, en riesgo y no sustentable), la CONABIO realizó un análisis sobre la relación del ICN con el índice de transformación antropogénica (Mora 2019a) a nivel estatal.

Con el análisis realizado por la CONABIO se encontró que, efectivamente, los estados de Baja California Sur, Quintana Roo, Durango y Sonora, cuentan con una condición de capital natural sustentable. Esto indica que, además de la calidad y superficie de sus ecosistemas hay un bajo impacto por transformación antropogénica (figura 1.5.5). Por otra parte, en los estados del centro del país como Veracruz, Tlaxcala, Tabasco, Estado de México y Morelos, se reportó una condición de capital natural no sustentable. Esta situación indica la relación entre el alto porcentaje de pérdida de vegetación natural asociado a la transformación antropogénica (figura 1.5.5). Estados como Chihuahua

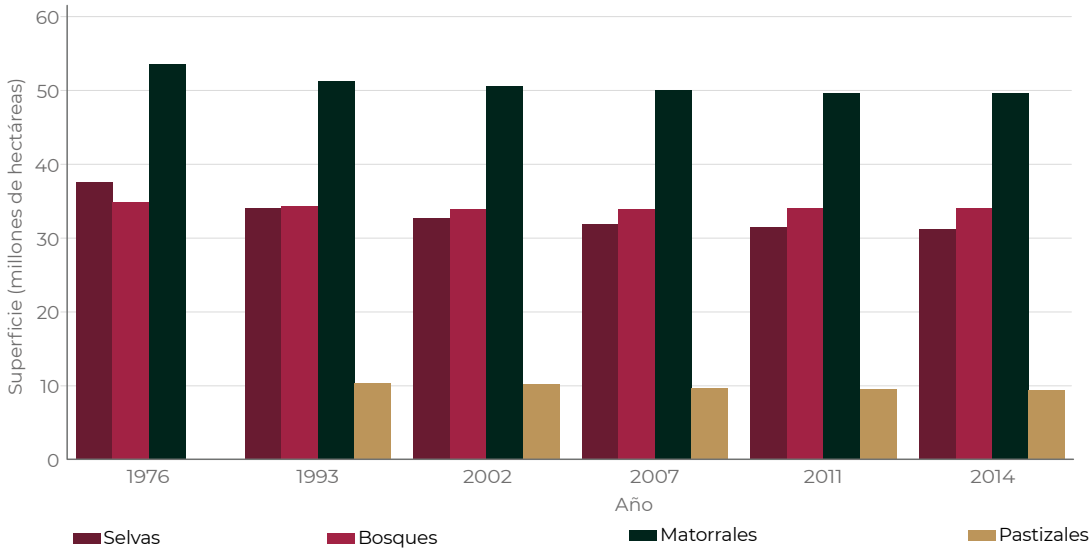


Figura 1.5.1. Cobertura de los principales tipos de vegetación en México. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

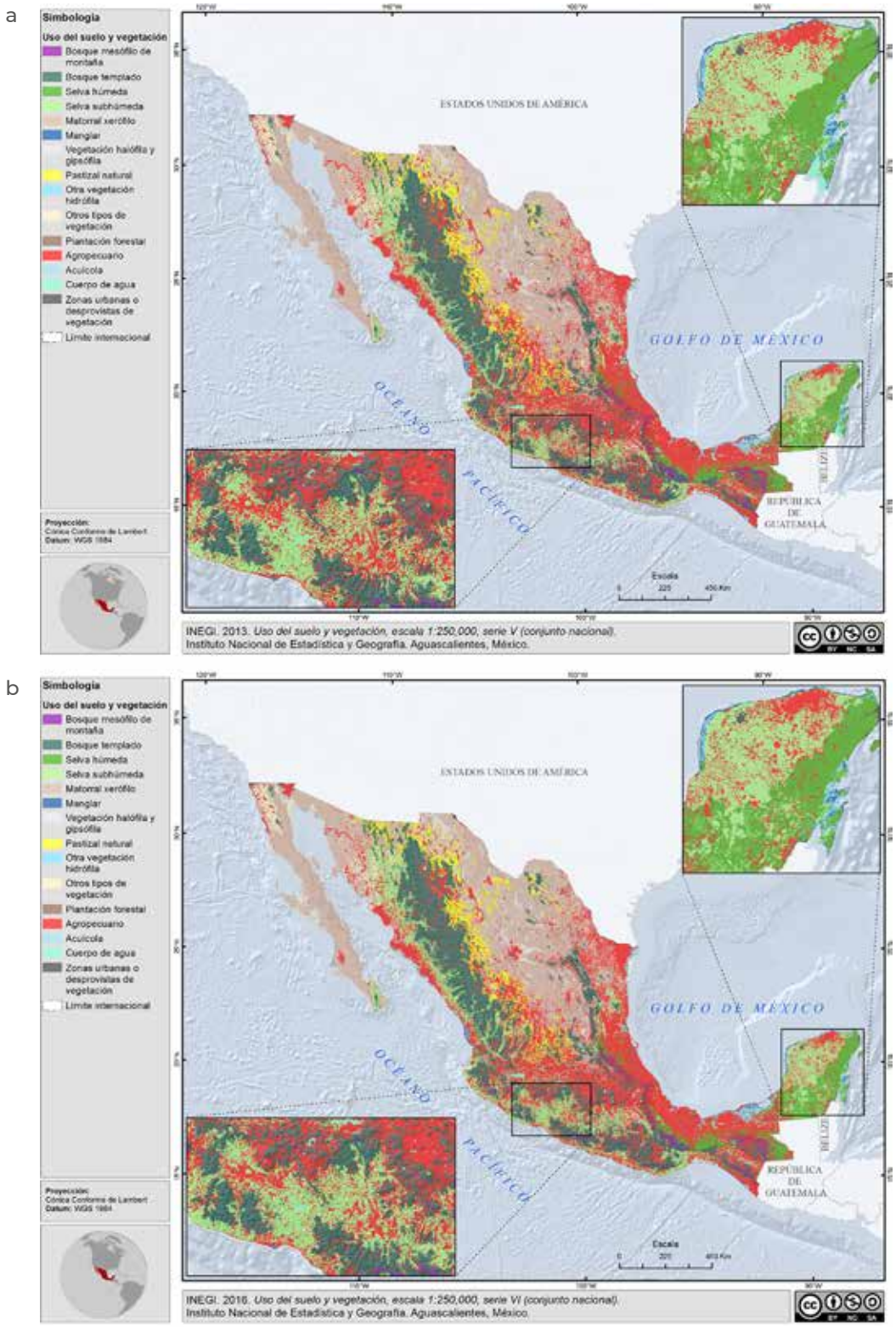
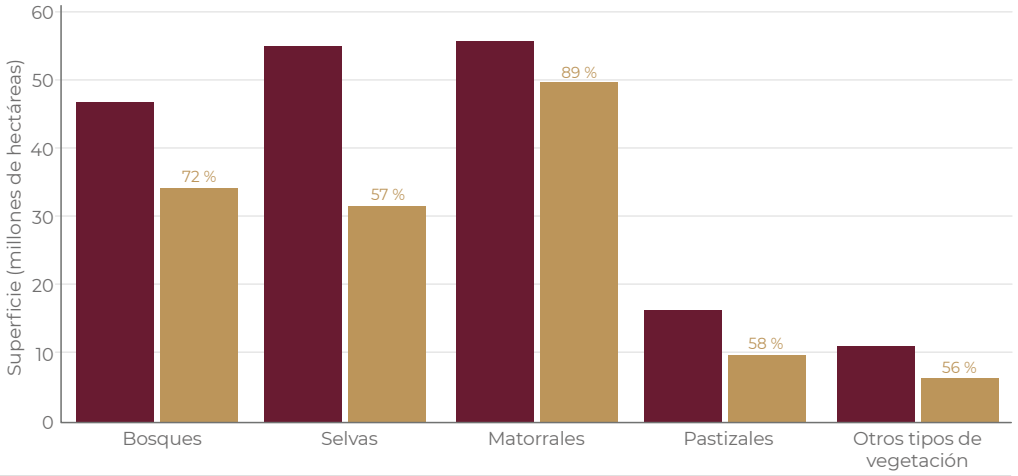


Figura 1.5.2. Comparación de las cartas de usos de suelo y vegetación del INEGI: a) Serie V; y b) Serie VI. Fuente: elaboración propia con base en INEGI 2013, 2016.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA



	Bosques	Selvas	Matorrales	Pastizales	Otros tipos de vegetación
Superficie original (1976)	47.044	55.126	55.921	16.279	11.024
Superficie 2014	34.240	31.441	49.956	9.596	6.208

Tipos de ecosistemas terrestres y porcentaje remanente

Figura 1.5.3. Proporción remanente de la superficie original de los ecosistemas terrestres naturales. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.

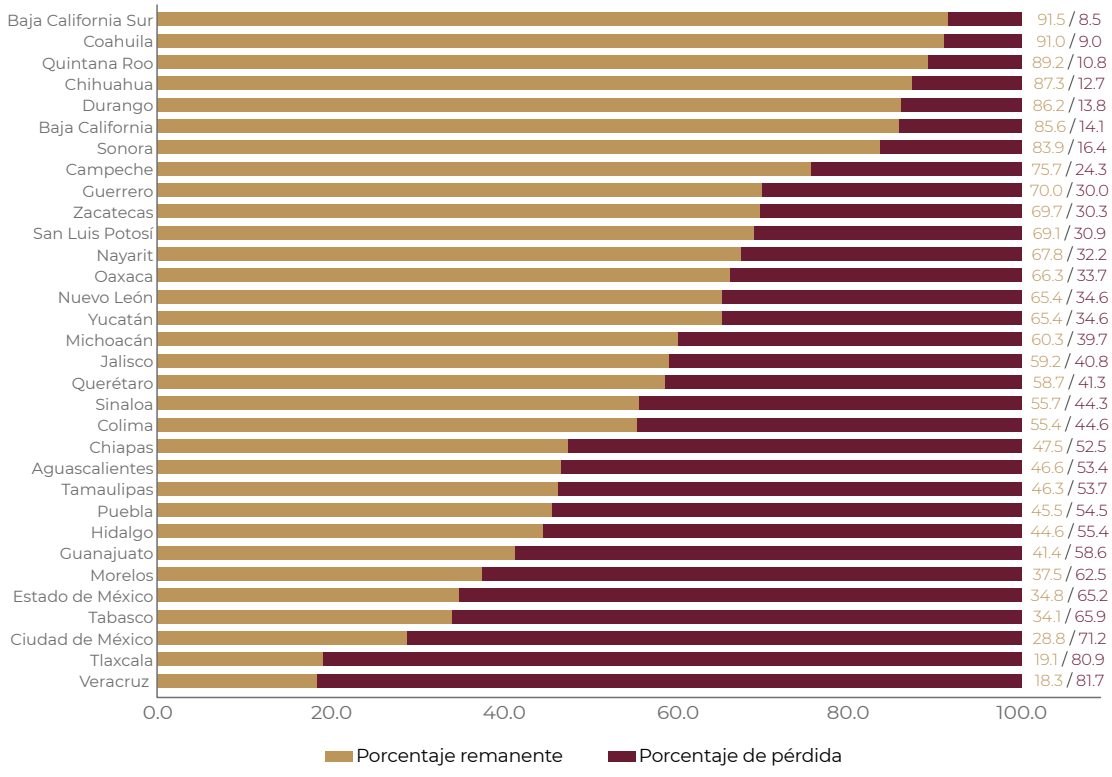


Figura 1.5.4 Superficie de vegetación natural remanente y de pérdida por estado en 2014. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

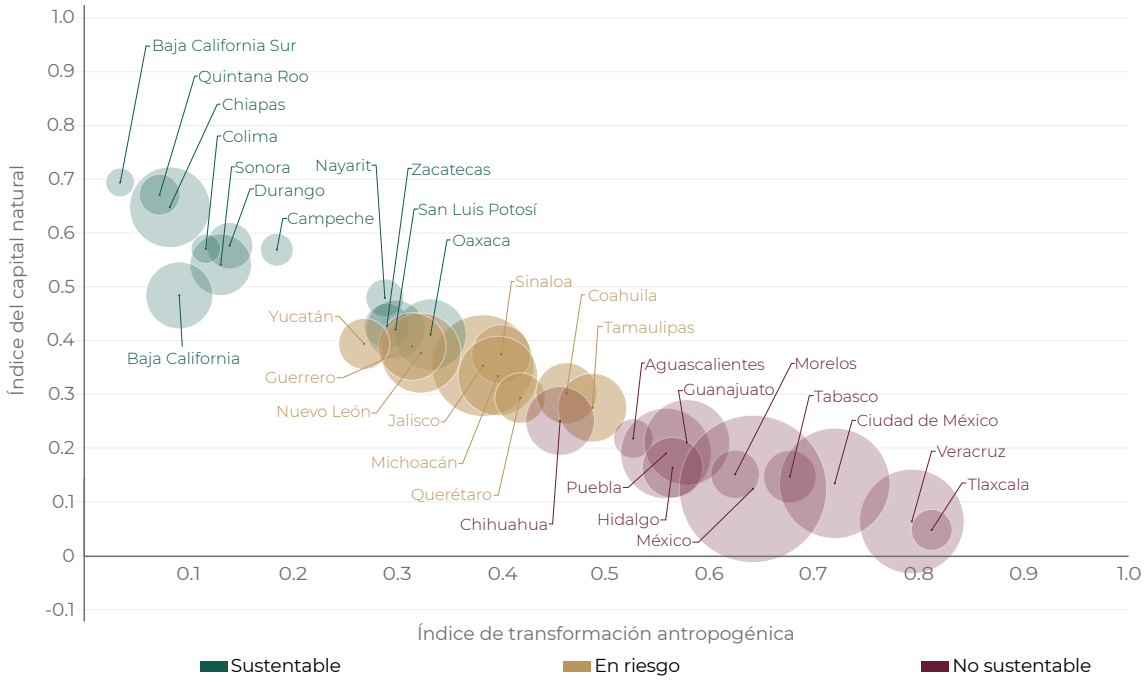


Figura 1.5.5. Condición del capital natural a nivel estatal. Fuente: CONABIO 2019h.

y Coahuila que, si bien cuentan con un porcentaje alto de vegetación natural remante (87 y 91%, respectivamente), tienen una categoría de capital natural en riesgo ya que presentan altas tasas de cambio (figura 1.5.7).

Esta situación refleja no sólo las condiciones del capital natural de México, pues revela que los estados que concentran cerca de 75% de la población del país, cuentan con una condición de capital natural no sustentable o en riesgo. Este panorama plantea la necesidad de articular acciones de conservación, restauración y uso sustentable en las agendas de planeación y desarrollo.

Respecto a los cambios de uso del suelo, se estima que cerca de 50% de la cobertura vegetal del territorio nacional ha sido fuertemente impactada por actividades agropecuarias. De esta superficie, 28% se ha deforestado para actividades agropecuarias, urbanas y de infraestructura (figura 1.5.6). Adicionalmente, una tercera parte de la cobertura vegetal ha sido intervenida para la producción ganadera, en especial los pastizales naturales y los matorrales xerófilos (INEGI 2013, Sarukhán *et al.* 2017). En 1990 se estimaba que cerca de 66% de la superficie del país estaba dedicada a la producción de carne por medio de la ganadería mayor y menor, es decir, 129.8 millones de hectáreas. Sin embargo, para 2015 se registraron 109.9 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería (SIAP 2016).

Con referencia a la tasa de cambio, los datos de la Serie VI ponen en evidencia que entre 1976 y 2014 se perdieron alrededor de 11 905 011 ha de vegetación primaria. Entre ésta, 6.3 millones corresponden a selvas, las cuales cambiaron a una tasa de alrededor de 0.48% anual con tendencia a la disminución de superficie. De total perdido, 3.9 millones de hectáreas corresponden a matorrales que, para el mismo periodo, tienen una tasa de cambio de 0.20% también con tendencia a la disminución de superficie (cuadro 1.5.1). Para el caso de los bosques, entre 1976 y 2014 se reporta una pérdida de 821 881 ha con una tasa de cambio de 0.06%, con tendencia a la estabilización. Las tasas de cambio anual más altas se registran en los estados de Yucatán, Chihuahua, Coahuila, Aguascalientes e Hidalgo (figura 1.5.7).

En lo que respecta a los cambios en la superficie de ecosistemas específicos, a través de la cartografía con escala 1:50 000 que genera el Sistema de monitoreo de los manglares de México (SMMM), desarrollado por la CONABIO (*véase Meta de Aichi 10 en Parte 1*), se identificó que la reducción de la superficie entre 1981

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

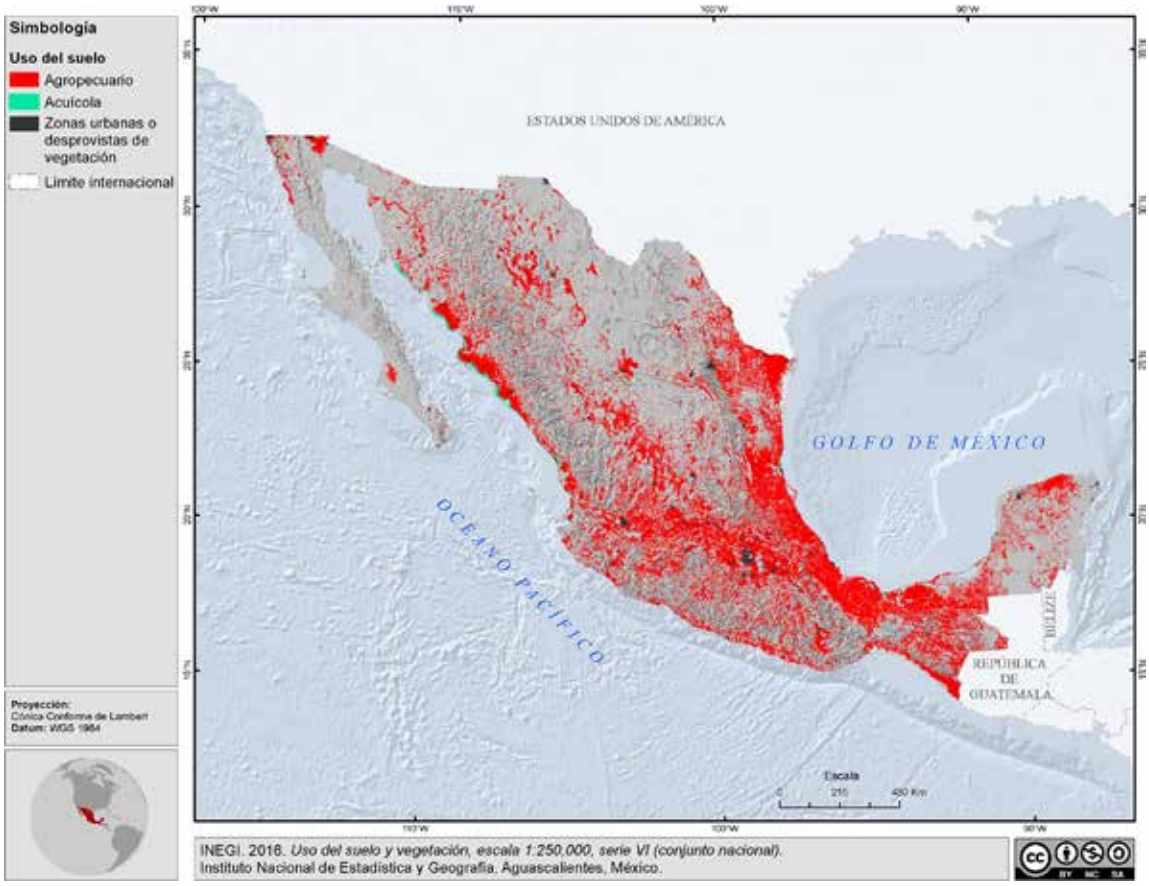


Figura 1.5.6. Principales usos del suelo en México. Fuente: elaboración propia con base en INEGI 2016.

Cuadro 1.5.1 Datos sobre cambio de uso del suelo en México por tipo de ecosistema.

Ecosistema	Superficie (ha)						Tasa anual de cambio (%)					
	1976	1993	2002	2007	2001	2014	1976-1993	1993-2002	2002-2007	2007-2011	2011-2014	1976-2014
Selvas	37 772 298	34 264 490	32 937 296	32 101 988	31 775 559	31 441 420	-0.57	-0.51	-0.26	-0.35	-0.35	-0.48
Bosques	35 062 148	34 525 283	34 166 446	34 142 463	34 274 101	34 240 266	-0.12	-0.01	0.10	-0.03	-0.03	-0.06
Matorrales	53 874 823	51 578 697	50 782 464	50 444 636	50 028 120	49 955 869	-0.17	-0.13	-0.21	-0.05	-0.05	-0.20
Pastizales	-	10 429 438	10 315 818	9 896 425	9 610 49	9 596 140	-0.12	-0.83	-0.73	-0.05	-0.05	-

Fuente: SEMARNAT 2018e.

y 2005, fue 9.6%, 1.2% entre 2005 y 2010, y entre 2010 y 2015 se registró un incremento de 1.4% (figura 1.5.8). Principalmente, este incremento en la superficie de manglar para el último periodo se debe a la dinámica entre el manglar o manglar perturbado y otros humedales. El estado con mayor porcentaje de pérdida de área de manglar en el periodo 1970/1980-2015, fue Jalisco con 71.2%. Sin embargo, en el último periodo de análisis de 2010-2015 el estado que reportó mayor pérdida fue Guerrero, con 17.8% (Valderrama-Landeros *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

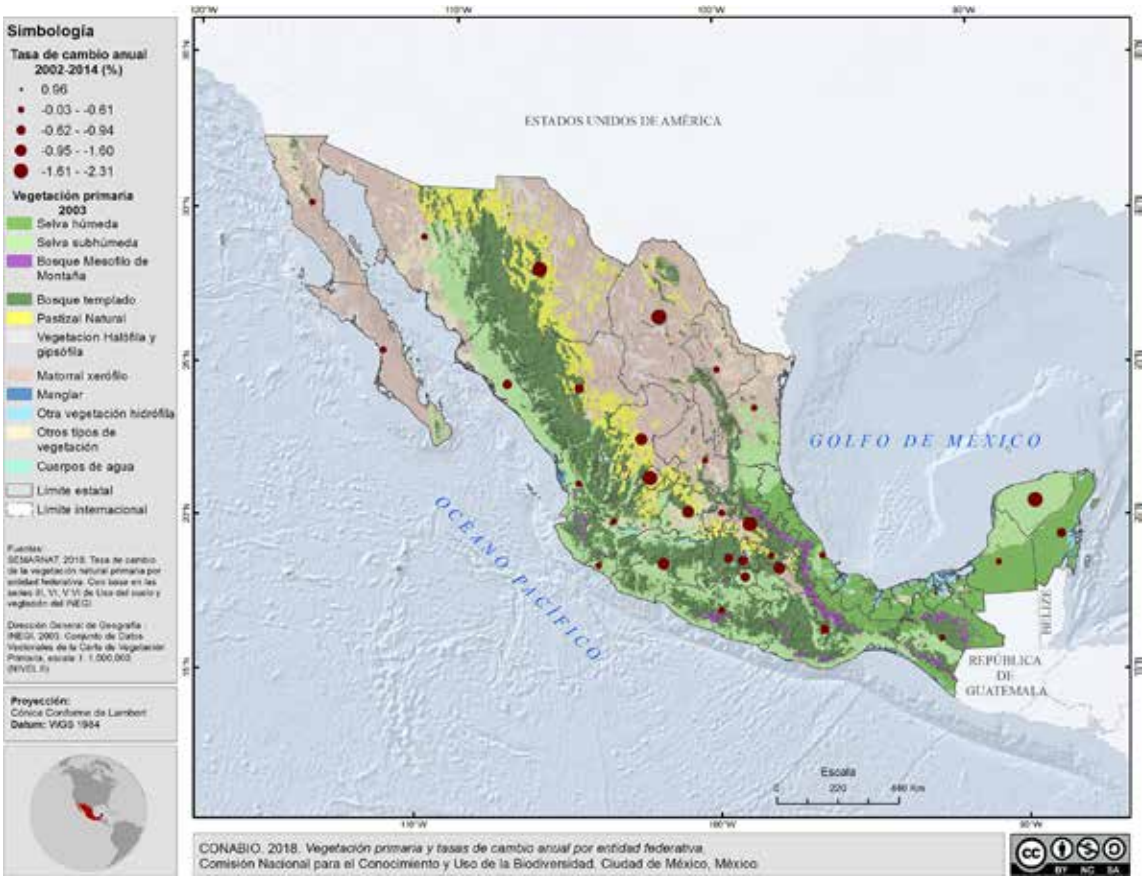


Figura 1.5.7. Tasas de cambio anual por estado 2002-2014. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.

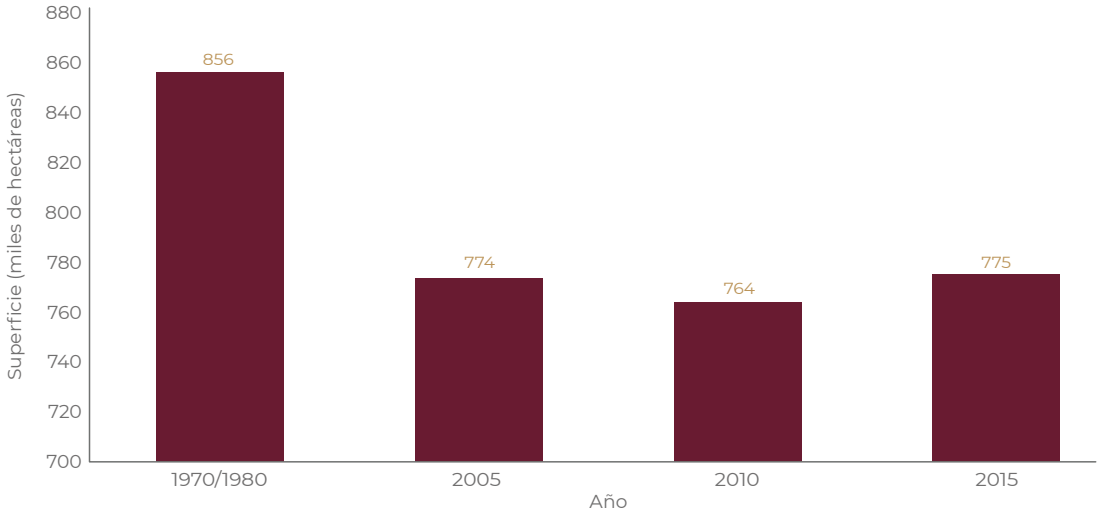
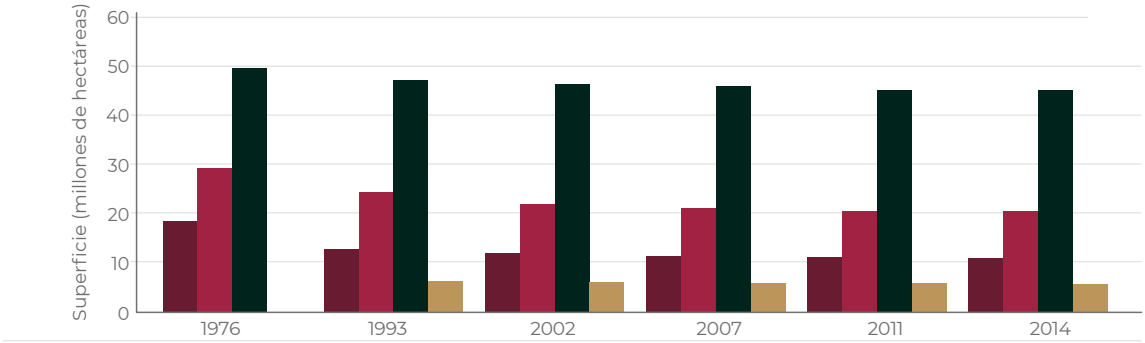


Figura 1.5.8. Extensión de los manglares en México. Fuente: elaboración propia con base en Troche-Souza *et al.* 2016.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Degradación y fragmentación de ecosistemas terrestres

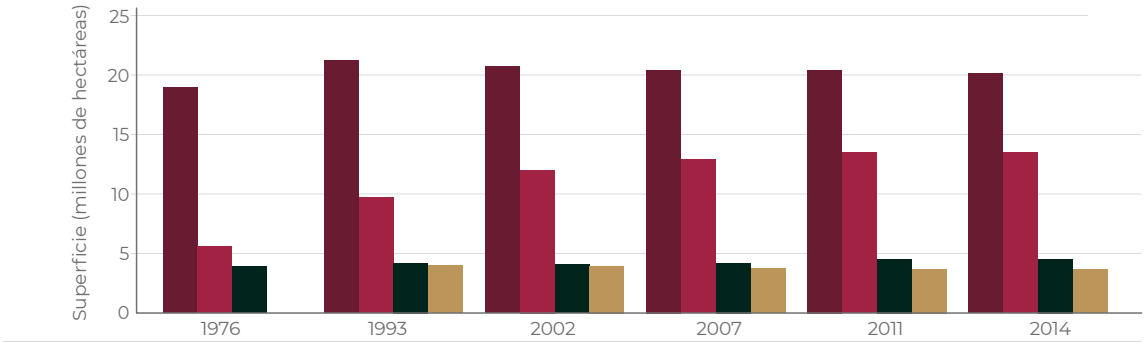
A pesar de que las tasas de pérdida de ecosistemas naturales se han reducido en las últimas décadas, en México se presenta el fenómeno de incremento de la vegetación secundaria, es decir vegetación que está en diferentes procesos de recuperación o deterioro (Sarukhán *et al.* 2017). Al analizar los datos sobre la superficie de vegetación primaria, se observa que la superficie de los cuatro principales tipos de ecosistemas, matorrales, bosques selvas y pastizales, presenta una disminución entre 1976 y 2014 (figura 1.5.9). Por otro lado, los datos sobre superficie de vegetación secundaria por tipo de ecosistemas evidencian que la superficie total de bosques, matorrales y pastizales con condición de vegetación secundaria ha aumentado entre 1976 y 2014; mientras que, la superficie de vegetación secundaria en selvas presenta una ligera disminución (figura 1.5.10).



	1976	1993	2002	2007	2011	2014
Selva	19	13	12	12	11	11
Bosque	29	25	22	21	21	21
Matorral	50	47	47	46	45	45
Pastizal		6	6	6	6	6

Datos por serie temporal (millones de hectáreas)

Figura 1.5.9. Remanentes de ecosistemas terrestres en condición de vegetación primaria. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.



	1976	1993	2002	2007	2011	2014
Selva	19	21	21	21	21	20
Bosque	6	10	12	13	14	14
Matorral	4	4	4	4	5	5
Pastizal		4	4	4	4	4

Datos por serie temporal (millones de hectáreas)

Figura 1.5.10. Remanente de ecosistemas terrestres en condición de vegetación secundaria. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por ello, es posible inferir que una proporción importante de la vegetación remanente de los bosques, matorrales y pastizales se encuentra alterada, en diferentes grados de sucesión, fragmentada, expuesta a procesos de perturbación, y por lo tanto, sometida a otros procesos de pérdida de diversidad biológica. Aunque las selvas presentan una menor proporción de vegetación secundaria, los datos presentados en la sección anterior, evidencian que son el tipo de ecosistemas con la más alta pérdida de superficie entre 1976 y 2014 (figura 1.5.9).

Para realizar el análisis de degradación y fragmentación, se trabajó con los datos de las Series II (1993), III (200), IV (2007) y V (2011). Se agruparon los polígonos en estado primario y secundario de las selvas húmedas, selvas secas, bosques templados, matorral xerófilo y pastizales en categorías de tamaño de fragmentos y se graficó contra el número de polígonos de cada categoría; esto con la finalidad de diferenciar áreas fragmentadas de áreas continuas. Además, se tomó como base a diversos estudios los cuales muestran que, fragmentos de selvas húmedas menores al umbral de 80 km^2, experimentan una pérdida de biodiversidad irreversible. Ejemplo de ello, se describe en el trabajo de Benedick *et al.* (2006) con poblaciones de mariposas, y en las investigaciones de Sánchez-Colón *et al.* (2009) con vertebrados medianos.

Para las selvas húmedas se encontró que, en 1993, 67.1% de éstas tenían polígonos con un área mayor a 80 km^2, y en su mayoría eran selvas en estado secundario (71.1%). Para 2011, el área de vegetación natural continua fue igual a 58.3%, es decir que, 8.8% de la superficie de las selvas pasó a fragmentos menores de este umbral. Para 2011, solo 24.6% de la superficie de los polígonos de más de 80 km^2 presentaban vegetación en estado primario (figura 1.5.11).

Respecto a las selvas secas, para 1993 presentaron un patrón similar al de las selvas húmedas, con 64.7% de vegetación no fragmentada. En contraste, para el 2011 las selvas secas no fragmentadas disminuyeron a 58.4%, en tanto que la vegetación de selvas secas en condición primaria es menor (26%) que la vegetación secundaria (figura 1.5.12).

En 1993, en los bosques templados 50.9% de su extensión estaba constituida por vegetación no fragmentada, de la cual cerca de 50% se encontraba en condición primaria; mientras que, en 2011 la extensión de bosques templados no fragmentados representaba menos de la mitad de su extensión total (44.5%) y solo 33% estaba constituido por vegetación primaria (figura 1.5.13).

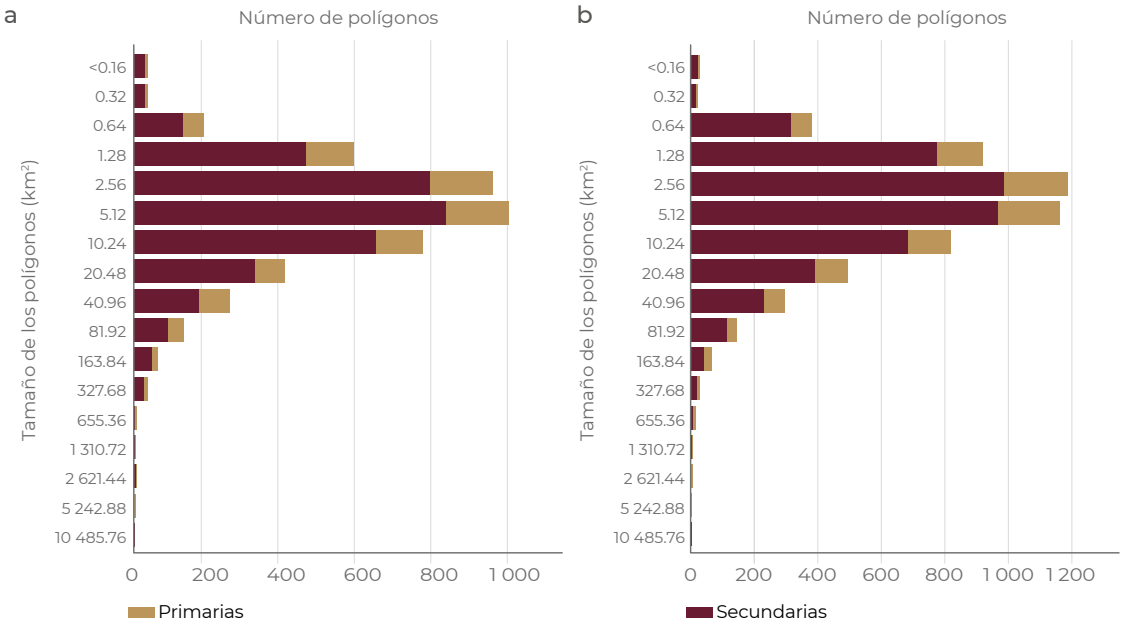


Figura 1.5.11. Distribución de frecuencias del tamaño de los polígonos que representan la vegetación primaria y secundaria de selvas húmedas. a) Carta de uso actual del suelo y vegetación del INEGI, Serie II, ca. 1993; y b) Serie V, 2011 (INEGI 2001, 2013). Fuente: elaborado con información de Sarukhán *et al.* 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

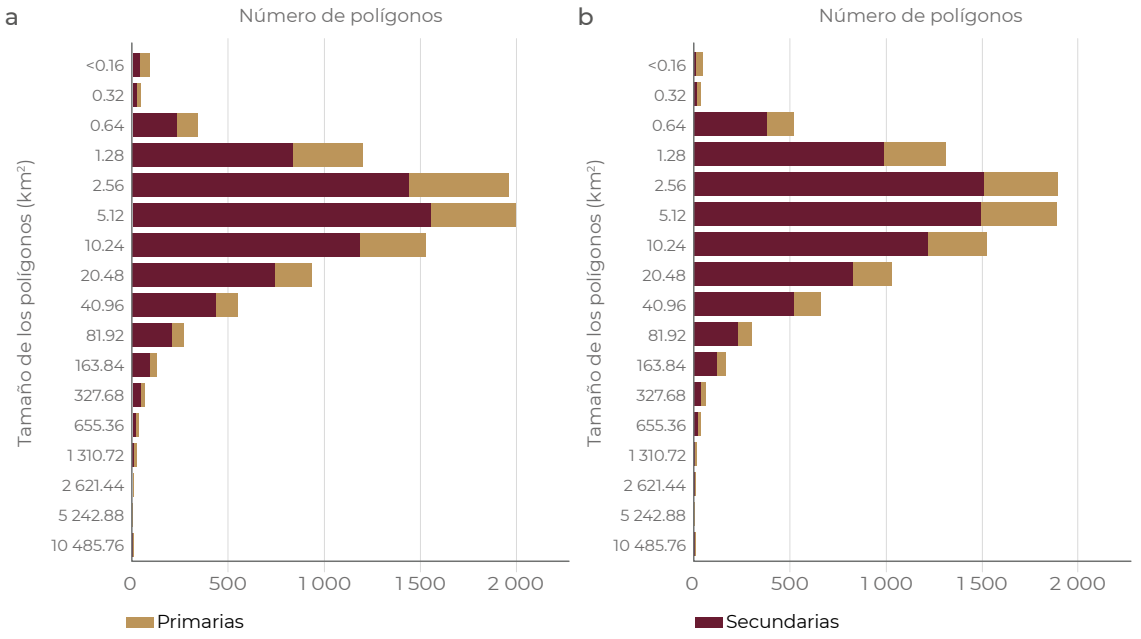


Figura 1.5.12. Distribución de frecuencias del tamaño de los polígonos que representan la vegetación primaria y secundaria de selvas secas. a) Carta de uso actual del suelo y vegetación del INEGI, Serie II, ca. 1993; b) Serie V, 2012 (INEGI 2001, 2013). Fuente: elaborado con información de Sarukhán *et al.* 2017.

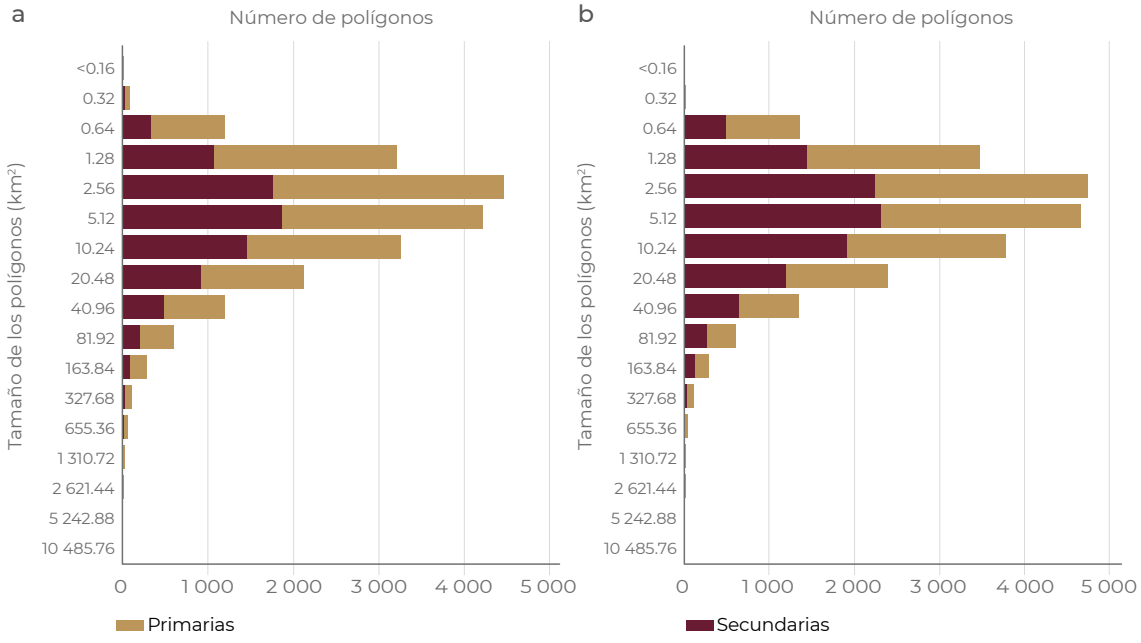


Figura 1.5.13. Distribución de frecuencias del tamaño de los polígonos que representan la vegetación primaria y secundaria de bosques templados. a) Carta de uso actual del suelo y vegetación del INEGI, Serie II, ca. 1993; y b) Serie V, 2012 (INEGI 2001, 2013). Fuente: elaborado con información de Sarukhán *et al.* 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En 1993, los matorrales xerófilos y los pastizales no presentaban fragmentación (78.9% y 64.3%, respectivamente). Para 2011, la extensión de los matorrales no fragmentados disminuyó a 71.5% y la de los pastizales a 60.8% (figura 1.5.13). En términos de la condición de la vegetación, los matorrales y pastizales presentan, de acuerdo con la cartografía de INEGI, una mayor proporción de su cobertura natural en estado primario, en comparación con las selvas. Los matorrales y pastizales en estado primario con áreas mayores al umbral de 80 km^2 representaban en 1993, 75.8 y 40%, y en 2011 presentaron una disminución de 7.6 y 0.5%, respectivamente (figuras 1.5.14 y 1.5.15).

Si bien el valor umbral utilizado representa una medida útil para evaluar el grado de fragmentación de la vegetación, es importante señalar que la distribución natural de algunos tipos de bosques (p.e. de táscate y ayarín) y selvas, en ocasiones no abarcan grandes extensiones. Por ellos, es posible contar con fragmentos pequeños de bosques y selvas menores a 80 km^2 en buen estado de conservación. De igual forma, aunque hay una evidente pérdida de grandes fragmentos de vegetación con condición primaria, es probable que para algunos tipos de vegetación (p.e. selvas secas, matorrales y pastizales) los problemas asociados a la interpretación y clasificación de imágenes no permitan cuantificar de manera precisa la condición de la vegetación.

Referente al tema de la degradación de los manglares, se realiza el seguimiento de las áreas de manglar perturbado. Éstas se conforman por zonas superficies de manglares tipo arbustivo o arbóreo muertos o en regeneración, alterados por huracanes, tormentas, ciclones y por la construcción de infraestructura hidráulica, carreteras y caminos.

La información generada por el SMMM indica una tendencia al incremento en la superficie de manglar perturbado a lo largo de las fechas evaluadas. En la figura 1.5.16 se puede observar cómo de 1 191 ha identificadas en el mapa 1970/1980, se ha pasado a 18 332 en el mapa 2015. En la misma figura se muestra cómo entre el 60 y 77% de esta clase, ha permanecido como tal, más de un periodo.

Por otra parte, el porcentaje de manglar perturbado que se recupera a manglar ha ido en aumento (8.8% en el periodo 1970/1980-2005, 14.2% entre 2005-2010 y 16.7% en 2010-2015). Situación inversa a la superficie que termina convirtiéndose a otro tipo de cobertura, que en la más reciente evaluación (2010-2015) sólo

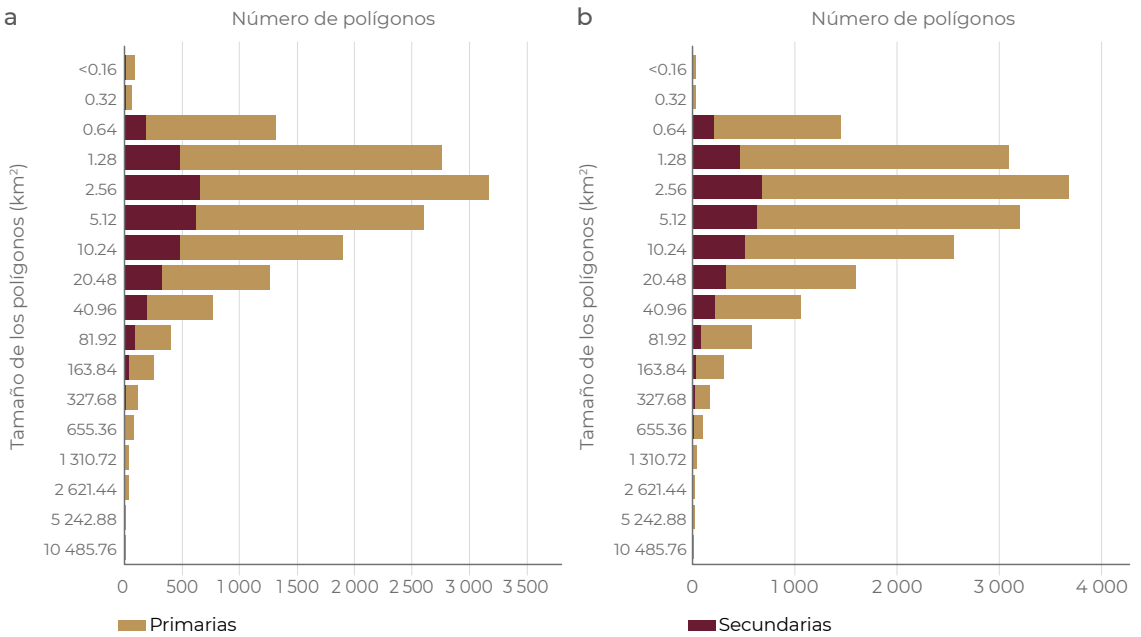


Figura 1.5.14. Distribución de frecuencias del tamaño de los polígonos que representan la vegetación primaria y secundaria de matorrales. a) Carta de uso actual del suelo y vegetación del INEGI, Serie II, ca. 1993; y b) Serie V, 2012 (INEGI 2001, 2013). Fuente: elaborado con información de Sarukhán *et al.* 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

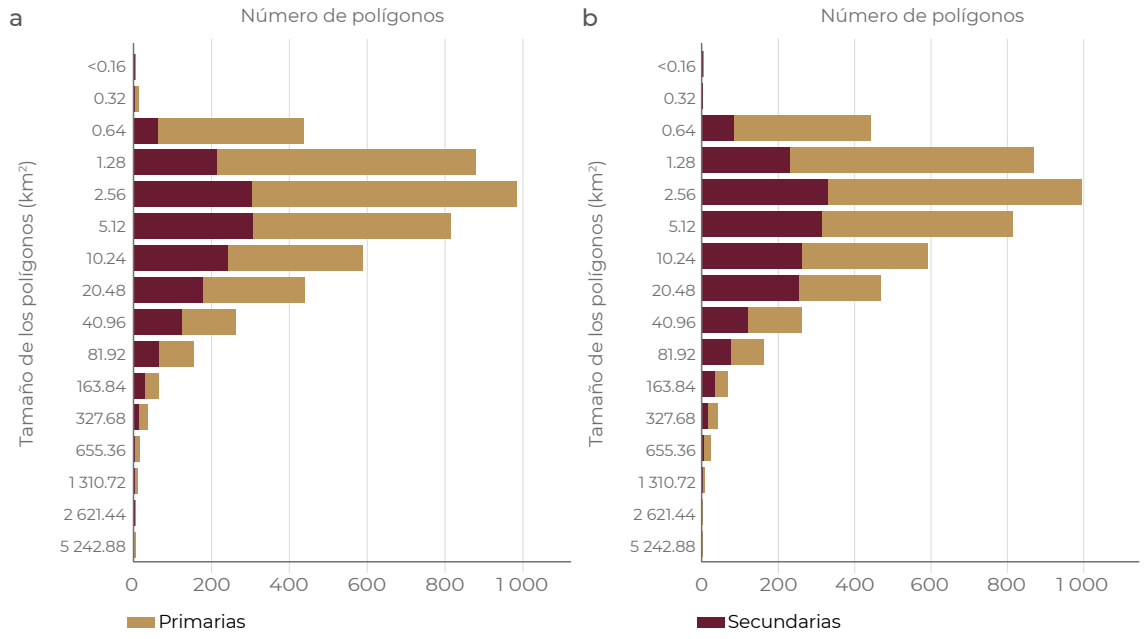


Figura 1.5.15. Distribución de frecuencias del tamaño de los polígonos que representan la vegetación primaria y secundaria de pastizales; a) Carta de uso actual del suelo y vegetación del INEGI, Serie II, ca. 1993; y b) Serie V, 2012 (INEGI 2001, 2013). Fuente: elaborado con información de Sarukhán *et al.* 2017.

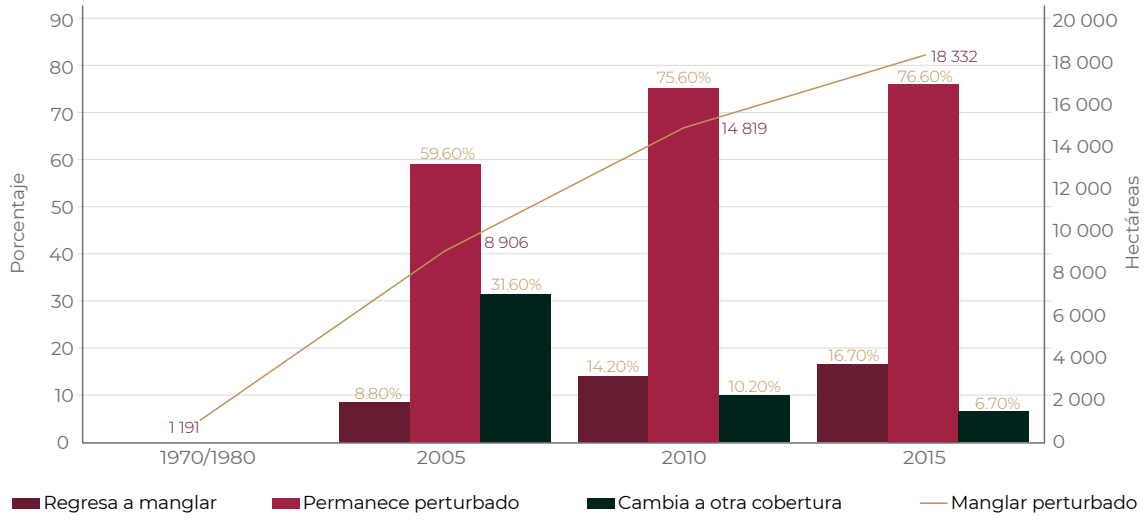


Figura 1.5.16. Cambios en la superficie de manglar perturbado y composición de los cambios de esta clase entre los periodos de estudio. Fuente: Valderrama-Landeros *et al.* 2017.

contabilizó 6.7%; mientras que, en el primer periodo alcanzaba hasta 31.6%. Cabe aclarar que este periodo es el más amplio (35-45 años).

Es probable que lo anterior sea un reflejo de las políticas de conservación en la última década, que le dan mayores oportunidades de recuperarse al manglar, antes de operar un cambio de uso de suelo. Sin embargo, es necesario realizar estudios específicos para comprobarlo.

Lo alarmante es que exista una tendencia alta en la superficie identificada con algún tipo

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de perturbación en este ecosistema. Las causas de perturbación del manglar por su origen pueden dividirse principalmente en dos tipos: natural, producto de huracanes o tormentas y antrópico, producto de cambios hidrológicos o en el aporte de sedimentos, generados por la construcción de infraestructura (Valderrama-Landeros *et al.* 2017).

En lo que se refiere a la fragmentación que ocurre específicamente en los manglares, a través del SMMM se ha observado que a nivel estatal hay una tendencia hacia la reducción del área del parche mayor, así como una reducción en el área promedio de los parches (cuadro 1.5.2). Si bien, es necesario analizar estos datos con mayor profundidad para detectar las causas a nivel local, de inicio habla de una mayor presión en este tipo de hábitat. Por otra parte, la tendencia en el número de parches fluctúa en cada estado a lo largo del tiempo, debido a la desaparición de polígonos del ecosistema o en algunos casos a la unión de estos.

Cuadro 1.5.2. Datos estatales del área total de manglar y número de parches entre 2005 y 2015.

Entidad federativa	Año (fecha 1)*	Área total de manglar (ha)				Número de parches				Área del parche mayor (ha)				Área promedio de los parches (ha)			
		Fecha 1*	2005	2010	2015	Fecha 1*	2005	2010	2015	Fecha 1*	2005	2010	2015	Fecha 1*	2005	2010	2015
Pacífico norte																	
Baja California	1982	36	36	36	39	8	8	8	9	11	11	11	11	4.46	4.46	4.49	4.35
Baja California Sur	1978	26 724	25 519	26 696	26 579	891	897	924	895	1 490	1 490	1 493	1 491	29.99	29.56	28.89	29.70
Sonora	1973	10 940	11 098	11 342	12 111	649	683	691	592	469	474	474	551	16.86	16.25	16.41	20.46
Sinaloa	1985	82 171	79 109	77 262	81 558	1 559	1 930	1 825	1 602	6 453	5 403	5 359	5 878	52.71	10.99	42.34	50.91
Nayarit	1970	78 024	69 784	66 932	67 096	693	951	759	797	21 387	21 191	20 337	20 116	112.59	73.38	88.18	84.19
Pacífico centro																	
Jalisco	1971	8 098	2 150	2 200	2 271	169	124	95	105	2 2284	557	592	590	47.92	17.34	23.16	21.63
Colima	1971	6 589	3 294	3 241	3 302	166	122	111	114	1 478	1 227	1 229	1 103	39.69	27.00	29.20	28.96
Michoacán	1974	1 789	1 543	1 420	1 438	75	71	69	66	911	857	742	806	23.85	21.73	20.58	21.79
Pacífico sur																	
Guerrero	1979	16 348	8 434	8 141	6 693	434	545	520	573	1 524	531	393	312	37.67	15.58	15.66	11.68
Oaxaca	1979	28 501	18 522	18 611	18 690	584	973	945	922	2 991	3 263	2 836	2 670	48.80	19.04	19.69	20.27
Chiapas	1972	53 901	44 598	46 342	46 804	369	459	475	458	13 739	13 207	14 762	15 572	146.07	97.16	97.56	102.19
Golfo de México																	
Tamaulipas	1976	2 831	3 281	3 099	3 327	225	327	290	284	477	713	633	659	12.58	10.03	10.69	11.72
Veracruz	1976	44 820	39 211	37 842	38 311	874	1080	1041	960	3 256	3 044	9 927	3 053	51.28	36.31	36.35	39.91
Tabasco	1972	41 999	44 982	44 591	45 410	635	951	933	934	3 637	7 498	7 415	7 198	66.14	47.30	47.79	48.62
Península de Yucatán																	
Campeche	1981	216 969	199 62	197 623	198 854	1 276	1 601	1 513	1 594	73 224	47 973	46 712	46 391	170.04	124.71	130.62	124.75
Yucatán	1979	98 756	91 701	91 348	93 171	1 162	1 336	1 301	1 297	33 470	32 565	32 490	33 306	84.99	68.64	10.21	71.84
Quintana Roo	1981	137 910	130 210	128 048	129 902	3 797	4 123	3 964	3 964	23 749	23 746	23 740	23 731	36.32	31.58	32.30	33.10

Fuente: Valderrama-Landeros *et al.* 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.3. Degradación de suelos

Al ser los suelos la matriz básica para el desarrollo de actividades agropecuarias, presentan problemas de degradación asociados a: a) la erosión hídrica y eólica; b) la contaminación por la aplicación excesiva de fertilizantes nitrogenados; y c) la contaminación provocada por el uso de plaguicidas (*véase Meta de Aichi 8 en Parte 1*). En 2003 se publicaron los resultados del estudio Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (SEMARNAT y CP 2003). Los resultados de esta evaluación indican que 44.9% de los suelos del país se encuentran afectados por algún proceso de degradación, cuyas causas más importantes son los cambios en el uso del suelo asociadas a la agricultura mecanizada, el sobrepastoreo y el desarrollo urbano e industrial (SEMARNAT y CP 2003).

En 2002, alrededor de 77.4% de la superficie nacional degradada estaba asociada con actividades agrícolas y pecuarias (38.7% cada una de ellas) y 16.4% a deforestación y remoción de la vegetación. El resto de la superficie degradada del país (alrededor de 5.3 millones de hectáreas, 6.1% de la superficie degradada total) se debe a urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales (figura 1.5.17; SEMARNAT 2016c).

Respecto a los tipos de degradación, la degradación química ocupó el primer lugar en extensión (34 millones de hectáreas, 17.8% del territorio nacional), seguida por la erosión hídrica (22.7 millones de hectáreas, 11.9%), eólica (18.1 millones de hectáreas, 9.5%) y, al final, la degradación física (10.8 millones de hectáreas, 5.7%); mientras que, los suelos sin degradación aparente ocuparon 55.1% restante del territorio nacional (105.2 millones de hectáreas; figura 1.5.18). Los cuatro procesos de degradación del suelo, así como la superficie sin degradación aparente, se detectaron tanto en suelos de ecosistemas naturales como manejados (SEMARNAT 2016c).

Figura 1.5.17. Tipos de degradación del suelo en México, 2002. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

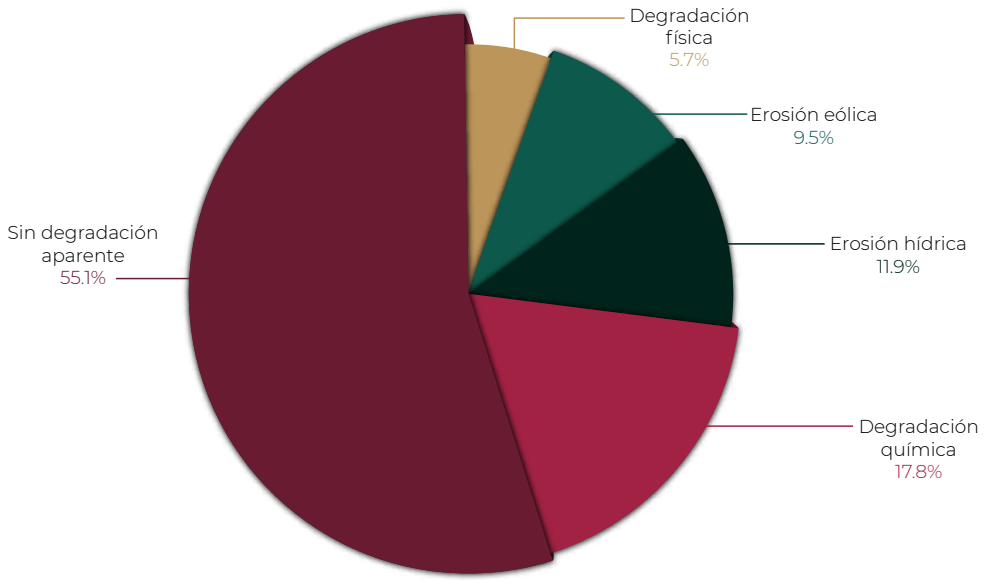


Figura 1.5.18. Superficie relativa afectada por procesos de degradación del suelo en México, 2002. Fuente: SEMARNAT 2016c.

La degradación química es el proceso de degradación del suelo más extendido en el país, con alrededor de 34.04 millones de hectáreas (17.8% del territorio). De éstos, 55% se encuentra en nivel ligero y 43.2% en moderado; mientras que, los niveles fuerte y extremo ocupan en conjunto 1.8% de la superficie nacional afectada con este tipo de degradación. La degradación química se presenta en prácticamente todas las entidades del país, aunque con diferencias importantes. En Baja California Sur sólo 1.9% de su territorio mostró evidencias de esto; mientras que, en Yucatán la afectación alcanzaba 55.1% de la superficie estatal (figura 1.5.19; SEMARNAT 2016c).

De los tipos de degradación química evaluados en el estudio, la disminución de la fertilidad fue el más extendido, cubriendo 92.7% de la superficie afectada en el país. Este agotamiento de los nutrientes es un fenómeno que pudo tener su origen por erosión hídrica, eólica o por malas prácticas de manejo. Los resultados indican que más de la mitad de los suelos de Yucatán, y casi la tercera parte de los de Tlaxcala, Chiapas, Morelos, Tabasco y Veracruz tienen este problema. Los otros tres tipos específicos ocupaban en conjunto 7.3% de la superficie con degradación química del país. La contaminación, salinización y eutrofización se encontraron principalmente en Tamaulipas, San Luis Potosí, Chiapas, Nuevo León, Guanajuato, Sonora, Sinaloa y Zacatecas (figura 1.5.20; SEMARNAT 2016c).

Por otra parte, López Santos (2016) presenta una comparación de los estudios más recientes en México sobre degradación de tierras (Garrido y Cotler 2010, SEMARNAT 2011, CONAFOR y UACH 2013). Si bien, los estudios guardan discrepancias entre las magnitudes de la degradación de tierras en el país, coinciden en que el problema se ha exacerbado por el ritmo de explotación de los recursos naturales y tiene implicaciones en la disminución o pérdida de la capacidad productiva de las tierras del país. Al considerar las tres fuentes de información, se estima que el promedio de la degradación edáfica es de 1.3 millones de kilómetros cuadrados, lo que representa cerca de 70% del territorio nacional (López Santos 2016).

Dicho estudio plantea que los diversos tipos de degradación en México, degradación química y física, erosión hídrica y eólica, se distribuyen de acuerdo con la presión de uso y el factor ambiental dominante. La presión de uso está asociada a la excesiva extracción de agua en los distritos de riego para el sostenimiento de cultivos con requerimientos muy altos (p.e. como es el caso de la producción de forrajes), predominan problemas asociados a la pérdida de la fertilidad y salinización del suelo. Por su parte, el factor ambiental dominante se presenta en

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

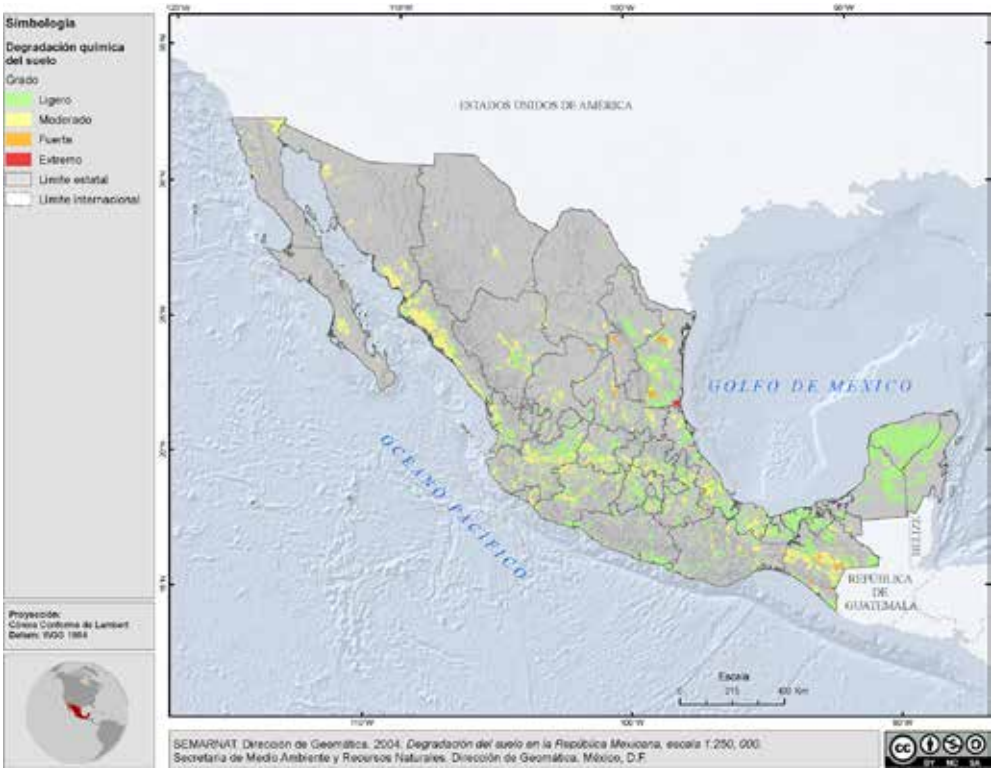


Figura 1.5.19. Nivel de la degradación química de suelos en México, 2002. Fuente: SEMARNAT 2016c.

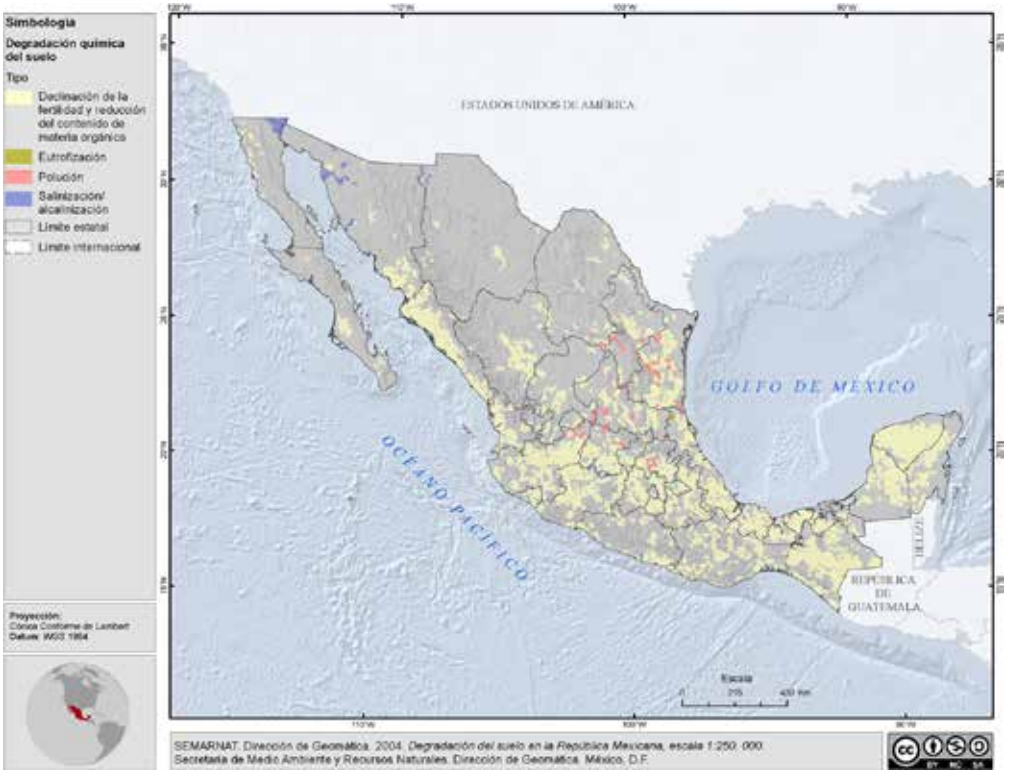


Figura 1.5.20. Tipos de degradación química de suelos en México, 2002. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

áreas de temporal y zonas de bosque, debido a características fisiográficas donde se combinan ambientes secos y de montaña, que producen una mayor fragilidad de los suelos a daños por erosión hídrica (Garrido y Cotler 2010).

En el marco de las Metas voluntarias de neutralidad de la degradación de tierras al 2030, México se adhirió en 2016, al Programa mundial de establecimiento de metas de neutralidad de la degradación de tierras. La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha encabezado los esfuerzos para establecer los alcances nacionales de dichas metas.

Teniendo como referencia los avances nacionales del sistema cuentas ambientales, cuyos cálculos incluyen la degradación del suelo, residuos sólidos, contaminación del agua y atmosférica, uno de los retos del país consiste en revertir la tendencia de la degradación de la tierra mediante acciones concertadas entre el gobierno, mediante políticas públicas reorientadas, y los diversos sectores de la sociedad, primordialmente con la población afectada y grupos los sociales involucrados, como las organizaciones no gubernamentales y el sector académico. De no asumir las consecuencias de la sobreexplotación de la tierra a través de acciones oficiales que involucren diversos sectores, las Metas voluntarias al 2030 constituirán un reto frustrado ante la tendencia de la degradación de las tierras en el país (López Santos 2016).

2.4. Ecosistemas acuáticos epicontinentales

Los sistemas acuáticos epicontinentales (lagunas, ríos y arroyos) de México constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud (CONAGUA 2016). La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) determinó un total de 51 ríos principales por los cuáles fluye 87% del escurrimiento superficial del país. Asimismo, la CONAGUA estableció 653 acuíferos que proveen alrededor de 33.3 millones de metros cúbicos por año para usos consuntivos, de los cuáles, 205 se encuentran en condición de déficit, 105 sobreexplotados, 32 con presencia de suelos salinos y agua salobre (CONAGUA 2016).

Estos sistemas han recibido un gran impacto por las actividades humanas. Entre los efectos se cuenta desde la desecación de los cuerpos de agua por la apropiación humana del líquido para fines urbanos y agropecuarios, y la seria disminución de sus volúmenes por la perturbación de los ecosistemas en las zonas de captación de agua pluvial, hasta la sobreexplotación, contaminación química e introducción de especies exóticas invasoras que han extinguido a muchas especies nativas y endémicas (Sarukhán *et al.* 2017).

Para entender sus procesos de degradación y pérdida, primero es necesario resaltar que, como proveedores de la llamada agua renovable, es decir, de la disponibilidad natural media total, en México hay trece regiones hidrológico-administrativas (RHA). Éstas se forman por agrupaciones de cuencas, consideradas como las unidades básicas para la gestión de recursos hídricos (cuadro 1.5.3).

La distribución de agua entre las RHA es muy heterogénea. Por ejemplo, en la región hidrológico-administrativa Frontera Sur se dispone de 32.3% del agua renovable total nacional (esto es, cerca de 144.5 km^3 anuales en más de 5% del territorio nacional); mientras que, en la región Aguas del Valle de México apenas se dispone de 0.8% del total (3.5 km^3 anuales en 0.9% del territorio; cuadro 1.5.3). Cabe señalar que esta dotación de líquido no coincide con la distribución de la población en el territorio, pues si se toman en conjunto las cuatro regiones hidrológicas del sureste del país (V Pacífico Sur, X Golfo Centro, XI Frontera Sur y XII Península de Yucatán), en ellas se concentra 67% del agua renovable, pero alojan alrededor de 23% de la población nacional (figura 1.5.21).

Estos desequilibrios en la disponibilidad del líquido y la población asentada podrían ser una de las fuentes de tensiones entre los diferentes sectores que requieren el agua, así como por las afectaciones a los ecosistemas naturales que podrían verse privados de este recurso para destinarlo a la población o bien, a actividades agropecuarias e industriales.

En lo que respecta a la provisión de agua a la sociedad y su impacto en los ecosistemas, los usos consuntivos del agua dependen, en primer lugar, de la fuente de la que se extrae. El líquido que se concesiona en el país proviene de cuerpos de agua superficiales (ríos, arroyos y lagos) o bien, subterráneos (acuíferos). En 2015, a nivel nacional 61% del agua concesionada provino de fuentes superficiales, mientras que el restante 39% se obtuvo de fuentes subterráneas. Esta proporción ha variado poco a través del tiempo, a pesar de los incrementos totales en el volumen de agua concesionada:

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.5.3. Disponibilidad de agua por región hidrológico-administrativa en 2015.

RHA		Agua renovable o disponible (hm³/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm³/año)	Porcentaje del escurrimiento natural total	Recarga media total de acuíferos (hm³/año)	Porcentaje de la recarga total de acuíferos
I	Península de Baja California	4 9858	3 300	0.9	1658	1.8
II	Noroeste	8 273	5 066	1.4	3 207	3.5
III	Pacífico Norte	25 596	22 519	6.3	3 076	3.3
IV	Balsas	21 678	16 805	4.7	4 873	5.8
V	Pacífico Sur	30 565	28 629	8.1	1 936	2.1
VI	Río Bravo	12 352	6 416	1.8	5 935	6.4
VII	Cuencas Centrales del Norte	7 905	5 529	1.6	2 376	2.5
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35 080	25 423	7.2	9 656	10.5
IX	Golfo Norte	28 124	24 016	6.8	4 108	4.4
X	Golfo Centro	95 022	90 424	25.5	4 599	5.1
XI	Frontera Sur	144 459	121 742	34.3	22 718	26.4
XII	Península de Yucatán	29 324	4 008	1.1	25 316	27.4
XIII	Aguas del Valle de México	3 442	1 112	0.3	2 330	2.5
Total nacional		**446 777**	**354 990**	**100.0**	**91 788**	**100.0**

Fuente: SEMARNAT 2016c.

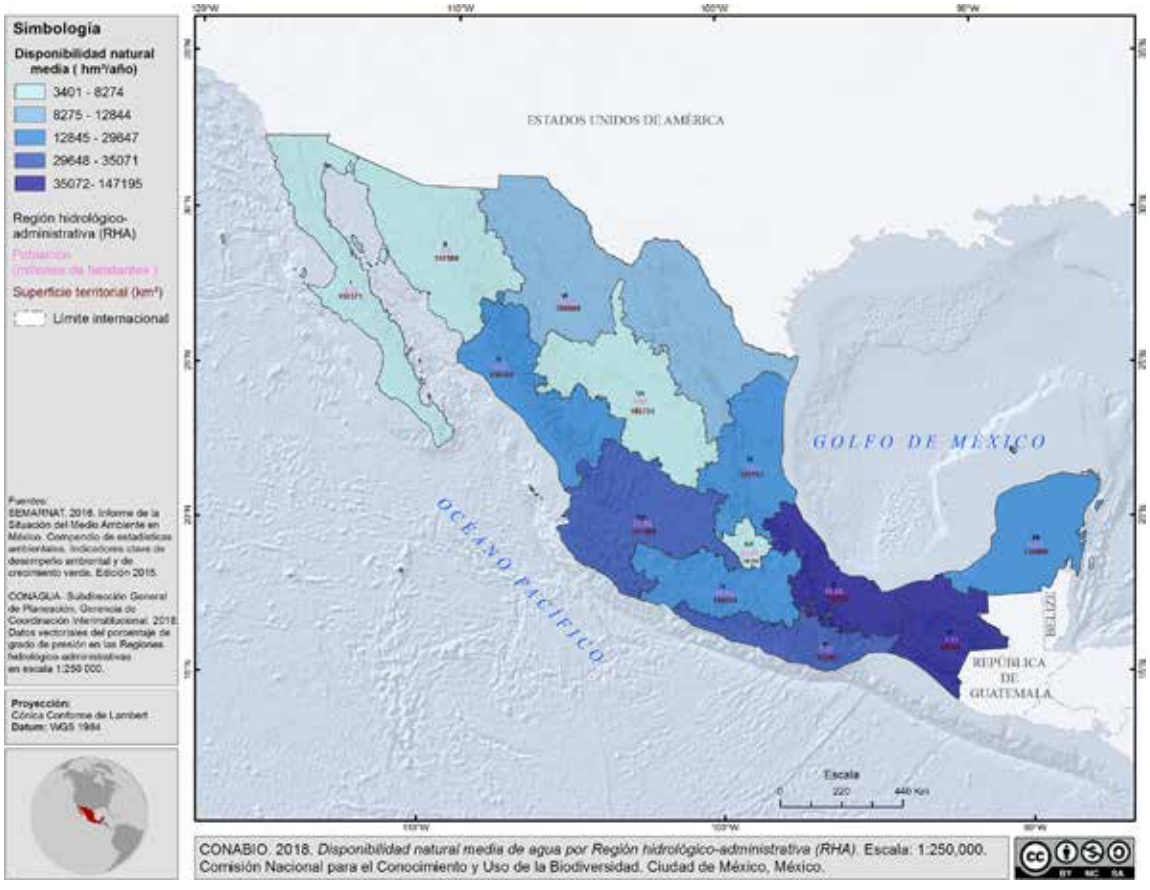


Figura 1.5.21. Disponibilidad natural media de agua y población de México, 2016. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

entre 2001 y 2015 el volumen de agua superficial concesionada se incrementó 15.5% (pasó de 45 000 a 52 000 hm^3); mientras que, el volumen de agua subterránea aumentó más de 17.9% (al pasar de 28 a 33 hm^3; figura 1.5.22).

En México, la agricultura es el sector que más agua consume en el país (CONAGUA 2018). Hasta 2014 fue la actividad mayormente beneficiada en la concesión de volúmenes de agua de uso consuntivo (76.7% del volumen, 65 155 hm^3), principalmente para riego (en este uso consuntivo se incluyen también a las actividades pecuarias y acuícolas). La demanda de líquido por este sector se incrementó entre 2001 y 2014 en 15.4% (figura 1.5.23).

Por su parte, el sector de abastecimiento público (que entrega agua por las redes de agua potable a los usuarios domésticos y al sector público urbano), es el segundo mayor consumo de agua en el país: en 2015 utilizó 14% del volumen total concesionado (CONAGUA 2016). Su principal fuente de abasto son los acuíferos (60% del volumen, 7 290 hm^3 en 2015), aunque durante el periodo 2001-2014 la demanda de agua superficial asignada a este sector creció 44% (pasó de 3 306 a 4 760 hm^3; figura 1.5.24).

Como es evidente, la creciente demanda de agua por los distintos usos consuntivos es uno de los principales factores que amenaza la sustentabilidad de la explotación de los acuíferos. En México, el número de acuíferos sobreexplotados se incrementó considerablemente en las últimas cuatro décadas: en 1975 había 32 de ellos, para 1981 la cifra se había elevado a 36 y en 2015 ya sumaban 105 (es decir, 16% de los 653 acuíferos registrados en el país). Los acuíferos sobreexplotados se concentran en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago-Pacífico, Cuencas Centrales del Norte, Río Bravo, Península de Baja California y Noroeste; de ellos se extrae 58% del agua subterránea para todos los usos consuntivos (cuadro 1.5.4).

Algunos de los acuíferos sobreexplotados presentan, además, condiciones de salinización por intrusión marina o aguas subterráneas salobres. En extensas zonas de riego, sobre todo en las áreas costeras, la sobreexplotación de los acuíferos ha provocado un descenso de varios metros en los niveles de agua subterránea, y con ello se ha favorecido la intrusión del agua marina, con el consecuente deterioro de la calidad de sus aguas (CONAGUA 2018). En 2015, 18 acuíferos presentaron problemas de intrusión salina, en las regiones I Península de Baja California y II Noroeste. Las regiones I Península de Baja California, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y XII Península de Yucatán tienen, en conjunto, 32 acuíferos con problemas de salinización y aguas subterráneas salobres (cuadro 1.5.4, figura 1.5.25).

Ahora bien, otro indicador para analizar la condición de los sistemas acuáticos es el grado de presión del recurso hídrico (GPRH). Éste se emplea como una medida de la vulnerabilidad frente a la escasez del líquido y se calcula dividiendo extracción del recurso destinada a

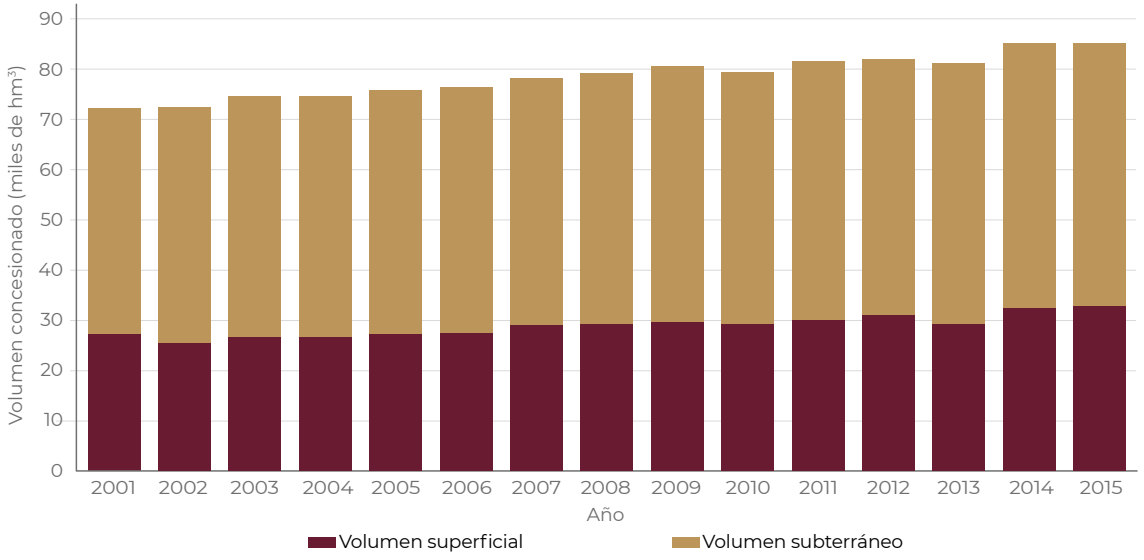


Figura 1.5.22. Volumen de agua concesionado por origen en el periodo 2001-2015. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

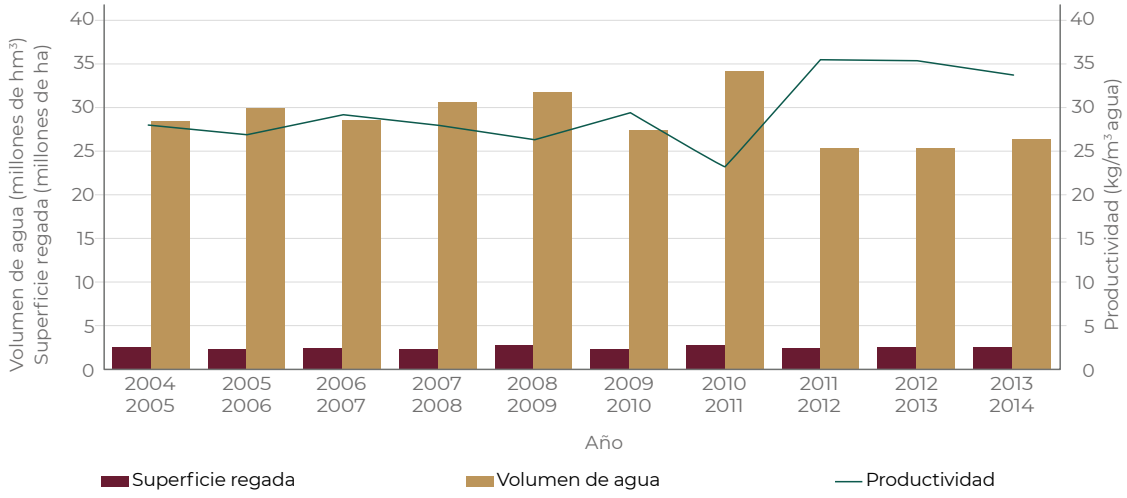


Figura 1.5.23. Volumen concesionado para uso agrícola en los distritos de riego en México para el periodo 2004-2014. Fuente: SEMARNAT 2016c.

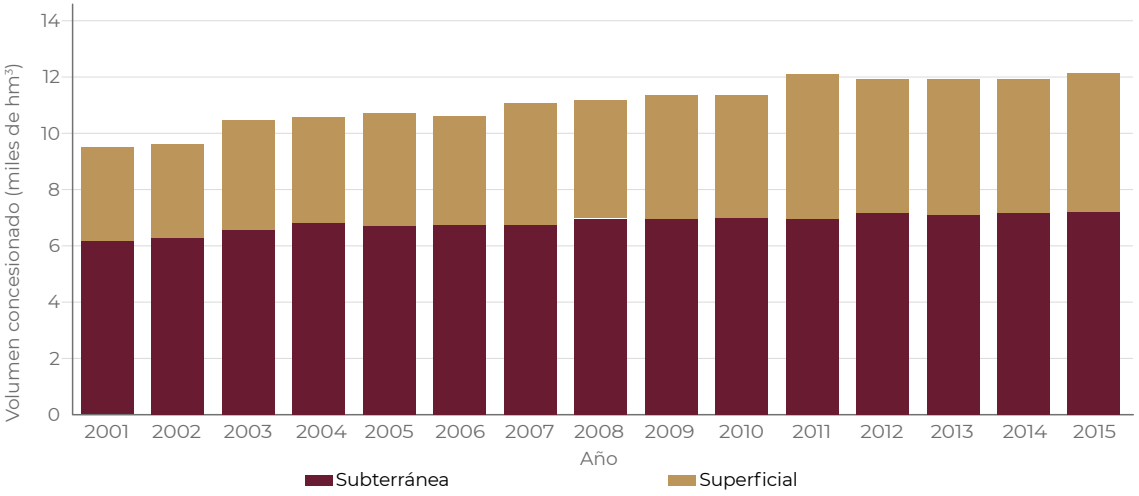


Figura 1.5.24. Volumen concesionado de uso agrupado abastecimiento público por tipo de fuente en el periodo 2001-2015. Fuente: SEMARNAT 2016c.

los diversos usos consuntivos, entre el agua renovable, y se expresa en porcentaje (SEMARNAT 2016c). Para México, la CONAGUA clasifica el grado de presión en cinco categorías: sin estrés (menor a 10%), bajo (entre 10 y 20%), medio (entre 20 y 40%), alto (entre 40 y 100%) y muy alto (mayor a 100%).

Para 2016, México reportó un valor de GPRH de 19.2%, es decir, un grado de presión bajo, No obstante, el valor del porcentaje nacional está influido por la disponibilidad de agua en cada región hidrológica. Para 2018, las regiones I Península de Baja California, II Noroeste, III Pacífico Norte, IV Balsas, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y VIII Lerma-Santiago-Pacífico, presentaron grados de presión fuerte (de 40 a 100%). El caso más extremo es la región XIII Aguas del Valle de México, que tuvo una presión sobre los recursos hídricos de 141%, es decir, rebasó en poco más de 38% la disponibilidad de agua existente en esa región, por lo cual se cataloga con grado de presión muy alto (figura 1.5.26).

Un ejercicio realizado con base en las estimaciones sobre la presión del recurso hídrico al 2025 (CONAGUA 2016), evidencia que las regiones

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.5.4. Condición preponderante de los acuíferos por región hidrológico-administrativa en 2015.

RHA		Sobreexplotado	Con intrusión marina	Salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	Sin problemas	Total de acuíferos
I	Península de Baja California	14	11	5	58	88
II	Noroeste	10	5	0	47	62
III	Pacífico Norte	2	0	0	22	24
IV	Balsas	1	0	0	44	45
V	Pacífico Sur	0	0	0	36	36
VI	Río Bravo	18	0	8	76	102
VII	Cuencas Centrales del Norte	23	0	18	24	65
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	32	0	0	96	128
IX	Golfo Norte	1	0	0	39	40
X	Golfo Centro	0	0	0	22	22
XI	Frontera Sur	0	0	0	23	23
XII	Península de Yucatán	0	2	1	1	4
XIII	Aguas del Valle de México	4	0	0	10	14
Total nacional		**105**	**18**	**32**	**498**	**653**

Fuente: SEMARNAT 2016c.

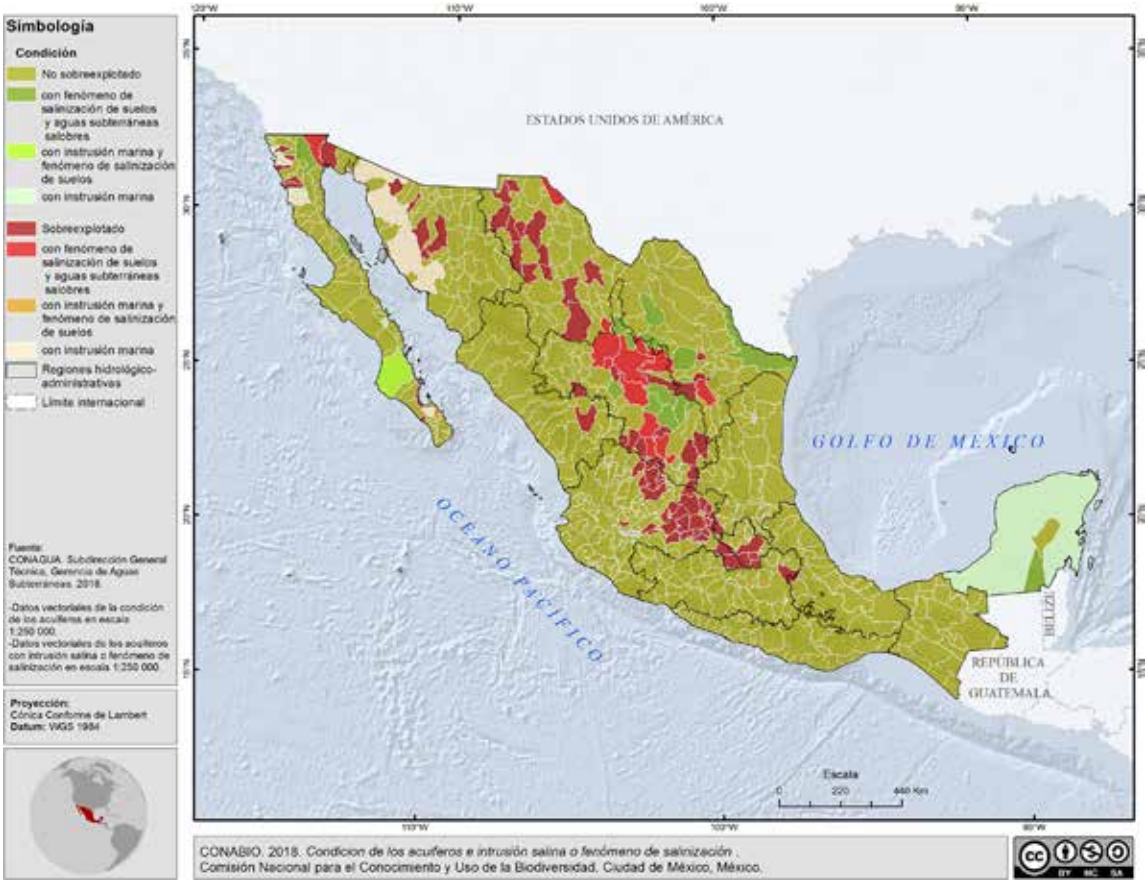


Figura 1.5.25. Condición de los acuíferos de México, 2015. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

IV Balsas, VI Río Bravo, VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XII Península de Yucatán, rebasaron en el 2018 la proyección realizada para el 2025. Otras regiones como II Noreste y XIII Aguas del Valle de México están en el límite de rebasar la proyección sobre el grado presión de dicho recurso al 2025 (figura 1.5.26).

Además de los mencionados factores de presión sobre los recursos hídricos del país, en la elaboración y actualización del Inventario Nacional de Humedales en 2012 y 2016, respectivamente, se identificó que, aunque los diferentes tipos de humedales epicontinentales no hayan presentado cambios significativos en su superficie de cobertura nacional (cuadro 1.5.5), sí se encuentran expuestos al deterioro. Lo anterior se debe al incremento de los asentamientos e infraestructura en las partes altas y medianas de las cuencas hidrográficas (CONABIO 2014).

Además, aunque la información sobre el deterioro y pérdida de ecosistemas epicontinentales es muy fragmentada (Sarukhán *et al.* 2017), se tiene conocimiento sobre los principales daños a los humedales epicontinentales de México, producto de la intervención antrópica. Entre los principales perjuicios se encuentra: 1) la alteración de la dinámica de los regímenes hídricos en lagos; 2) el incremento de la erosión; 3) la pérdida de poblaciones de peces bentívoros; 4) los cambios en la producción de fitoplancton y CO_2; y 5) las alteraciones las comunidades vegetales y la diversidad de especies (González 2010).

En la escala regional, se tiene que en los cuerpos de agua dulce de Sonora y la Comarca Lagunera, al menos 92 manantiales y 2 500 km de ríos se han secado, las aguas superficiales han disminuido y los mantos freáticos se han abatido. Para mediados de la década de 1990,

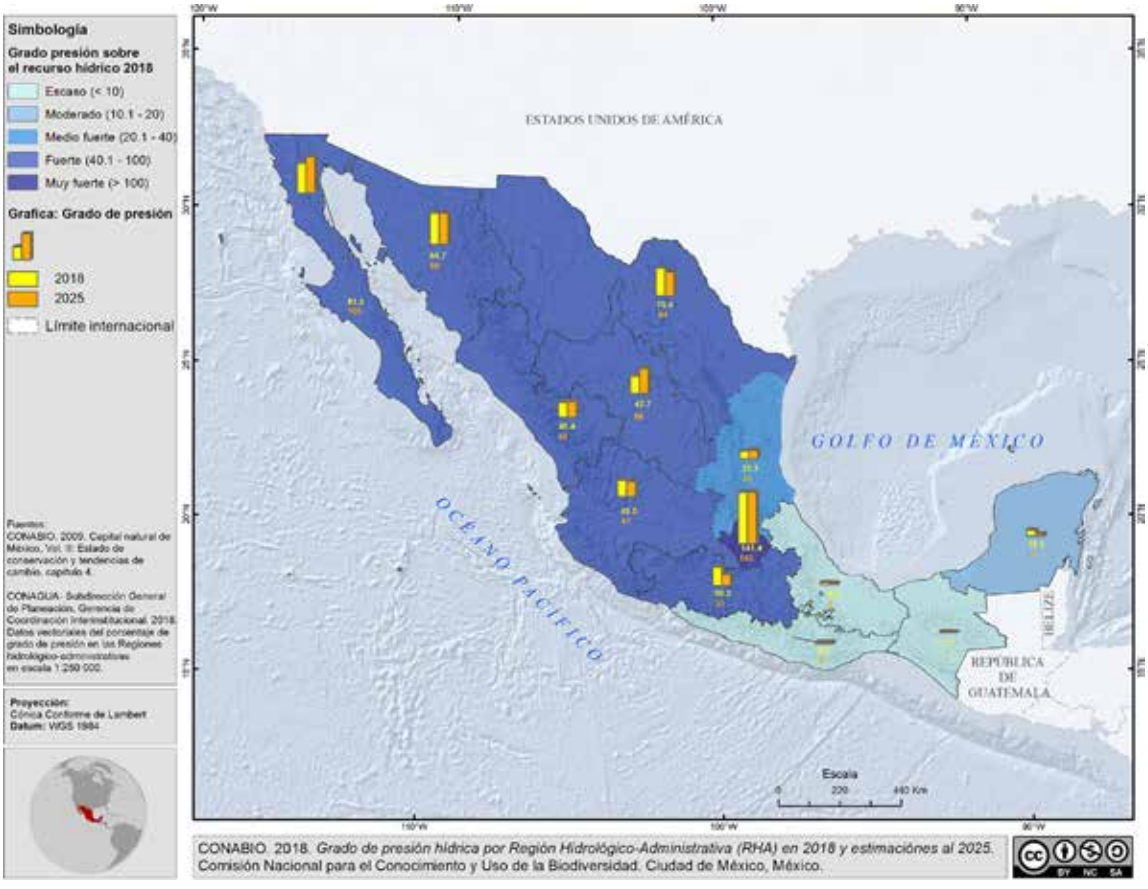


Figura 1.5.26. Grado de presión sobre los recursos hídricos por región hidrológico-administrativa en 2016. Fuente: elaboración propia a partir de SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.5.5. Superficie en hectáreas ocupada por los diversos tipos de humedales epicontinentales en México.

Tipo de humedal	Superficie en 2012	Superficie en 2016
Creado	838 327.52	838 327.48
Fluvial	1 272 331.55	1 272 331.53
Lacustre	484 740.57	484 740.57
Palustre	5 801 807.48	5 801 807.41
Total	**8 397 207.11**	**8 397 206.99**

Fuente: CONABIO 2018ad.

de las cerca de 200 especies de peces de agua dulce de esa región, 120 se consideraban como amenazadas de extinción y 15 ya se han extinguido dulceacuícolas (Contreras-Balderas y Lozano-Vilano 1994).

2.5. Ecosistemas marinos

La ubicación geográfica de México entre las influencias oceánicas del Atlántico centro-occidental y del Pacífico centro-oriental explica en gran medida su enorme diversidad de ecosistemas marinos. En términos de litorales y extensión marina, el país ocupa el duodécimo lugar en el ámbito mundial. Esta situación representa una serie de oportunidades, pero también de retos para elaborar estrategias y políticas públicas para el uso sustentable de sus recursos marinos (Aguirre-Muñoz *et al.* 2010).

De acuerdo con la SEMARNAT (2013), los ecosistemas marinos de México se dividen en costeros, oceánicos e islas. Los ecosistemas costeros incluyen a las playas, dunas costeras, manglares, marismas y pantanos, praderas de pastos marinos, macroalgas, arrecifes coralinos y rocosos, deltas, humedales (ciénegas, lagunas costeras, estuarios), columna de agua (pelágicos) y bentónicos (asociados al sustrato). Los ecosistemas oceánicos abarcan a los arrecifes profundos de corales y agregaciones de esponjas, cañones submarinos, escarpes, infiltraciones de metano e hidrocarburos, mantos de rodolitos, montañas y montes submarinos, placas de cobalto, ventilas hidrotermales, volcanes submarinos, dorsales y trincheras. Las islas pueden ser oceánicas, terrestres y costeras o continentales.

Con referencia a los humedales costeros, la actualización del Inventario nacional de humedales (CONAGUA 2017), evidencia que, aunque en los últimos 14 años no ha ocurrido una pérdida de superficie (del 2002 al 2016, se mantienen las 1 636 451 ha de humedales tipo estuario en México), persisten los procesos de degradación. En especial, ocasionados por múltiples factores de presión y deterioro de estos ecosistemas, tales como el cambio de uso de suelo y la alteración de la dinámica costera por el desarrollo de actividades humanas, mismos que inciden en: 1) el excesivo aporte de sedimentos producto de la deforestación en las partes altas y medianas de las cuencas hidrográficas; y 2) la interrupción de los patrones de circulación de agua salobre con la consecuente interrupción del aporte de nutrientes y sedimentos que afectan los ciclos biológicos y las cadenas tróficas de ecosistemas altamente productivos y relevantes para la economía de las poblaciones locales (SEMARNAT 2013b).

Por su parte, los ecosistemas de dunas costeras y las playas arenosas están bajo una fuerte presión, ocasionada por el cambio de uso del suelo, que altera el balance sedimentario favoreciendo fenómenos de erosión y el retroceso de la línea de costa. La invasión de áreas de dunas provoca la desestabilización de la línea de costa, lo que genera la necesidad de proyectos costosos como la construcción de rompeolas o espigones y relleno de playas (SEMARNAT 2013b).

Respecto a la pérdida de superficie de ecosistemas de manglar, entre el 2005 y 2010 se reportó una disminución de 27 284 ha y, entre 2010 y 2015, una pérdida de 18 949 ha, de acuerdo con la información proporcionada por el sistema de monitoreo de manglares de la CONABIO. Además de la pérdida de hábitats, los ecosistemas de manglar se enfrentan a otras amenazas. Algunas de éstas son: a) la falta de planificación en el desarrollo urbano, industrial, turístico, agrícola, ganadero y acuícola; b) la sobre explotación de los recursos pesqueros; c) la disposición de residuos sólidos urbanos, contaminantes industriales, pesticidas y fertilizantes agrícolas; y d) los derrames de petróleo.

Otro factor que representa una amenaza es el cambio de uso de suelo, al que se someten los manglares después de haber sido modificados por fenómenos naturales como los huracanes. Esto se debe a que los periodos de retorno son cada vez más cortos y, en consecuencia, estos ecosistemas no tienen el

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

suficiente tiempo de recuperación para su restablecimiento (Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013).

Por otro lado, los arrecifes de coral en México, como en el resto el mundo, están amenazados por diferentes actividades humanas vinculadas al desarrollo costero y marino (como son el desarrollo urbano y turístico) y a las actividades extractivas costeras y marinas (p.e. de petróleo, gas y minerales). Generalmente, éstas, conllevan al deterioro de la calidad del agua, la sobrepesca, la degradación del lecho marino, la extracción ilegal y la introducción de especies invasoras, entre otros factores de deterioro (Burke y Maidens 2005). A ellos deben sumarse los efectos del cambio climático, principalmente el aumento de la temperatura y del nivel del mar, y la acidificación del océano (Burke *et al.* 2011). No obstante, en los últimos 10 años, la salud del ecosistema coralino del Sistema Arrecifal Mesoamericano ha mejorado ligeramente.

Las mediciones llevadas a cabo por Kramer *et al.* (2015), evidenciaron que, para 2016, de los 134 sitios de muestreo que tienen instalados en México, 38% registra una condición de mal estado de salud, 22% un estado crítico, 28% un estado regular, 11% un buen estado y apenas 1% de los sitios, tiene un muy buen estado de salud arrecifal. En cuanto al índice de salud arrecifal (ISA), México cambió la condición de su estado de mala a regular, debido a que la cubierta de coral pasó de 10 a 16%, se observó un aumento de la biomasa de los peces herbívoros, y de los peces de importancia pesquera. No obstante, se registra un aumento del porcentaje de cobertura de macroalgas carnosas. Por ello, en México se ha visto un incremento lento, pero constante, en cobertura de coral desde 2005 (Kramer *et al.* 2015).

Cabe señalar que, a nivel regional, a través de la Iniciativa arrecifes saludables se han logrado desarrollar criterios medibles de clasificación de la salud de los arrecifes coralinos. El indicador sobre la salud de los arrecifes (RHI, por sus siglas en inglés) se basa en cuatro indicadores del ecosistema: cobertura de coral, cobertura de macroalgas, biomasa de herbívoros clave (peces loro y cirujano) y biomasa de peces comerciales clave (pargos y meros). El RHI tiene una escala de valores que va de 1 (estado crítico) a 5 (arrecife con muy buena salud; Kramer *et al.* 2015).

Con referencia a los arrecifes de coral del golfo de México, después de estar expuestos al derrame petrolero más grande de la historia, tras el colapso de la plataforma petrolera Deepwater Horizon, en abril del 2010 el plan de acción del Gobierno de México estableció la necesidad de desarrollar un monitoreo a largo plazo con el fin de identificar los posibles impactos presentes y futuros ocasionados por el incidente (Jordan 2015).

Para obtener información sobre el posible estado de condición de las colonias de coral a corto plazo (10 años), en el marco de este monitoreo se realizaron mediciones sobre aquellas que mostraron prevalencia y porcentaje de sobrecrecimiento por tapetes algales. La conclusión global del estudio es que los niveles de afectación a las colonias de coral de especies clave son altos, exceptuando la especie *Acropora palmata*. Dada esta circunstancia, las predicciones a 10 años muestran un declive fuerte en las poblaciones de arrecife (Jordan 2015).

3. Indicadores nacionales temáticos

La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. Por ello, el cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. De tal manera que, a nivel nacional los principales indicadores de avance para meta 5 son: 1) el cambio de superficie de vegetación natural por tipo de ecosistema; 2) el cambio de condición de la vegetación por tipo de ecosistema; y 3) el cálculo de la superficie de la agricultura y la ganadería.[1]

1 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/01_terrestres/6_1_1.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

4. Evaluación de cumplimiento

Para el periodo de reporte 2009-2013 la tendencia de cumplimiento de avance hacia la meta 5 fue negativa. Es así, tanto para ecosistemas terrestres como para los ecosistemas acuáticos (epicontinentales y marinos).

Para ecosistemas terrestres, en el periodo 2014-2018 se reportan avances relevantes como: 1) la periodicidad en la medición de pérdida de ecosistemas y la estimación de la tasa de cambio; 2) la estabilización de la tasa de pérdida de ecosistemas y la existencia de políticas e instrumentos que evitan o mitigan la pérdida de ecosistemas como los programas de pago por servicios ambiental (PSA): 3) restauración forestal, reconversión productiva, protección y sanidad forestal; y 4) el Programa nacional forestal con sus componente de silvicultura, abasto y transformación, estudios y proyectos, y, gobernanza y desarrollo de capacidades. Asimismo, se reporta la relevancia de procesos como las áreas de acción temprana REDD+ (AATREDD+); el Desarrollo comunitario forestal de los estados del sur Chiapas, Oaxaca y Campeche (DECOFOS); y el manejo de ANP y el programa PROCODES de la CONANP.

Respecto a los ecosistemas acuáticos, las tendencias de poca disponibilidad de información sobre la pérdida de ecosistemas acuáticos epicontinentales reportadas en el 5IN, se mantienen. No obstante, para el presente periodo de reporte hay avances sobre la actualización del sistema de información oficial sobre humedales y manglares, y, la construcción y desarrollo del sistema de monitoreo de blanqueamiento de corales (*véase Meta de Aichi 10 en Parte 1*). En cuanto a instrumentos y políticas, se destacan los procesos de ordenamiento pesquero y acuícola; la red de zonas de refugios pesqueros; y los programas de conservación y restauración de manglares y de arrecifes.

Pese a estos progresos para el logro de la Meta de Aichi 5, durante la evaluación de expertos se consideró que, a pesar de la gran cantidad de instrumentos normativos y de inspección para evitar la pérdida de hábitats, en la actual dinámica de desarrollo del país, es indiscutible que los impulsores de cambio y transformación de los ecosistemas continúan avanzando de forma acelerada. Por ello, se mantiene la tendencia de pérdida de hábitats y de los procesos de degradación y fragmentación de los ecosistemas terrestres y acuáticos que tienen impactos negativos en la biodiversidad. En este sentido, la tendencia de la evaluación de cumplimiento para el periodo 2014-2018 es negativa tanto para ecosistemas terrestres, como para los acuáticos.

Si bien la situación para estos dos grandes tipos de ecosistemas es de una magnitud severa, los ecosistemas acuáticos tienen el agravante de la falta de información sobre su estado y tendencias. Asimismo, sólo cuentan con incipientes medios de aplicación de instrumentos normativos que permitan su protección, por ello su calificación global es baja.

5. Conclusiones y perspectivas

Aunque, las tasas de cambio y perdida de ecosistemas indican una relativa estabilización de deforestación en el país, los procesos de degradación y fragmentación continúan presentándose en la mayoría de ecosistemas terrestres con consecuencias negativas severas en la viabilidad de muchas poblaciones de especies animales con ámbitos de funcionamiento que requieren extensiones importantes. Esto a su vez tiene consecuencias negativas en la viabilidad de numerosas especies vegetales (Sarukhán *et al.* 2017).

En cuanto a los ecosistemas acuáticos que tienen algún nivel de protección o planeación, es necesario resaltar que los ordenamientos sólo se cumplen parcialmente y en la mayoría de los casos se incumplen, incluso por parte de la autoridad. Por ello, la pérdida de funcionalidad, de integridad ecológica, de deterioro y degradación son muy variables para cada tipo

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de ecosistema, pero en conjunto tienden a estar o están ya bajo umbrales críticos (Carabias y Provencio 2018).

En este contexto, se requiere de una nueva generación de programas de ordenamiento y de planes de manejo integral del territorio, de las cuencas y mares asociados a la adaptación y la vulnerabilidad ante el cambio climático. Éstos deben involucrar no sólo a las autoridades sino también a los particulares, en atención al principio de prioridad del interés público, lo cual supone diversas reformas institucionales y de las relaciones intergubernamentales.

Específicamente, para ecosistemas acuáticos se requiere instrumentar un plan integrado de estudio, conocimiento y manejo con criterios ambientales de estas zonas, que conduzca al uso sustentable y beneficie a las poblaciones que viven en ellas y a la protección de los sistemas costeros. Ese plan debe incluir una participación multidisciplinaria (entre las ciencias naturales y las sociales) y debe estar basado en acciones de planeación transversal de los diferentes órdenes de gobierno. Además de la congruencia en la información que tal plan integrado generaría, un manejo de esta naturaleza representa una acción de seguridad nacional, que ayudaría a proteger al territorio y a las poblaciones que viven en esas zonas de la vulnerabilidad ante los efectos de eventos climáticos extremos que se presentarán con creciente frecuencia y severidad, como efecto del cambio climático global que ya se está experimentando (Sarukhán *et al.* 2017).

Respecto a la información disponible sobre los procesos de pérdida de hábitats y degradación, es fundamental homologar los conceptos y metodologías para la captura de datos y monitoreo, así como fortalecer las capacidades técnicas y financieras de las instituciones encargadas de liderar estos procesos en el país (*véase Estudio de caso: Conceptos y criterios para evaluar las tendencias en la cobertura vegetal y el cambio del uso del suelo en México*).

Tal como lo plantea la ENBIOMEX, uno de los principales retos es definir e implementar políticas públicas transversales con sus respectivos mecanismos e instrumentos institucionales, que permitan detener, minimizar o revertir las tendencias de pérdida y deterioro de la biodiversidad, así como evaluar los avances de una gestión integral del capital natural (CONABIO 2016d).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Adalberto Ríos Szalay
Banco de imágenes CONABIO

META DE AICHI 6

Pesquerías sustentables

Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan 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 encuentren dentro de límites ecológicos seguros

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, INECC, PROFEPA e INAPESCA

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↓	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento
2 Conservación y restauración
3 Uso y manejo sustentable
4 Atención a los factores de presión
6 Integración y gobernanza

ODS

2 HAMBRE CERO
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES
14 VIDA SUBMARINA
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
TNC. *Principios para el diseño, establecimiento y manejo de redes de zonas de recuperación pesquera en México*
COBI. *Recuperando pesquerías y ecosistemas marinos mexicanos a través de la acción colectiva*
COBI. *Construyendo la igualdad de género en el mar a través del liderazgo comunitario*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

Los principales instrumentos de política pública reportados en el Quinto Informe Nacional (5IN) de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), fueron: 1) las tres zonas de refugio pesquero establecidas en Quintana Roo y Baja California Sur las cuales tienen la finalidad de conservar y contribuir al desarrollo de los recursos pesqueros para su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar su hábitat; 2) la publicación de la NOM-049-SAG/PESC-2014 (SAGARPA 2014a) que determina el procedimiento para establecer zonas de refugio en aguas de jurisdicción federal; 3) los siete planes de manejo que la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) desarrolló para pesquerías estratégicas; y 4) la actualización de la Carta Nacional Pesquera (CNP) en 2012.

No obstante, con los resultados de la CNP se estableció una disminución de 30% de las pesquerías en el país, razón por la cual la tendencia hacia el cumplimiento de la meta 6 fue negativa. En ese sentido, uno de los retos identificados para el periodo 2009-2013 fue revisar los incentivos a las actividades extractivas con la finalidad de evaluar los impactos en especies y ecosistemas y realizar diagnósticos que permitan determinar las causas y los factores por los cuales disminuyó la producción (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 6 en el periodo 2014-2018

2.1. Cambios en las reservas de peces

La producción pesquera es uno de los servicios ambientales más importantes de los ecosistemas marinos y de aguas continentales (FAO 2014). No obstante, su sobreexplotación tiene consecuencias ecológicas adversas y afecta el bienestar social y económico de las comunidades que dependen de ellas (SEMARNAT 2016c). Por ello, el conocimiento del estado de las pesquerías brinda información relevante para el manejo de los recursos pesqueros y de manera indirecta, brinda elementos para saber el estado de los ecosistemas marinos: entre más pesquerías se encuentren en condición de sobreexplotación o deterioro, mayores pueden ser los daños en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, tanto por sus efectos sobre las especies objetivo, como sobre las que se capturan de incidental e, incluso, por la alteración misma del hábitat por algunas prácticas pesqueras (p.e. como el arrastre de redes; SEMARNAT 2016c).

En México, los principales indicadores nacionales oficiales para evaluar el estado de las pesquerías son: 1) la captura pesquera nacional; 2) la captura de las principales especies de importancia comercial; y 3) el rendimiento relativo de las pesquerías de altura. Los datos de la captura pesquera nacional evidencian que las pesquerías del litoral Pacífico representan entre 66 y 70% del total nacional y por ello se consideran las de mayor productividad (en 2014 reportaron su máximo pico con un valor de 1.4 millones de toneladas y en 2017 aumentó a 1.8 millones figura 1.6.1).

Por su parte, las pesquerías del golfo de México y el mar Caribe han llegado a representar hasta 18% de la captura total nacional (especialmente entre 2015 y 2016, con picos de producción de 308 379 y 371 671 toneladas, respectivamente). Con referencia a la acuacultura, su contribución a la producción nacional ha venido en aumento desde 2000 y 2014 llegó a representar 18% de la captura total nacional (figura 1.6.1).

Los datos del periodo 2000-2016 evidencian que, la captura de las principales especies de importancia comercial como las sardinas y el camarón, se ha mantenido estable; mientras que la de túnidos presenta fluctuaciones con tendencia decreciente, especialmente en 2015 y 2016 (figura 1.6.2). Otro indicador útil para evaluar el estado de las pesquerías es el rendimiento pesquero que se calcula a partir de la captura obtenida a través de un esfuerzo particular respecto a un año tomado como estándar (FAO 2000). Un rendimiento superior a 100% se

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

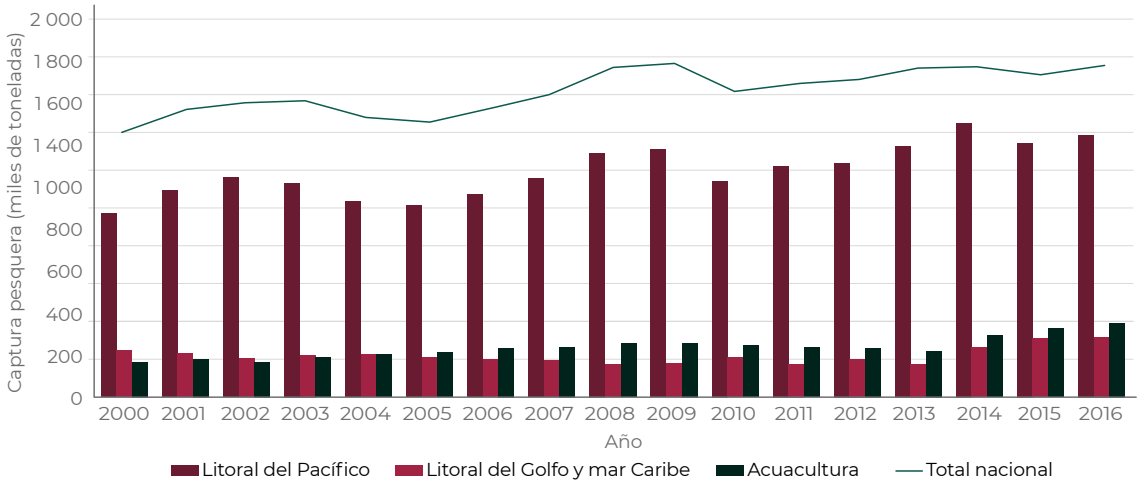


Figura 1.6.1. Captura pesquera nacional 2000-2016. Fuente: elaboración propia con base en datos de la SEMARNAT 2017a.

interpreta como un recurso pesquero susceptible de aumentar su extracción, en tanto que, si es menor, se infiere un posible deterioro del recurso.

De acuerdo con los datos del SNIARN, las pesquerías de atún y escama mostraron una tendencia decreciente entre 1990 y 2012, después de lo cual han mostrado una recuperación importante. En 2014, sus rendimientos fueron de 130 y 147% respectivamente (figura 1.6.3).

Por su parte, la pesquería de camarón ha mostrado importantes fluctuaciones desde 1990. A partir de 2012, el rendimiento ha tenido un aumento substancial y en 2016 alcanzó un rendimiento de 371%. En el caso de la sardina-anchoveta, el rendimiento se incrementó desde 1993. En 2013, registró alrededor de 115%, pero entre 2015 y 2016 su rendimiento estuvo por debajo de 100%.

2.2. Medidas relacionadas con la protección y recuperación de especies

Los mares y la zona costera mexicana son uno de los pilares del desarrollo nacional. Sin embargo, hay factores que colocan a México como

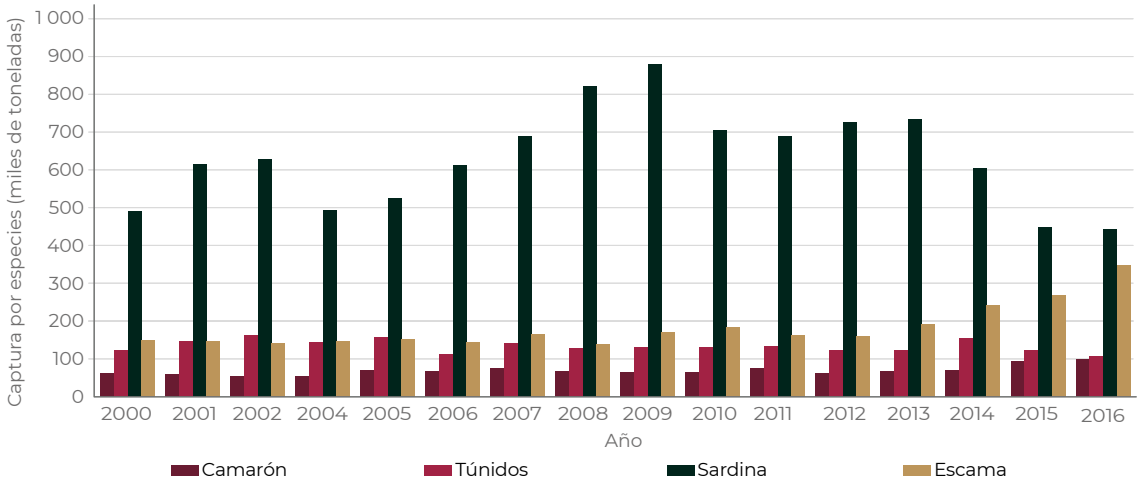


Figura 1.6.2. Captura de las principales especies de importancia comercial. Fuente: elaboración propia con datos de la SEMARNAT 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

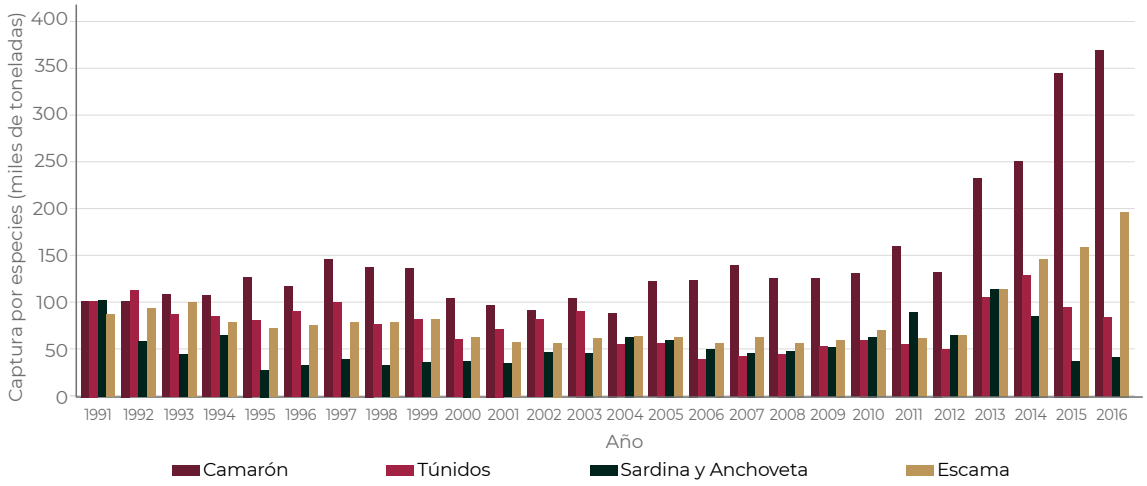


Figura. 1.6.3. Rendimiento relativo de las pesquerías de altura mexicanas. Fuente: elaboración propia con datos de la SEMARNAT 2017a.

uno de los países con los ecosistemas marinos más frágiles y vulnerables ante los impactos de los fenómenos naturales y de origen antropogénico. Esos factores son: la sobrepesca, el deterioro ambiental por contaminación, la pérdida de hábitats naturales en zonas intermareales, dunas o acantilados, debido a la deforestación, al cambio de uso de suelo para desarrollos urbanos, portuarios y turísticos, la minería o la extracción de materiales, y el desconocimiento sobre de la biodiversidad marina de todos los grupos, tanto de aguas profundas como someras (Sarukhán *et al.* 2017).

La problemática de las zonas costeras, con todos sus componentes, ha sido abordada por la gestión pública de manera desarticulada y con visiones sectoriales aisladas que han dado lugar a planes y programas dispersos y con frecuencia contradictorios. Por otro lado, la información científica existente se ha producido de manera estancada, motivada por la demanda parcial y dispersa por parte de diversas instancias gubernamentales.

Para la pesca comercial se conocen al menos 1 120 especies de peces en el Pacífico mexicano, y 2 057 en el golfo de México y Caribe Mexicano, de las cuales se aprovechan comercialmente 20 y 11%, respectivamente (CONABIO 2017a). Debido a que la mayoría de las pesquerías en México son multiespecíficas, o que algunas especies se distribuyen en varias regiones bien definidas, la última actualización de la CNP presenta las especies aprovechadas en una agrupación de 35 unidades de manejo. De éstas, 23 se localizan en aguas del Pacífico y 12 en el golfo de México y el Mar Caribe. Asimismo, la CNP reporta las especies pesqueras y acuícolas de 45 áreas naturales protegidas (ANP) y las 20 especies marinas prioritarias sujetas a protección y conservación (SAGARPA 2018a).

De las 35 unidades de manejo, 17 cuentan con instrumentos de normatividad en normas oficiales mexicanas (NOM), 13 tienen declaratoria de plan de manejo, 16 definen el tipo de acceso y 14 establecen su tiempo de veda. En cuanto al estatus de explotación, siete unidades se encuentran en deterioro, 29 son aprovechadas al máximo sustentable, una se reporta con estatus de sobreexplotación, cuatro tienen potencial de desarrollo en función de la biomasa disponible, una está en recuperación poblacional, y una se encuentra certificada como sustentable (cuadro 1.6.1).

La información más reciente sobre el estado de las pesquerías nacionales se reportó en la CNP publicada en 2018 (SAGARPA 2018a). Ésta, presentar la información detallada sobre las 35 unidades de manejo pesquero, y contiene la sección de efectos ambientales y cambio climático.

En el marco de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS; Congreso de la Unión 2007), existe una serie de instrumentos y normas que promueven un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros (los programas de ordenamiento ecológico marino

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

del golfo de México, y mar Caribe y golfo de California; el ordenamiento pesquero, la creación de zonas de refugio pesquero, las NOM y los planes de manejo de especies). Además de los lineamientos de manejo establecidos en la CNP, existen otros convenios y normas de carácter nacional e internacional, que regulan y protegen a especies en riesgo, como:

- La Norma Oficial Mexicana de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), que contiene dentro de sus categorías a cuatro peces de importancia comercial: pez sierra peine (*Pristis pectinata*), amenazado; pez sierra común (*P. pristis*), amenazado; totoaba (*Totoaba macdonaldi*), en peligro crítico; esturión del atlántico (*Acipenser oxyrinchus*), extinto en vida silvestre.
- La Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES), que incluye tres especies de peces de importancia comercial en su Apéndice I: pez sierra peine (*Pristis pectinata*), pez sierra común (*P. pristis*), y totoaba (*Totoaba macdonaldi*); y seis especies en el Apéndice II: esturión del Atlántico (*Acipenser oxyrinchus*), anguila europea (*Anguilla anguilla*), tiburón oceánico (*Carcharhinus longimanus*), manta voladora (*Manta birostris*), cornuda común (*Sphyrna lewini*) y cornuda gigante (*Sphyrna mokarran*).
- La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), tiene a nueve especies en peligro crítico; nueve en peligro; 27 en categoría vulnerable y 19 casi amenazadas.

Además de las normas citadas en el cuadro 1.6.1, hay otras que promueven un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y que son de reciente publicación:

- NOM-058-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, para regular el cultivo de las ostras perleras: madreperla (*Pinctada mazatlanica*), concha nacar (*Pteria sterna*), madreperla del Atlántico (*Pinctada imbricata*) y la ostra perlera alada del Atlántico (*Pteria colymbus*) en aguas marinas de jurisdicción federal (SAGARPA 2013a).
- NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (SAGARPA 2015a).
- NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, sobre especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (SAGARPA 2016a).
- NOM-046-SAG/PESC-2017, pesca responsable en el embalse de la Presa la Amistad, Coahuila; especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros (SAGARPA 2017a).
- NOM-044-SAG/PESC-2017, pesca responsable en el embalse de la Presa La Boquilla, Chihuahua; especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros (SAGARPA 2017b).
- Acuerdo por el que se prohíben artes, sistemas, métodos, técnicas y horarios para la realización de actividades de pesca con embarcaciones menores en aguas marinas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos en el norte del golfo de California, y se establecen sitios de desembarque, así como el uso de sistemas de monitoreo para dichas embarcaciones (SAGARPA 2016b).

Igualmente, existen los planes de manejo como un instrumento de política para promover el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros. Los planes de manejo contienen el conocimiento actualizado de factores biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales; y establecen las acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable. En el Diario Oficial de la Federación se han publicado 19 planes de manejo para las siguientes especies:

- Plan de manejo para la pesquería de almeja generosa (*Panopea* spp.) en las costas de Baja California, México (SAGARPA 2012a).
- Plan de manejo para la pesquería de macroalgas en Baja California, México (SAGARPA 2012b).
- Plan de manejo pesquero de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del océano Pacífico mexicano (SAGARPA 2014b).
- Plan de manejo pesquero de calamar gigante (*Dosidicus gigas*; SAGARPA 2014c).
- Plan de manejo pesquero de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) del norte del golfo de California (SAGARPA 2012c).
- Plan de manejo pesquero de erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* y erizo morado *S. purpuratus* en la península de Baja California, México (SAGARPA 2012d).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Plan de manejo pesquero de jaiba (*Callinectes* spp.) de Sinaloa y Sonora (SAGARPA 2014d).
- Plan de manejo pesquero para la pesquería de pelágicos menores (sardinas, anchovetas, macarela y afines) del noroeste de México (SAGARPA 2012e).
- Plan de manejo para la pesquería de almeja generosa (*Panopea globosa*) en las costas de Sonora, México (SAGARPA 2012f).
- Plan de manejo pesquero de mero (*Epinephelus morio*) y especies asociadas en la península de Yucatán (SAGARPA 2014e).
- Plan de manejo pesquero de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), de la Sonda de Campeche (SAGARPA 2014f).
- Plan de manejo pesquero de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) y camarón blanco (*Litopenaeus setiferus*) en las costas de Tamaulipas y Veracruz (SAGARPA 2014g).
- Plan de manejo pesquero de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en las costas de Campeche y Tabasco (SAGARPA 2014h).
- Plan de manejo pesquero de lisa (*Mugil cephalus*) y Lebrancha (*M. curema*), en las costas de Tamaulipas y Veracruz (SAGARPA 2014i).
- Plan de manejo pesquero de pulpo (*Octopus maya* y *O. vulgaris*) del golfo de México y Mar Caribe (SAGARPA 2014j).
- Plan de manejo pesquero de las especies de caracol pateburro o tomburro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*); rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea*); campechana (*Fasciolaria tulipa*); blanco o lanceta (*Strombus costatus*); canelo o boxeador (*S. pugilis*); molón o nolón (*Melongena melongena*) y chivita o nolonci-to (*Melogena corona bispinosa*) del litoral de Campeche (SAGARPA 2014k).
- Plan de manejo pesquero para la langosta espinosa (*Panulirus argus*) de la península de Yucatán (SAGARPA 2014l).
- Plan de manejo pesquero para las especies de camarón rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*) y de roca (*Sicyonia brevirostris*) de los Caladeros de Contoy, Quintana Roo (SAGARPA 2014m).
- Plan de manejo pesquero de robalo (*Centropomus undecimalis*) del golfo de México y mar Caribe (SAGARPA 2014n).

Los sistemas de pesca que están normados de acuerdo con el marco jurídico existente promueven la sustentabilidad de los recursos pesqueros. Esto ocurre debido a que son altamente selectivos y eficientes (p.e. la red suripera para camarón, encierros artesanales y multilíneas para sierra y trampas para especies de escama).

No obstante, en zonas como el Alto Golfo de California, los pescadores clandestinos utilizan redes de enmalle ilegales de gran longitud (mayores a mil metros), con luz de malla superior a las ocho pulgadas y palangres, cimbras, o, con anzuelos grandes colocados a media agua o en el fondo. Estos sistemas, debido a sus dimensiones, tienen una nula selectividad, por lo tanto, propician la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la degradación de los ecosistemas marinos, y ocasionan que varias especies marinas protegidas resulten afectadas, tales como la totoaba (*Totoaba macdonaldi*; PROFEPA 2018).

Respecto a las disposiciones existentes para evitar impactos adversos en las especies no objetivo, se cuenta con la NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Ésta contiene regulaciones técnicas como las siguientes:

- Medidas técnicas que permiten la exclusión de especies no objetivo, así como las que se encuentren en riesgo, tales como dispositivos excluidores de tortugas marinas y peces.
- Normativa en cuanto al uso de sistemas de pesca que eviten la captura incidental de especies no objetivo: tamaño de luz de malla; tipo de anzuelo; tipo de carnada; programas de observadores a bordo; y establecimiento de zonas, cuotas de captura y vedas.

Con el objetivo de resaltar las principales políticas públicas vigentes, los retos y oportunidades del sector pesquero, se realizó un análisis comparativo de las versiones 2012 y 2017 de la CNP (cuadro 1.6.2). Respecto a las políticas públicas vigentes, se resalta el mayor impacto de los instrumentos como la red de zonas de refugio pesquero, los programas de ordenamiento, la puesta en marcha de medidas de manejo por pesquerías y el consecuente incremento en la productividad, los programas de fomento e inocuidad, y, la mayor coordinación entre el gobierno y el sector productivo pesquero.

En cuanto a las oportunidades, se destaca la necesidad de incluir criterios de conservación y uso sustentable en las reglas de operación,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

programas y estrategias del sector pesquero (*véase Meta de Aichi 2: Estrategias sectoriales de integración de la biodiversidad en Parte 1*). Los retos identificados en la última actualización de la CNP se relacionan con el manejo de las especies exóticas invasoras, los subsidios que incentivan las malas prácticas en el sector pesquero y el fortalecimiento del gasto en el sector para enfocar a acciones de uso sustentable, entre otros (cuadro 1.6.2).

Cuadro 1.6.1. Estatus e instrumentos de control de manejo para las unidades de manejo pesquero del litoral Pacífico, el golfo de México y el Mar Caribe.

Especie	Estatus	Control de manejo				
		Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero	Plan de manejo pesquero	Tipo de acceso	Veda	Zonas de pesca
Litoral Pacífico						
Abulón (cinco especies)	En deterioro, biomasa actual por debajo de la que maximiza la producción excedente	NOM-005-PESC-1993 (Secretaría de Pesca 1993a)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Almeja catarina *(Argopecten ventricosus)*	Deteriorada en Baja California Sur, al máximo aprovechamiento sustentable en Baja California; No determinado en Sonora	NOM-004-SAG/PESC-2015 (SAGARPA 2015b)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Almeja chocolata (*Megapitaria squalida, M. aurantiaca*)	Aprovechado al máximo sustentable en Baja California Sur, con señales de deterioro en Bahía Almejas; posible potencial en Baja California, Sonora y Sinaloa en función de la disponibilidad estimada	Acuerdo de veda (SAGARPA 2017c)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Almeja generosa (*Panopea globosa, P. generosa*)	Aprovechado al máximo sustentable en Baja California, Baja California Sur (Bahía Magdalena) y Sonora	NOM-014-SAG/PESC-2015 (SAGARPA 2015c)	SAGARPA 2015a	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Almeja roñosa (*Chione californiensis, Ch. undatella*)	Al máximo aprovechamiento sustentable en Bahía Magdalena (informe técnico del INAPESCA); en el resto del estado con potencial de desarrollo; al máximo aprovechamiento sustentable en Baja California, Sonora y Sinaloa	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)	Aprovechado al máximo sustentable en el golfo de California	No tiene	SAGARPA 2014c	Permiso de pesca comercial	No aplica	Sí

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.6.1. Continuación.

Especie	Estatus	Control de manejo				
		Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero	Plan de manejo pesquero	Tipo de acceso	Veda	Zonas de pesca
Calamar loligo (*Doryteuthis opalescens*)	Con potencial de desarrollo en función de la biomasa disponible	No tiene	No tiene	Permiso de pesca comercial	No aplica	Sí
Callo de hacha (cuatro especies)	Aprovechada al máximo sustentable en Baja California Sur	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Camarón del Pacífico (cuatro especies)	Aprovechada al máximo sustentable	NOM-002-SAG/PESC-2013 (SAGARPA 2013b)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Caracol chino rosa y negro (*Hexaplex erythrostomus, H. nigritus*)	Recurso en deterioro en la costa occidental de Baja California Sur, donde la especie dominante es *Hexaplex nigritus*; en recuperación en la costa oriental de Baja California Sur, donde la especie dominante es *H. erythrostomus*	No tiene	No tiene	Permiso de pesca comercial	No tiene	Sí
Caracol panocha (*Megastraea undosa, M. turbanica*)	Aprovechado al máximo sustentable en Baja California Sur; en Baja California, estatus poblacional con señales de deterioro a partir de 2015 y 2016	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial y concesiones pesqueras	Sí	Sí
Curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*)	Aprovechado al máximo sustentable	NOM-063-PESC-2005 (SAGARPA 2007a)	SAGARPA 2012c	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Erizo de mar (*Strongylocentrotus franciscanus, S. purpuratus*)	Erizo rojo deteriorado, captura mayor al máximo rendimiento sostenible (MRS), erizo morado con potencial de desarrollo	NOM-007-SAG/PESC-2015 (SAGARPA 2015d)	SAGARPA 2012d	Permiso de pesca comercial y concesiones pesqueras	Erizo rojo: si Erizo morado: no	Sí
Jaiba del Pacífico (*Callinectes bellicosus, C. arcuatus, C. toxotes*)	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa se encuentran en el máximo sustentable; en el resto de los estados la pesquería tiene potencial de desarrollo	NOM-039-PESC-2003 (SAGARPA 2006)	SAGARPA 2014d	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Langosta del Pacífico (cuatro especies)	Aprovechada al máximo sustentable; pesquería certificada como sustentable en la costa occidental de la península de Baja California	NOM-006-SAG/PESC-2016 (SAGARPA 2016c)	En proceso de elaboración	Permisos y concesiones de pesca comercial	Sí	Sí

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.6.1. Continuación.

Especie	Estatus	Control de manejo				
		Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero	Plan de manejo pesquero	Tipo de acceso	Veda	Zonas de pesca
Medusa bola de cañón (*Stomolophus meleagris*)	Pesquería al máximo sustentable en Sinaloa y Sonora; en Baja California y Baja California Sur podrán otorgarse permisos de pesca comercial en función de la disponibilidad del recurso	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Merluza del Pacífico Norte (*Merluccius productos*)	Recurso con potencial de desarrollo	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Ostión del Pacífico (cuatro especies)	Aprovechado al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Pelágicos menores (10 especies)	Aprovechado al máximo sustentable; pesquería certificada como sustentable en Sonora y Sinaloa	NOM-003-PESC-1993 (Secretaría de Pesca 1993b)	SAGARPA 2012e	Permiso de pesca comercial	No tiene	Sí
Pepino de mar del Pacífico (*Parastichopus parvimensis*)	Aprovechado al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Pulpo del Pacífico (*Octopus hubbsorum, O. bimaculatus, O. bimaculoides*)	Algunas zonas con aprovechamiento al máximo sustentable y otras con potencial	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Túnidos del Pacífico (*Thunnus albacares, T. orientalis*)	Atún aleta amarilla: aprovechado al máximo sustentable; atún aleta azul: sobreexplotado	NOM-001-SAG/PESC-2013 (SAGARPA 2014o); NOM-022-SAG/PESC-2015 (SAGARPA 2015d)	SAGARPA 2014b	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Verdillo (*Paralabrax nebulifer, Caulolatilus prínceps*)	Aprovechado al máximo sustentable	No tiene	En revisión	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Golfo de México y mar Caribe						
Lisa y lebrancha del golfo de México (*Mugil cephalus, M. curema*)	Aprovechado al máximo sustentable	NOM-016-SAG/PESC-2014 (SAGARPA 2015e)	SAGARPA 2014i	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.6.1. Continuación.

Especie	Estatus	Control de manejo				
		Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero	Plan de manejo pesquero	Tipo de acceso	Veda	Zonas de pesca
Caracoles del golfo de México y Mar Caribe (cinco especies)	Caracoles tomburro (*Turbinella angulata*) y trompillo (*Busycon perversum*) aprovechados al máximo sustentable; caracoles rosado (*Lobatus gigas*), blanco (*L. costatus*), chacpel (*Pleuroploca gigantea*) y campechana (*Fasciolaria tulipa*) en deterioro	NOM-013-SAG/PESC-2016 (SAGARPA 2016d)	SAGARPA 2014k	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Bagre marino (*Bagre marinus, Ariopsis felis)*	Aprovechada al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Jaiba del Golfo de México (seis especies)	Aprovechada al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Jurel y cojinuda (*Caranx latus C. hipos, C. crysos*)	Aprovechada al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Pulpo del Golfo de México y Mar Caribe (*Octopus maya, O. vulgaris*)	Aprovechada al máximo sustentable	NOM-008-SAG/PESC-2015 (SAGARPA 2016e)	SAGARPA 2014j	Permiso de pesca comercial y concesiones de pesca	Sí	Sí
Rayas del golfo de México y Mar Caribe (cinco especies)	Aprovechada al máximo sustentable	NOM-029-PESC-2006 (SAGARPA 2007b)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Robalo y chucumite del golfo de México (*Centropomus undecimalis, C. poeyi, C. parallelus*)	Aprovechado al máximo sustentable	No tiene	SAGARPA 2014n	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Sierra y Peto del golfo de México (*Scomberomorus regalis, S. maculatus, S. cavalla*)	Aprovechado al máximo sustentable	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí
Tiburones del golfo de México y Mar Caribe (nueve especies)	Aprovechada al máximo sustentable	NOM-029-PESC-2006 (SAGARPA 2007b)	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Mero y negrillo (*Epinephelus morio, Mycteroperca bonaci*)	En deterioro, biomasa actual por debajo de la que maximiza la producción excedente	NOM-065-SAG/PESC-2014 (SAGARPA 2015f)	SAGARPA 2014e	Permiso de pesca comercial	Sí	Sí
Huachinango y pargos del golfo de México y Mar Caribe (*Lutjanus campechanus, L. vivanus, L. buccanella*)	Aprovechada al máximo sustentable en Tabasco; en deterioro en Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Yucatán	No tiene	En proceso de elaboración	Permiso de pesca comercial	Investigación en desarrollo	Sí

Fuente: elaboración propia a partir de SAGARPA 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.6.2. Comparación entre la Carta Nacional Pesquera del 2012 y 2017.

2012	2017
Política pública vigente	
• LGPAS • Programa de regulaciones, que contribuye al ordenamiento pesquero y regulatorios de diversos tipos incluyendo: establecimiento de épocas y zonas de veda, límites recomendables de captura, límites al esfuerzo pesquero, porcentajes de captura incidental, zonas de refugio y tallas • Programas de manejo por recursos estratégicos (CONAPESCA), contando ya con los siguientes: camarón azul, blanco y café en Sinaloa; pulpo rojo y patón en la península de Yucatán; almeja generosa en el Noroeste de México; curvina golfina en el Alto Golfo de California; camarón en el litoral del Océano Pacífico; conservación de tiburones, rayas y especies afines en México	• LGPAS (reformada en junio de 2015) • Los instrumentos de política con mayor impacto positivo son: 1) la red de zonas de refugio pesquero de la SAGARPA (actualmente SADER) a través de la CONAPESCA; 2) los programas de ordenamiento pesquero y acuícola integral y sustentable, para disminuir el esfuerzo pesquero; 3) la puesta en marcha de medidas de manejo específicas por pesquería y por actividad acuícola; 4) el incremento de la productividad mediante arrecifes artificiales y zonas de refugio de las especies acuáticas y los programas de manejo de recursos estratégicos (p.e. pulpo, almeja generosa); 5) los programas de inspección y vigilancia pesquera y acuícola; y 7) los programas de generación de proyectos de investigación • Programas de fomento a la productividad pesquera y acuícola • Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria, para apoyar la competitividad del sector pesquero • Programa de concurrencia con las entidades federativas, para impulsar en coordinación con gobiernos locales la inversión en proyecto productivos pesqueros y acuícolas • Programa de vinculación productiva, para contribuir a consolidar unidades productivas pesqueras y acuícolas competitivas, a través del desarrollo de cadenas productivas y desarrollo tecnológico • Programa de productividad y competitividad agroalimentaria (acceso al financiamiento en apoyo a la pesca) • Fondo de garantía y fomento para las actividades pesqueras • También son relevantes leyes que tienen que ver con embarcaciones marinas, vertimientos y puertos (sector Marina) • Programa sectorial de desarrollo agropecuario, pesquero y alimentario (PRODAPA) 2013-2018
Oportunidades	
• Es necesario realizar diagnósticos que determinen la causa y factores de disminución de la producción • Hay vacíos en el conocimiento, p.e. falta información de evaluación de impacto de las prácticas de pesca que propician la sobreexplotación de recursos o degradación de ecosistemas • Hace falta información sobre ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos; es importante avanzar en la cobertura de información sobre contaminación y el estado de salud de cuerpos y corrientes de agua	• La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (Congreso de la Unión 1976) establece las 22 atribuciones que enmarcan las acciones de la SAGARPA • La Iniciativa finanzas para la biodiversidad (BIOFIN-México) identificó que existen 28 instrumentos de la SAGARPA, cuyo objetivo tiene que ver con el uso de algún componente de biodiversidad o servicios que ésta provee, pero no hay condiciones explícitas para su conservación o uso sustentable. Estos instrumentos de política pública pueden ser enriquecidos con criterios que incluyan modalidades específicas para la conservación o uso sustentable. Lograrlo sería un paso determinante en la agenda de integración de la biodiversidad
Retos	
• Revisar incentivos a actividades extractivas a fin de evaluar impactos en especies y ecosistemas • Articular políticas de producción y extracción con criterios de conservación y uso sustentable de recursos pesqueros • La producción acuícola se basa en especies introducidas, contribuyendo a la extinción local de especies nativas • Avanzar en la sistematización, periodicidad y cobertura de la información sobre ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos • Sistematizar y avanzar en la comprensión y la construcción de evidencias científicas sobre los factores de presión y amenaza para la biodiversidad y de manera concreta, sobre cómo ciertas políticas públicas e incentivos impactan de manera positiva o negativa en ésta (especialmente las actividades productivas del sector primario: agricultura, ganadería y acuicultura; y las actividades extractivas como la pesca y la minería) o con relación a su impacto en los ecosistemas • Incrementar el conocimiento sobre cómo los factores de presión afectan de manera diferenciada los distintos ecosistemas del país	• No incentivar especies exóticas invasoras, en programas de concurrencia, incluir manejo sustentable en programas para que no impacten negativamente en ecosistemas • Existen instrumentos que vinculan de manera directa la conservación de la biodiversidad y que se pueden fortalecer y extender (p.e. refugios pesqueros, ordenamiento, manejo, etc.) • Evaluar esfuerzos y aportaciones que hace el sector en materia de conservación y uso sustentable • En el sector pesquero subsisten subsidios como el que se da al diésel para embarcaciones • En acuacultura, hacen falta acciones contra especies exóticas potencialmente invasoras. • Fortalecer el gasto en inspección y vigilancia de recursos naturales

Fuente: elaboración propia.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Finalmente, otra de las medidas relacionadas con la protección de especies es la generación de información de línea base, debido a que es el punto de partida para comprender la estructura y función de los ecosistemas. En este sentido, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) cuenta con 36 programas de investigación en el litoral Pacífico y Atlántico en sus áreas de pesquería y acuacultura. En éstos se abordan diferentes temáticas sobre especies, ecosistemas, tecnologías, estudios socioeconómicos y cambio climático, entre otros (cuadro 1.6.3).

Cuadro 1.6.3. Programas de investigación del INAPESCA 2018.

Litoral	Área	Programas	Localización
Pacífico	Pesquerías	Coordinación y atención al sector	Oficinas centrales
		Camarón del Pacífico	Mazatlán
		Curvina golfina	Ensenada
		Almejas	La Paz
		Almeja generosa	Ensenada
		Langosta del Pacífico	La Paz
		Pelágicos menores	Guaymas
		Calamar gigante	Guaymas
		Jaiba del Pacífico	Guaymas
		Bentónico península Baja California	La Paz
		Pulpo del Pacífico	La Paz
		Pelágicos mayores	Mazatlán
		Escama marina Pacífico Norte	La Paz
		Escama marina Pacífico Sur	Manzanillo
		Pesquerías continentales	Pátzcuaro
		Tecnología de capturas alternativas	Salina Cruz
		Estudios socioeconómicos	Bahía de Banderas
		Biología reproductiva	Ensenada
		Cruceros	Mazatlán
		Aprovechamiento integral	Ensenada
		Cambio climático	Oficinas centrales
Atlántico	Pesquerías	Coordinación y atención al sector	Oficinas centrales
		Moluscos	Yucalpetén
		Jaiba	Cd. del Carmen
		Pepino	Yucalpetén
		Pelágicos mayores	Veracruz
		Escama marina	Tampico
		Tiburón	Veracruz
		Camarón del Golfo de México	Yucalpetén
		Langosta	Yucalpetén
Pacífico y Atlántico	Acuacultura	Coordinación y atención al sector acuícola	Oficinas centrales
		Peces marinos	Manzanillo
		Peces agua dulce	Oficinas centrales
		Invertebrados	Ensenada
		Capacidad de carga	Oficinas centrales
		Sanidad	Lerma

Fuente: INAPESCA 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

3. Indicadores nacionales temáticos

Como parte de la Estrategia de integración de información estadística, el SNIARN de la SEMARNAT cuenta con 13 indicadores oficiales que aportan datos para el análisis de los factores que inciden en la productividad de las pesquerías en México. Éstos sirven como línea base para hacer el seguimiento del avance al cumplimiento de la meta 6[1]:

- Captura nacional de atún, camarón, langosta y tiburón.
- Captura nacional de camarón.
- Captura pesquera nacional.
- Captura por especie de importancia pesquera.
- Contribución de la acuacultura a la producción pesquera nacional.
- Delfines muertos y tasa de mortalidad por lance pesquero.
- Distribución de frecuencia del número de lances asociados a muertes de delfines en flota atunera.
- Embarcaciones de altura registradas por pesquería.
- Antigüedad de las embarcaciones de altura registradas.
- Esfuerzo pesquero nacional.
- Ordenamientos ecológicos decretados en zonas costeras y marinas.
- Rendimiento relativo de las pesquerías de altura mexicanas.

4. Evaluación de cumplimiento

Los principales avances respecto al 5IN, son los acuerdos establecidos para fijar las zonas de refugio pesquero y la información disponible sobre las tendencias poblacionales de las principales pesquerías de atún, escama y camarón. Los datos evidencian el mejoramiento poblacional de estas pesquerías debido a que indican de manera indirecta, que estrategias como las vedas y zonas de refugio pueden tener un potencial para la planificación y el adecuado manejo de las pesquerías. No obstante, es fundamental la asignación de recursos financieros para su funcionamiento. Asimismo, se requiere capital para el establecimiento de más zonas a partir de la priorización del estado y tendencias de las pesquerías y, para generar más información actualizada sobre todas las pesquerías o al nivel de especie.

Para el cumplimiento de la Meta de Aichi 6, hay un largo camino por recorrer, en especial, en torno a la falta coordinación y transferencia de información entre la autoridad pesquera (SADER, CONAPESCA y INAPESCA) y la ambiental (SEMARNAT, CONABIO, CONANP y PROFEPA), incluyendo especies de regulación compartida (p.e. especies CITES, NOM-059-SEMARNAT y especies prioritarias). Por su parte, la SAGARPA (ahora SADER) promueve una visión meramente productiva sin criterios de sustentabilidad, y tal como se mencionó anteriormente, no es suficiente la declaratoria de zonas de refugio pesquero si no se asignan los recursos para hacer efectivas las acciones de protección (Carabias y Provencio 2018).

Ante la poca información disponible, es prioritario que la CONAPESCA diseñe una visión de manejo pesquero integrado y sustentable de los ecosistemas marinos de todo el país. Asimismo, es importante que esta entidad trabaje en una homologación metodológica para la publicación de la CNP. Todo ello, con la finalidad de que la carta brinde las bases técnicas y científicas que permitan establecer la condición de las pesquerías en el país, y a partir de ello formular las acciones de administración de la pesca.

Otro de los elementos faltantes identificados para este periodo de reporte, es que no existe una revisión de los incentivos a la pesquería extractiva, ni la evaluación sobre sus impactos en la biodiversidad. Tampoco hay indicadores para establecer la sustentabilidad de las pesquerías,

1 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/08_pesqueros/8_1.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

ni información sobre la acuacultura en cuerpos de agua continentales, su prospectiva y relación con la biodiversidad. Del mismo modo, se identificó que, aunque existen instrumentos para la aplicación de la normatividad pesquera, éstos tienen un alcance limitado. Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para la meta 6 para el periodo 2014-2018, tiene una tendencia negativa con calificación global baja.

5. Conclusiones y perspectivas

Actualmente, México es uno de los países con los ecosistemas acuáticos más frágiles y vulnerables ante los impactos de los fenómenos naturales y de origen antropogénico. Se trata de varios eventos, como: a) la presencia de especies invasoras; b) la pérdida del hábitat en zonas intermareales, dunas o acantilados debido a la deforestación; c) el cambio de uso de suelo para desarrollos urbanos, portuarios, turísticos, la minería o la extracción de materiales utilizados como relleno en la construcción; d) la desaparición o disminución de humedales a causa de cambios en el uso de suelo o por azolvamiento o sedimentación, producto de la alteración de los cauces cuenca arriba; y e) el cambio climático, entre otros (Sarukhán *et al.* 2017).

Consecuentemente, la actividad pesquera en el país vive momentos inciertos, pues en pocas décadas, pasó de ser una formidable promesa alimenticia, a ser un sector con una creciente necesidad de conservar especies ecológica y económicamente claves. El dinamismo de las especies sujetas a extracción, la complejidad y el deterioro de los ecosistemas que las sustentan, así como la vulnerabilidad de la parte de la sociedad que se dedica a la pesca, parecen estar favoreciendo un contexto nacional complicado y un horizonte de incertidumbres (Espinoza 2018).

Si bien, la gestión de los recursos pesqueros ha presentado ciertos avances, en gran parte por la creciente participación de la sociedad (tanto de pescadores como de organizaciones de la sociedad civil, OSC), esfuerzos coyunturales del gobierno y las crecientes capacidades académicas y técnicas de las instituciones, es necesario compensar la separación del sector pesquero del ambiental. Es primordial lograr la coyuntura, ya que la desvinculación dio lugar a que, al paso del tiempo, los criterios de sustentabilidad aplicados a las pesquerías se fueran relajando. Igualmente, provocó que se priorizara nuevamente la extracción de grandes volúmenes de pesca, sin considerar la sustentabilidad ambiental de las pesquerías.

Además de buscar la articulación entre sectores, resulta necesario compensar la falta de instancias de administración de los recursos costeros, así como la falta de información sobre las pesquerías del país. En especial, porque este vacío representa una permanente pérdida de oportunidades para el desarrollo socioeconómico de esas zonas.

Todos estos retos requieren una reingeniería administrativa y funcional de la SADER, habilitando una nueva tarea en torno a la provisión de bienes púbicos, que se ha venido descuidando en los últimos años, y en tareas de mayor coordinación intersectorial. En especial, se debería de buscar la gestión con Secretaría de Bienestar (antes Secretaria de Desarrollo Social, SEDESOL), la SEMARNAT y la Secretaría Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), entre otras. Pero, sobre todo, se debe avanzar más a profundidad en su plena descentralización funcional y geográfica, aplicando la mayor subsidiaridad posible. Esto es indispensable en un país de la dimensión y diversidad de recursos pesqueros como México (Luiselli 2018).

Como áreas de oportunidad, es relevante resaltar el trabajo liderado por OSC que han realizado esfuerzos notables para el establecimiento de pesquerías sustentables certificadas, en colaboración con cooperativas pesqueras e instituciones académicas. Éste, es el caso de la pesca artesanal de langosta en las reservas de la biosfera Sian Ka'an y Banco Chinchorro, y en el litoral occidental de la península de Baja California, que incluyen parte de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y en islas del Golfo de California. Estos casos de éxito constituyen referentes de trabajo institucional coordinado, cuyos resultados son la sustentabilidad del recurso pesquero y el beneficio económico de las poblaciones que de éste dependen (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por otro lado, las agendas de investigación deben estar alineadas a temas como mejoras en la administración de los recursos pesqueros y en el bienestar de las comunidades donde habitan los pescadores, así como en investigar a profundidad la comercialización, el mercado y los distintos incentivos para las capturas. Para atender estos temas, se necesitan expertos, miembros de las OSC, pescadores, ciencia ciudadana, fundaciones filantrópicas, entre otros. La formación de alianzas será sobre todo indispensable para temas prioritarios tales como cambio climático y corrupción (Espinoza 2018).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Miguel Ángel Grageda García
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 7

Áreas con manejo sostenible

Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA (SADER), CDI y DGRBG-CONABIO

Actividad productiva	Tendencia	
	Quinto Informe Nacional 2014	Sexto Informe Nacional 2019
Silvicultura	↑	↑
Agricultura	=	=
Acuacultura	=	=

Contribuye a:

ENBIOMEX

ODS

Estudios de caso
CONABIO. *Evaluación de las prácticas agroforestales adoptadas en el sistema productivo de café en Oaxaca, México*
CONAFOR. *Programa de manejo forestal maderable del ejido Chinatú, municipio Guadalupe y Calvo, Chihuahua*
SMAOT. *Vivero comunitario forestal El Lince y lombricomposta El Ruiseñor. Aprovechamiento sustentable en el Área Natural Protegida estatal Sierra de los Agustinos*
FAO. *ProTierras: una iniciativa para el manejo sostenible de tierras en México*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El progreso reportado para la Meta de Aichi 7 en el Quinto Informe Nacional (5IN) destacó que, la producción maderable estaba por debajo de su potencial, pero incorporando de manera creciente esquemas de manejo sustentable, a pesar de que México tiene una gran riqueza forestal (CONABIO 2014). Por esa razón, se planteó que la silvicultura sustentable debía consolidarse como una opción productiva para las poblaciones que habitan los bosques y selvas del país, ya que los recursos forestales de México se encuentran en posesión de núcleos agrarios conformados por ejidos y comunidades, también conocidos como propiedad social.

Con respecto a la acuacultura, se resaltó la necesidad de articular las políticas de producción y extracción pesquera y acuícola con criterios de aprovechamiento sustentable, tanto en ecosistemas costeros y marinos, como en epicontinentales, que están definidos en el marco de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (Congreso de la Unión 2007). Asimismo, se planteó como prioritario realizar la evaluación del impacto de las prácticas, sistemas y artes de pesca que propician la sobreexplotación de los recursos pesqueros o la degradación de los ecosistemas (CONABIO 2014). Sobre la sostenibilidad de la agricultura se reportó la falta de información sobre el impacto de los incentivos y sus esquemas de producción en los ecosistemas.

Derivado de lo anterior, los avances hacia el logro de la meta 7 fueron positivos para la producción silvícola y sin cambios relevantes para la producción agrícola y acuícola. Por ello, los principales retos para el cumplimiento de este objetivo en el 5IN fueron los siguientes:

- Avanzar en la sistematización, periodicidad y cobertura de la información sobre ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos, en especial sobre el uso, aprovechamiento y procesos de domesticación de especies nativas.
- Sistematizar y avanzar en la comprensión y la construcción de evidencias científicas sobre los factores de presión y amenaza para la biodiversidad y de manera concreta, sobre cómo ciertas políticas públicas e incentivos impactan de manera positiva o negativa en ésta.
- Evaluar el impacto de las políticas agrícolas en los ecosistemas, las especies y la diversidad genética, en particular de especies nativas donde México es centro de origen, diversificación o domesticación y para las que existen importantes conocimientos tradicionales asociados.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 7 en el periodo 2014-2018

2.1. Medidas para garantizar la sostenibilidad de la silvicultura, agricultura y la acuacultura

2.1.1. Silvicultura

De las 141.8 millones de hectáreas de superficie con cobertura vegetal del país, cerca de 46% (65.6 millones) corresponden a bosques y selvas, de este porcentaje 22% (15 millones) tienen potencial forestal maderable. Entre 1993 y 2015, se usaron solamente 7.4 millones de hectáreas y se produjeron en promedio 6.7 millones de metros cúbicos anuales de madera –principalmente de coníferas– (SEMARNAT 2016c, CONAFOR 2019b). Este volumen es insuficiente para abastecer la demanda interna, y por ello, el déficit se ha solventado con la importación. Esta situación ha ocasionado un déficit comercial creciente, el cual ascendió a 6 191 millones de dólares en 2015 y que representó cerca de 42% del déficit de la balanza comercial de México (Sarukhán *et al.* 2017).

Aunado a lo anterior, entre 1986 y 2015, la producción maderable anual (6.7 millones de metros cúbicos) mostró una tendencia decreciente, que equivale a 17% menos con respecto al promedio registrado entre los años 1986 y

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1999 (SEMARNAT 2016c). Es de llamar la atención la caída de la extracción maderera nacional, en especial porque varias instituciones públicas y privadas han invertido recursos económicos y científicos en mejorar las técnicas de explotación y manejo de bosques naturales y plantaciones forestales.

Para alcanzar un aprovechamiento de madera sostenible, el volumen que de ésta se extrae, debe ser menor a la renovación natural de los bosques. En caso contrario estos ecosistemas se degradan y forzosamente se debe recurrir a la siembra de plantas producidas en invernadero.

Los datos del Inventario nacional forestal y de suelos (INFyS; CONAFOR 2016b) muestran que, la tasa de renovación o incremento anual de las coníferas es de 15.5 millones de metros cúbicos de madera en rollo. Este valor es tres veces mayor a la producción registrada en el país para este grupo de especies en 2012 (FAO 2015). Estas estimaciones sugieren que no se ha sobrepasado la capacidad de producción de los bosques de coníferas de México. Sin embargo, la distribución de la producción de madera es heterogénea en el país y, por lo tanto, en ciertas regiones su aprovechamiento podría haber llegado a sus límites (SEMARNAT 2016c).

Por otro lado, México ocupa el primer lugar del mundo en el manejo comunitario de bosques certificados como sustentables, tanto en zonas templadas como tropicales (Sarukhán *et al*. 2017). En 2016, la superficie certificada era de más de 1.98 millones de hectáreas y una producción, certificada también, de 2.6 millones de metros cúbicos de madera. Estas cantidades representan a casi 15% de la superficie forestal maderable y 47% de la producción maderable del país, respectivamente (SEMARNAT 2016c, CONAFOR 2019b).

Cabe señalar que la mayoría de la producción certificada se concentra en los estados de Durango, Chihuahua y Oaxaca. Éste, es un modelo de manejo racional de recursos con beneficios económicos y sociales innegables, que debe ser estimulado en México, siendo adaptado a las diferentes circunstancias ecológicas, sociales y organizativas de las comunidades dueñas de los bosques.

En el marco del Programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable, dentro del componente sobre silvicultura, abasto, transformación y comercialización, entre 2014 y 2018 se otorgaron cerca de 2 494 apoyos. Éstos sirvieron para fomentar actividades de transferencia de tecnología, acompañamiento a la certificación forestal y a la cadena de custodia, caminos forestales, apoyos a la producción y la comercialización, auditoría técnica preventiva, inversión para el comercio y la industria forestal, promoción y comercialización para empresas forestales y proyectos productivos forestales para mujeres; las cuales contribuyen a las prácticas silvícolas con enfoque sustentable y además, incorporan un enfoque de género (CONAFOR 2019a).

En 2016, para la superficie incorporada al manejo forestal sustentable apoyada por la CONAFOR se reportó un total de 28.9 millones de hectáreas (cuadro 1.7.1). De éstas, 20.3 millones fueron apoyadas e incorporadas a través de reglas de operación y tienen una representatividad importante en Chihuahua, Durango, Sonora y Coahuila (figura 1.7.1).

Además del apoyo sectorial ya descrito, la SEMARNAT a través de la Dirección de Regulación Forestal se enfoca en la gestión adecuada de los recursos forestales necesarios para desarrollar actividades sustentables en las áreas de silvicultura, tales como:

- NMX-AA-169-SCFI-2016 (SE 2016a). Establece las especificaciones técnicas para las unidades de germoplasma forestal que ayuda a contar con calidad genética superior a las poblaciones naturales de planta sin selección. Asimismo, determina las especificaciones y requisitos de operación de viveros forestales para contar con una producción de planta de calidad.
- NMX-AA-143-SCFI-2015 (SE 2015). Establece las especificaciones y los requisitos mínimos para obtener la certificación de manejo sustentable de los bosques y es aplicable en el territorio nacional en predios con autorización de aprovechamiento forestal maderable vigente interesados en obtener este certificado.

Respecto a la extracción ilícita de madera, es difícil calcular el volumen de extracción. Para 2009, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) reportó un estimado que equivale a 30% de la producción total autorizada, que es en promedio de 10 millones de metros cúbicos. Otro estudio estima la extracción ilícita de madera para el mismo año, en alrededor de 7 millones de metros cúbicos (Caballero Deloya 2010). Para el periodo 2013-2017, la PROFEPA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.7.1. Superficie en hectáreas incorporada al manejo forestal sustentable.

Año	Superficie incorporada a través de reglas de operación	Superficie incorporada a través del desarrollo forestal comunitario	Superficie total
2000	3 000 000	166 115	3 166 115
2001	5 736 808	189 370	5 926 178
2002	7 303 369	231 992	7 535 361
2003	8 590 370	271 731	8 862 101
2004	10 995 592	311 159	11 306 751
2005	12 218 525	352 496	12 571 021
2006	14 451 130	432 067	14 883 197
2007	16 450 913	547 073	16 997 986
2008	18 126 144	766 459	18 892 603
2009	19 968 722	1 066 223	21 034 945
2010	21 093 615	1 320 164	22 413 779
2011	22 067 709	1 320 164	23 387 873
2012	22 822 685	1 320 164	24 142 849
2013	24 053 459	1 320 164	25 373 623
2014	25 603 945	1 320 164	26 924 109
2015	26 545 763	1 320 164	27 865 927
2016	27 636 002	1 320 164	28 956 165

Fuente: SEMARNAT 2018b.

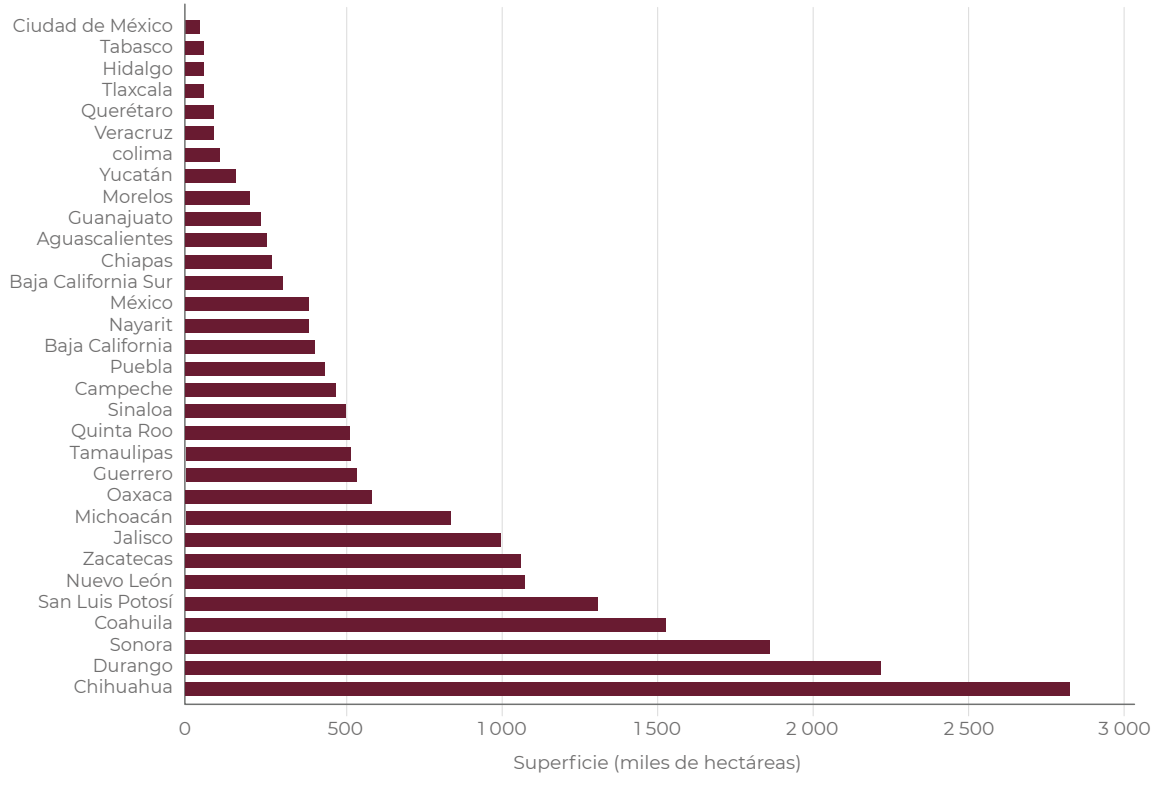


Figura 1.7.1 Superficie apoyada por la CONAFOR, a través de reglas de operación por entidad federativa en 2016. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

coordinó un total de 19 669 inspecciones, 10 420 recorridos de vigilancia y 1 387 operativos en materia forestal. Con estas acciones se lograron clausurar 547 aserraderos, asegurar 168 603 m^3 de madera, 1 723 vehículos y, 2 930 toneladas de carbón vegetal (Emanuelli 2017).

En lo que se refiere a la producción de bienes forestales no maderables, se estima que México alberga entre 3 mil y 6 mil especies medicinales. Asimismo, los ecosistemas mexicanos proveen combustibles —fundamentalmente en forma de leña— para satisfacer 26% del total de la demanda energética nacional, 33% de la demanda residencial y 81% de la demanda del sector rural (García *et al.* 1990, SENER 2016). El volumen de biomasa vegetal utilizada como combustible es de 3 a 4 veces superior al volumen de extracción de madera comercial y representa alrededor de 19 millones de toneladas (en base húmeda; Ghilardi *et al.* 2007). Se estima que en alrededor de 4 millones de hogares se cocina con leña (INEGI 2011).

2.1.2. Agricultura

A pesar de la enorme variedad de plantas cultivadas que se desarrollaron históricamente en México (CONABIO 2009a), en la actualidad solo tres cultivos (maíz, frijol y sorgo, este último no nativo), cubren más de 60% de la superficie cultivada del país, la cual, después de un acelerado crecimiento entre 1940 y 1965, se ha mantenido relativamente estable (en promedio, cerca de 21 millones de hectáreas) desde 1980 (figura 1.7.2).

No obstante, el sector agroalimentario ha tenido un crecimiento sostenido, en los últimos cinco años, a tal grado que México es el tercer productor de alimentos en América Latina, ocupa el décimo segundo lugar en el mundo y ha incrementado sus exportaciones agroalimentarias. De esta manera, el campo se ha consolidado como una opción productiva y de desarrollo para el país, además de ampliar las oportunidades de empleo y mejorar la calidad de vida para los más de 28 millones de personas que viven en las zonas rurales (SAGARPA 2017d).

De acuerdo con los datos de la Encuesta nacional agropecuaria, las unidades de producción han aumentado; en 2012 se reportaron 97 492 y en 2017, 101 828 (INEGI 2017a). Se estima que cerca de 72.6% de las unidades tienen menos de 5 ha y están conformadas por poblaciones rurales en diversos grados de marginación (Macías 2013).

En términos de impactos ambientales o a la biodiversidad, no hay datos oficiales, pero se estima que alrededor de 53% de las unidades de producción usan agroquímicos como fertilizantes o para el control de plagas. Por otro lado, una problemática relevante reportada en el marco de la ENA es que cerca de 75% de las unidades de producción reportaron pérdida de cosechas por causas climáticas, mientras que 44% fue por causas biológicas (plagas y enfermedades, falta de polinizadores, inhibición de ciclos biológicos; INEGI 2017a).

Los datos de la ENA (2017) indican que: en la mayor parte (32%) de las unidades se realizan actividades para reducir incendios; le siguen en donde se plantan o mantienen cercos vivos para disminuir la erosión (30%); 21% de estas se establecen en lugares para guardar empaques de agroquímicos; en 18% se disminuye el consumo del agua; 13% realiza obras

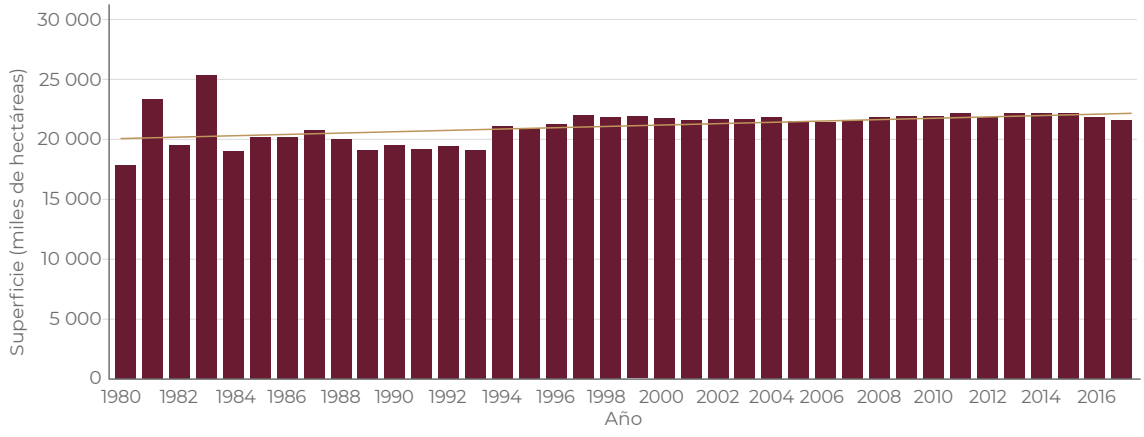


Figura 1.7.2. Superficie agrícola sembrada. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de conservación y recuperación de suelos; 8% realiza producción de compostas; y 2% usa de energías alternativas en los procesos de producción (INEGI 2017a).

Por otra parte, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA; ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER) realizó acciones en el marco del Programa de productividad rural y el Programa de apoyos a pequeños productores. Este programa brinda apoyos para que pequeños productores y productoras incrementen la producción de alimentos, bajo esquemas de mayor productividad, rentabilidad y sustentabilidad ambiental (SAGARPA 2017d).

Entre los programas que se han implementado se encuentran los siguientes: 1) infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua; 2) seguridad alimentaría para zonas rurales (PESA), atención a siniestros agropecuarios; 3) extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva; 4) arráigate joven-impulso emprendedor; 5) el campo en nuestras manos; 6) desarrollo de zonas áridas (PRODEZA); 7) fortalecimiento a organizaciones rurales; 8) Programa de incentivos para productores de maíz y frijol (PIMAF); y 9) PROCAFÉ. Para su ejecución, la SAGARPA (ahora SADER) priorizó la cobertura de atención en la población en condición de pobreza con carencia alimentaria, mediante la promoción de actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras, a través de proyectos de producción con enfoque sustentable.

En este sentido, en 2017 el PESA atendió 42 mil unidades de producción familiar en el campo (que incluyó a 17 348 pequeñas productoras), promoviendo la igualdad de oportunidades, la atención a mujeres y buscando que todos los beneficiarios participen en los diferentes procesos de desarrollo local con enfoque de sustentabilidad y se beneficien de manera equitativa (SAGARPA 2017d). Ahora bien, dentro del proyecto sobre infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua, el componente sobre recuperación de suelos con degradación agroquímica, ha promovido el uso de la biotecnología agrícola para generar productos basados en microorganismos benéficos y de fuentes de materia orgánica. Éstos, impulsan el aumento en la producción de los cultivos y la recuperación gradual de los suelos, reduciendo así, las importaciones de fertilizantes químicos.

Durante 2017, se autorizaron 230 proyectos de bioinsumos, mejoradores de suelo, proyectos integrales de producción de compostas, lombricompostas y biofertilizantes, así como drenaje en terrenos agrícolas. Éstos, beneficiaron a 1 153 productores y 11 273 ha sembradas de alfalfa, algodón, fresa, jitomate, limón, naranja, palma de aceite, papaya, plátano, sorgo y soya. Estas acciones permitieron reducir el uso de 789 t de fertilizantes químicos, reducir las importaciones y el ahorro de 6.3 millones de pesos, aproximadamente. Los estados con mayor demanda en 2017 fueron: Campeche, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Zacatecas (SAGARPA 2017d).

El programa MasAgro tiene el objetivo de fortalecer la seguridad alimentaria a través de la investigación, el desarrollo de capacidades y la transferencia de tecnologías al campo. Con esto se pretende que los pequeños y medianos productores de maíz y de trigo, ubicados en zonas de temporal, obtengan rendimientos altos y estables.

Con MasAgro se ha logrado la capacitación para la adopción de semillas mejoradas, aplicación de paquetes tecnológicos sustentables como el uso de feromonas, biofertilizantes, fertilizantes orgánicos, coberteras, agricultura de conservación o agroquímicos de bajo impacto ambiental. Adicionalmente, MasAgro ha promovido el uso de tecnologías de poscosecha, como silos y bolsas herméticas para poco volumen de grano, y repelentes de plagas. Con estas circunstancias, varias familias de pequeños y medianos productores producen más grano a un menor costo e impacto ambiental.

Para el caso de productores comerciales, MasAgro oferta semillas mejoradas, maquinaria, agricultura de conservación, uso de sensores para hacer aplicaciones más precisas de fertilizantes nitrogenados sintéticos (GreenSeaker) e imágenes satelitales (GreenSat) para ser más productivos y rentables. Además, con el uso de MasAgro móvil en los celulares, este tipo de productores recibe información oportuna del clima y otros temas de interés.

En el marco de este programa, se trabaja de manera conjunta con la CONABIO. El propósito de esta relación es atender a las poblaciones con mayor vulnerabilidad en zonas indígenas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de alta importancia para la conservación con potencial productivo. Esto se ha hecho a través del Proyecto de desarrollo rural sustentable en corredores biológicos de Chiapas (PDSCB). Con el objetivo de reorientar las estrategias de producción y promover la reconversión agroforestal de los sistemas de producción extensivos, los principales logros del PDSCB son:

- La alineación de dos dependencias orientadas al sector rural, que ha sido en buena medida antagónicas en su operación, como son la CONAFOR y SAGARPA (ahora SADER), en el marco de un sistema de áreas naturales protegidas como son las establecidas en la Selva Lacandona, lo cual constituye un hito en la construcción de experiencias de coordinación interinstitucional.
- Reducción de uso de fuego y de agroquímicos en prácticas productivas.
- El principio de la diversificación para cambiar sistemas extensivos a agroforestales, práctica que se vislumbra como de largo aliento en algunas zonas de trabajo.
- Fortalecimiento de las estructuras organizativas en ejidos y organizaciones de productores.

En 2016 y 2018. la SAGARPA (ahora SADER) contribuyó con 60 millones de pesos para el proyecto Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad (SPSB), el cual se implementó por la CONABIO y el Banco Mundial apoyó con aportaciones económicas. El proyecto SPSB buscó conservar y proteger la biodiversidad de México, mediante la aplicación de prácticas de manejo sustentable y de gestión amigables con la biodiversidad en espacios productivos dentro de corredores biológicos prioritarios.

El proyecto aumentó la capacidad de organización de grupos y asociaciones de productores, y mejoró sus habilidades de gestión técnica y empresarial, así como de comercialización. En el proyecto, se prestó apoyo a grupos y asociaciones de productores en el proceso de identificación de posibles negocios o aumento de su cuota de mercado para bienes y servicios amigables con la biodiversidad, además, fomentó la cooperación sur-sur entre los países del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) y de la región.

Con el SPSB, se apoyaron aproximadamente 6 900 pequeños productores organizados en grupos de productores y asociaciones de productores dentro de sistemas productivos de nueve corredores biológicos en seis estados (Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Oaxaca, Tabasco y Chiapas). Asimismo, se asistió a los grupos de productores para aumentar la competitividad de las actividades productivas compatibles con la conservación de la biodiversidad en los corredores biológicos.

Mediante el mantenimiento de la integridad y la conectividad de los corredores, se contribuyó a fortalecer la resiliencia de los ecosistemas regionales a las presiones climáticas y otras presiones externas, y la conservación de especies de interés. Los beneficios incipientes incluyen la disminución de la transformación del hábitat, la promoción de cosechas sostenibles y la integración de prácticas y elementos amigables con la biodiversidad a nivel de unidad productiva o parcela.

Un elemento de gran importancia del proyecto SPSB fue que se apoyaron a grupos y asociaciones de productores, para iniciar o fortalecer su acceso a mercados preferentes de bienes y servicios amigables con la biodiversidad. Para esto, se diseñó un mecanismo de diferenciación de productos en el mercado con criterios de verificación, los cuales están disponibles para productores de miel, café, cacao y sistemas silvopastoriles.[1]

Por otro lado, en el marco de la 13a Conferencia de las Partes (COP13), celebrada en México a finales de 2016, se establecieron las bases para un Acuerdo de colaboración entre la SAGARPA (ahora SADER), la CONABIO y la GIZ. El objetivo fue ejecutar el proyecto denominado Integración de la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola mexicano (IKI-IBA). Éste tiene una duración hasta el año 2020 y financiamiento de cinco millones de euros por parte del gobierno de la República Federal de Alemania, a través de la Iniciativa internacional del clima (IKI, por sus siglas en alemán; *véase Estudio de caso: Proyecto integración de la biodiversidad en la agricultura mexicana (IKI-IBA)*).

La SAGARPA (ahora SADER) designó un espacio físico para la creación del Centro de Integración de la Biodiversidad. Éste, tiene como objetivo esencial, el guiar a los principales actores del sector primario hacia la implementación de las estrategias sectoriales de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, y proveer de un espacio de cooperación

1 Información disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/SPSB/index.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

interinstitucional que aporte al cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030.

El centro brinda el espacio adecuado para la sistematización de esfuerzos y avances en el tema de las diferentes áreas para las que la SAGARPA (ahora SADER) genera recomendaciones. En especial, sobre los instrumentos de planeación sectorial para promover y contribuir a la integración y uso sustentable de la biodiversidad. Por ello, es prioritaria la función del centro para el fortalecimiento de capacidades de los diferentes actores involucrados del sector.

En 2017, la SAGARPA publicó la Estrategia de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el sector agrícola 2016-2022 (EIBA). Ésta, se diseñó con la visión de que para 2022, el sector agrícola en México integre de forma efectiva el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en sus planes, programas y acciones. La finalidad es garantizar las aportaciones del sector a la seguridad alimentaria y desarrollo del país, contribuyendo a su vez al bienestar de la sociedad y a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad (*véase Meta de Aichi 2 en Parte 1*).

Asimismo, en 2017, la SAGARPA publicó el documento Planeación agrícola nacional 2017-2030. Éste, plantea como una de sus líneas generales de política pública producir con enfoque sustentable. La Planeación agrícola nacional es una herramienta, para los tomadores de decisión del gobierno mexicano, que busca ser un referente para alinear a los distintos actores del sector agroalimentario en la consecución de un mismo objetivo. Este motivo se sustenta en la proyección del consumo nacional e internacional, las tendencias en las demandas de los productos, las regiones óptimas para su producción (considerando factores agroclimáticos) y las estrategias nacionales y regionales que se requieren para hacer competitiva y rentable la producción, industrialización, comercialización y distribución de los cultivos (SAGARPA 2017e).

Finalmente, desde el año 2018 la SAGARPA ha considerado fundamental promover una agricultura sostenible. Debido a esto, en las reglas de operación del Programa fomento a la agricultura, en su artículo 120 se estableció como limitativo el otorgar incentivos para diversos conceptos que afectan la agricultura sostenible como:

XIII. Desarrollo de proyectos en zonas deforestadas para uso agrícola.

XVI. No se otorgarán apoyos a aquellos terrenos que estén bajo alguno de los siguientes esquemas: pago por servicios ambientales (PSA), sitios Ramsar, Programa de manejo forestal maderable y bosques certificados; salvo aquellas actividades que no impliquen cambio de uso de suelo, siempre y cuando el mecanismo de consulta esté disponible, validado por la instancia competente y conforme a la ley.

XVII. No se otorgarán apoyos en áreas naturales protegidas que cambien el uso de suelo. Para aquellas que cuenten con programa de manejo, no se otorgarán apoyos para la zona núcleo y para las subzonas de: a) preservación, b) aprovechamiento especial, c) uso público, y d) recuperación.

Ahora bien, con referencia a la participación equitativa de mujeres y hombres en la producción agropecuaria, los datos de la Encuesta nacional agropecuaria (ENA), indican que, en las 101 828 unidades de producción familiar, 85% tienen productores hombres y 14% están conformadas por mujeres. En términos de la remuneración del trabajo de esta población de productores agropecuarios existe una enorme brecha, pues cerca de 50% de los hombres cuentan con trabajo remunerado; mientras que para las mujeres es solo 30%, con una ligera tendencia a la baja durante los últimos años (figura 1.7.3).

En términos de las acciones y estrategias de apoyo a la población, el Proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA) en zonas rurales, liderado por la SAGARPA, entre 2014 y 2017, atendió alrededor de 220 mil familias, 64% de las cuáles registran a mujeres como cabeza del hogar y 45% pertenecen a comunidades indígenas. Para fomentar la adopción de sistemas productivos, se ha trabajado en el desarrollo de actividades de planeación participativa comunitaria, desarrollo de capacidades y gestión del conocimiento, las cuales abarcan acciones específicas como escuelas de campo, redes, intercambios, identificación de buenas prácticas y lecciones aprendidas.

Respecto a la línea de proyectos productivos sostenibles con comunidades indígenas, la CDI (ahora Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, INPI) lidera el Programa para el mejoramiento de la producción y productividad indígena. Éste, tiene como objetivo impulsar

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

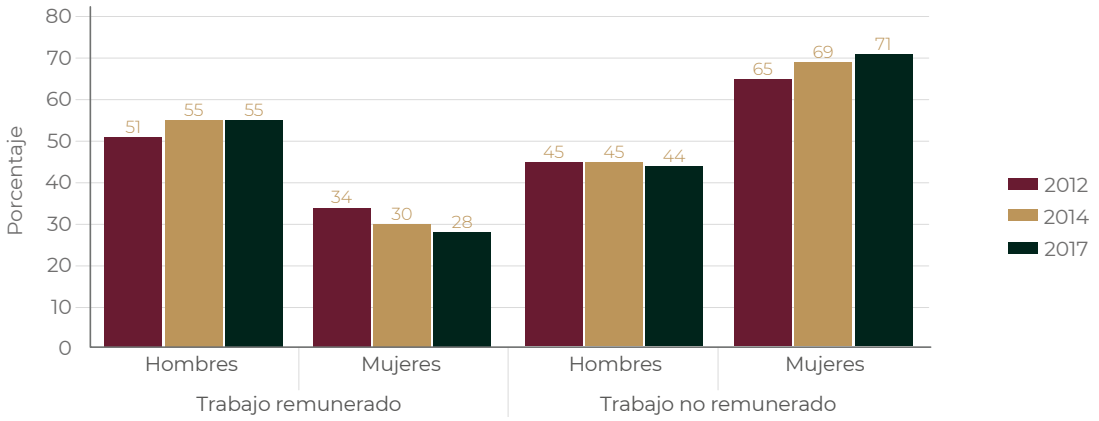


Figura 1.7.3. Mano de obra empleada en las actividades agropecuarias de acuerdo a su remuneración. Fuente: elaboración propia con base en INEGI 2017a.

la consolidación de proyectos productivos, así como de acciones de seguridad alimentaria para la población indígena organizada en grupos, sociedades o empresas (CDI 2017). Los requisitos de apoyo del programa consideran la elaboración proyectos productivos sostenibles y con enfoque de equidad de género; apoyos al financiamiento; asistencia técnica; capacitación, y acciones relacionadas con la comercialización de los productos generados para contribuir en la seguridad alimentaria de las familias indígenas; y crear condiciones de igualdad entre las mujeres y los hombres (cuadros 1.7.2-1.7.4).

2.1.3. Acuacultura

La acuacultura es una de las actividades de mayor importancia en México, por su impacto económico y social en la creación de empleos, producción de alimentos, generación de divisas y factor de desarrollo regional. La gestión eficaz para promover la acuacultura es fundamental para su crecimiento, porque contribuye al incremento de la oferta de alimentos de origen acuático y a su vez facilita la reducción del esfuerzo pesquero, mitiga la pobreza y promueve el crecimiento económico del país (SAGARPA 2017d). Como parte de las acciones que buscan regular la actividad pesquera, se han impulsado acciones normativas y seguimiento sobre: 1) marcos regulatorios; 2) ordenamiento pesquero ribereño y acuícola; 3) disminución de esfuerzo pesquero; y 4) inspección y vigilancia.

Específicamente, en los marcos regulatorios se han publicado cinco normas oficiales

Cuadro 1.7.2. Proyectos productivos comunitarios.

Año	Número de municipios	Número de proyectos	Número de beneficiarios	
			Mujeres	Hombres
2014	508	2 071	8 680	10 313
2015	654	3 361	12 252	13 344
2016	745	4 672	17 036	18 753
2017	505	1 789	8 344	5 395
2018	528	1 933	6 987	5 085

Fuente: elaboración propia con base en CDI 2018.

Cuadro 1.7.3. Proyectos mujer indígena.

Año	Número de municipios	Número de proyectos	Número de beneficiarios (mujeres)
2014	631	3 033	22 298
2015	663	2 923	20 213
2016	651	2 736	17 077
2017	574	2 139	12 586
2018	585	2 532	16 514

Fuente: elaboración propia con base en CDI 2018.

Cuadro 1.7.4. Proyectos de adaptación y mitigación para los efectos del cambio climático.

Año	Número de municipios	Número de proyectos	Número de beneficiarios	
			Mujeres	Hombres
2013	77	109	2 439	3 957
2014	157	280	5 004	5 316
2015	82	251	3 518	4 859
2016	153	400	13 648	18 710
2017	148	401	14 808	20 121
2018	143	417	14 877	18 228

Fuente: elaboración propia con base en CDI 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

mexicanas (NOM) que permitirán avanzar en el aprovechamiento de los recursos pesqueros en cuerpos de aguas continentales de jurisdicción federal, una en aguas marinas y una más en aspectos técnicos de los dispositivos excluidores de tortugas (DET):

- NOM-026-SAG/PESC-2016, pesca responsable en la presa Aguamilpa, Nayarit (SAGARPA 2016g).
- NOM-028-SAG/PESC-2016, pesca responsable en la presa Ing. Fernando Hiriart Balderrama (Zimapán), Hidalgo y Querétaro (SAGARPA 2016h).
- NOM-060-SAG/PESC-2016, pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas (SAGARPA 2016i).
- NOM-006-SAG/PESC-2016, pesca responsable de langosta, en el golfo de México y Mar Caribe y en el Pacífico (SAGARPA 2016c).
- NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, especificaciones técnicas de dispositivos excluidores de tortugas (DET) utilizados por la flota de arrastre camaronera (SAGARPA 2016a).

Asimismo, se emitieron 16 acuerdos regulatorios, con aplicación en aguas marinas de jurisdicción federal, en los siguientes aspectos:

- Cinco acuerdos de veda para proteger la reproducción de especies marinas, camarón en el golfo de México y Pacífico, y mero en el golfo de México.
- Tres acuerdos de cuotas de captura: curvina golfina y atún aleta azul en el océano Pacífico, y pepino de mar en Yucatán.
- Dos acuerdos de zonas de refugio pesquero (golfo de Ulloa, Baja California Sur y Bahía de la Ascensión, Quintana Roo).
- Seis acuerdos regulatorios de temas específicos (zonas de seguridad para la navegación alrededor de instalaciones petroleras, no retención de langosta por embarcaciones arrastreras, ampliación de la suspensión de pesca con redes de enmalle y cimbras o palangres en el norte del golfo de California y medidas específicas para embarcaciones menores en el norte del golfo de California.

Sobre asuntos de ordenamiento pesquero ribereño, acuícola y marino, se implementaron diversas medidas y acciones. Algunas de éstas son: 1) el seguimiento y monitoreo al cumplimiento de la cuota de captura de curvina golfina en el Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (por temporada anual); 2) la evaluación de las zonas de refugio pesquero (ZRP) decretadas en el corredor marino San Cosme-Punta Coyote, Baja California Sur y Teacapán en el sur de Sinaloa; y 3) la supervisión de las operaciones de pesca de la flota ribereña del golfo de Ulloa, para dar cumplimiento al acuerdo por el que establece la zona de refugio pesquero y nuevas medidas para reducir la posible interacción de la pesca con tortugas marinas en la costa occidental de Baja California Sur, con la finalidad de documentar el grado y tipo de interacción de la tortuga amarilla (*Caretta caretta*). Al respecto, esta supervisión se ha demostrado que existe mínima interacción entre las tortugas y las artes de pesca que operan en la zona (SAGARPA 2017d).

Respecto al ordenamiento pesquero, se ha contribuido a evaluar su implementación y fortalecimiento de acciones en la zona costera de los estados de Michoacán, Oaxaca, Sinaloa y Tamaulipas. Asimismo, se ha trabajado en la identificación y cuantificación de la captura incidental de pelágicos menores por la flota arrastrera (en la costa occidental de la península de Baja California) durante una temporada de pesca, eso con el fin de determinar el impacto real de la operación de la flota pesquera sobre los diversos grupos faunísticos. Para reconocer y diferenciar las artes de pesca no autorizadas, se han realizado proyectos para recopilar información de rutas de navegación y actividades de pesca en altamar de las embarcaciones autorizadas en la pesquería de curvina golfina (SAGARPA 2017d).

Sobre ordenamiento acuícola, se han adelantado los planes de ordenamiento acuícola en la presa Nezahualcóyotl de Chiapas, San Luis Potosí, Pericos-Pimientillo y Valle de la Urraca-Quimichis en Nayarit; así como el estudio prospectivo para clasificación de áreas para la extracción de moluscos en cuatro sistemas costeros de Sinaloa.

En cuanto a las acciones de disminución del esfuerzo pesquero que contribuyan al fomento de su aprovechamiento al máximo sustentable, anualmente se ejercen recursos (2016: 16.5 millones de pesos; 2017: 1.6 millones de pesos) para el pago del retiro voluntario de embarcaciones mayores (principalmente camaroneas y escameras) en Baja California.

Para ejercer acciones de control y vigilancia, entre 2016 y 2017 se operaron 86 proyectos de inspección y vigilancia, con la participación de 110 beneficiarios en los estados de Baja

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Jalisco, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas; los cuales implicaron la instalación y operación de 19 bases marítimas, 193 zonas de operación y la participación de 798 pescadores en los recorridos de vigilancia. Como parte del Programa integral de inspección y vigilancia pesquera y acuícola para el combate a la pesca ilegal, entre 2016 y 2017 se realizaron 22 862 acciones de vigilancia para dar cumplimiento a la normatividad pesquera y acuícola, 17 996 recorridos terrestres, 10 764 recorridos acuáticos y 2 226 acciones en puntos de revisión carreteros. A través del sistema de monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras, se monitorean 2 006 embarcaciones (SAGARPA 2017d).

3. Indicadores nacionales temáticos

El seguimiento oficial para evaluar los avances nacionales en materia de manejo sustentable de las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura, no ha incorporado un estándar de indicadores para cada temática. Los indicadores oficiales disponibles referentes a la actividad forestal son: 1) superficie incorporada al manejo forestal sustentable, y 2) superficie apoyada por el PRODEFOR por entidad federativa en 2016.[2]

No obstante, para las metas 4 y 6 se presentaron indicadores oficiales que hacen el seguimiento estadístico a temáticas específicas relacionadas con la actividad productiva agrícola, acuícola y silvícola en la escala nacional y estatal. Cabe mencionar que no se cuenta con indicadores específicos sobre la sustentabilidad de dichas actividades productivas (especialmente agricultura y acuacultura). Se espera que con la incorporación paulatina de las estrategias de integración de la biodiversidad en los sectores agrícola, forestal y pequero (presentadas en la Meta de Aichi 2), se pueda avanzar en el desarrollo de indicadores de sustentabilidad sectorial.

4. Evaluación de cumplimiento

Con base al periodo de reporte del 5IN, los temas de silvicultura y agricultura se mantuvieron con la misma evaluación de cumplimiento, es decir, con tendencia positiva y una calificación global media, debido a que se identificaron asuntos por cumplir. Las acciones alrededor de la silvicultura presentaron avances en torno a la normalización de la certificación de manejo sustentable y usos de germoplasma forestal, el aumento del volumen de aprovechamiento forestal y los procesos de certificación.

En este sentido, destacan las publicaciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDSF; SAGARPA 2018) y de las normas NMX-AA-143-SCFI-2015 y NMX-AA-169-SCFI-2016. No obstante, como ya se mencionó en el reporte de las metas 3 y 4, la reducción del presupuesto en el sector forestal es una enorme limitante para impulsar el desarrollo sustentable de la silvicultura en México. Otro de los retos es el rezago sobre la información del estado y tendencias de uso de los productos forestales no maderables en la escala nacional.

Por otra parte, los avances en las acciones de agricultura sustentable están principalmente alrededor de la identificación de áreas de uso (parcelas) de 17 cultivos perennes a nivel nacional por parte del SIAP. Asimismo, otro logro relevante es la directriz del artículo 24 de la LGDFS alrededor de los criterios para el no otorgamiento de subsidios en áreas deforestadas.

Los resultados obtenidos a partir de iniciativas nacionales como, MasAgro, PROCAFE y sistemas productivos sostenibles y biodiversidad, son fundamentales para el diseño de una herramienta de verificación de proyectos productivos sostenibles, hasta ahora

2 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/07_forestales/7_9.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

inexistente. No obstante, una de las áreas críticas es la desvinculación del sector agrícola con el ambiental, y por ello, las iniciativas hacia la sustentabilidad del sector son inconsistentes y no hay recomendaciones o seguimiento a la definición de criterios para la pertinencia e impacto de los subsidios agrícolas. Por lo cual, se requiere fortalecer el Centro de Integración de la Biodiversidad de la Secretaría de Agricultura (SADER), para promover un mayor vínculo con el sector ambiental, además, para que facilite la coordinación al interior de la SADER y promover que los incentivos que otorga la Secretaría sean más sostenibles y se puedan cuantificar y dar seguimiento para el cumplimento de las metas de Aichi y otros compromisos internacionales.

Finalmente, las acciones alrededor de la sustentabilidad de la acuacultura son incipientes. Existe poca información disponible sobre la diversificación de esta actividad en ecosistemas epicontinentales y marinos, también sobre los criterios para el otorgamiento de subsidios y sus impactos en los ecosistemas y la biodiversidad, y sobre la dimensión de las actividades ilegales.

La información disponible sobre la productividad de la maricultura de ciertas especies deja en evidencia el enfoque e intereses del sector. Por lo anterior, la tendencia de cumplimiento sobre actividades sustentables alrededor de la acuacultura es igual a la del periodo 2009-2013, es decir, sin información disponible y con una calificación global baja. Ésta se debe a que las acciones y retos siguen siendo los mismos, lo cual evidencia el rezago del tema a nivel nacional en cuanto a información sobre el estado y las tendencias, leyes, normatividad y medios para la aplicación de estrategias que promuevan la sustentabilidad de los tres sectores productivos mencionados.

5. Conclusiones y perspectivas

En México, el aumento de la producción forestal en los últimos años, así como el incremento de las opciones de certificación y el fortalecimiento de la normatividad, representan un área de oportunidad para el impulso de la sustentabilidad del sector. No obstante, es fundamental el replanteamiento de la asignación de recursos para que realmente se pueda impulsar y potenciar el uso sustentable del recurso forestal maderable y no maderable del país como una opción de desarrollo para las comunidades locales.

Un ejemplo de la adecuación de los instrumentos de política ambiental para la integración de la biodiversidad para su uso sustentable se observa, justamente, en la legislación forestal. Esta ley ordena que el aprovechamiento de recursos forestales ocurra sujeto a normas y medidas que protejan, conserven y restauren la biodiversidad de los ecosistemas. Igualmente, promueve el fomento de actividades de conservación y restringe el cambio de uso de suelo que compromete biodiversidad. Esta ley fue sustituida por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en 2003 y modificada en 2018.

La última modificación mantiene la visión para mantener la biodiversidad, pero profundiza en mecanismos para lograr su conservación. Por ejemplo, ordena el fomento de prácticas silvícolas sustentables estableciendo medidas para la identificación, conservación, manejo y evaluación de atributos de alto valor de conservación; también ordena que se promueva el diseño y aplicación de instrumentos económicos para fomentar la conservación de la biodiversidad (Congreso de la Unión 2018).

Con referencia al sector agrícola, hay áreas de oportunidad relevantes, ya que tanto el INEGI como el SIAP, después de deducir la superficie de tierras que no se cultivan por descanso o por otras razones, reportan que dentro de la frontera agrícola hay una disponibilidad de alrededor de 3.7 millones de hectáreas que, con los incentivos apropiados y sostenibles, podrían incorporarse a la actividad productiva para mejorar la calidad de vida de los pequeños y medianos productores, así como contribuir a la seguridad alimentaria. Esta superficie podría resultar algo mayor, si de modo gradual se van incorporando más tierras por recuperación de suelos, o a través de la expansión de la red secundaria de riego, especialmente en el centro y centro sur del país en donde se ha identificado que es posible sembrar hasta 64 razas de maíz nativo en más de 37% de la superficie agrícola

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

nacional, así como también otros cultivos con potencial productivo, rentables y de los cuales México es también centro de origen y de diversidad genética (CONABIO 2017a).

Este esfuerzo, requerirá en paralelo, obras de incremento en la superficie de riego, de reconversión hacia la intensificación y estabulación de la ganadería extensiva, la recuperación de suelos y la incorporación a la producción de un gran número de pequeños productores, lo cual significa también, aumentar gradualmente la superficie bajo cultivo, sobre todo de alimentos básicos, lo que significa replantear el modelo de producción agrícola, transitando a un modelo más sostenible que integre la biodiversidad en la agricultura.

Esta expansión de la superficie cultivable es enteramente posible pues, a partir de diversas experiencias piloto se ha demostrado que es posible inducir una gradual reconversión de cultivos que permita también una expansión de la superficie sembrada con granos alimenticios y oleaginosas, en áreas de vocación natural para los mismos de manera sustentable sin poner en riesgo la biodiversidad, agotar suelos o aumentar el estrés hídrico.

En este contexto, no hay que olvidar que México tiene una larga tradición en materia de organizaciones campesinas. Por eso, se puede esperar en una activa participación de los campesinos y productores organizados, pero bajo nuevas premisas y modalidades que se proyecten hacia la integración de criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad (Carabias y Provencio 2018).

Finalmente, para potenciar la producción acuícola sustentable es fundamental impulsar la reestructuración de la política de acuacultura y pesca sustentable que, con una adecuada articulación interinstitucional, promueva el uso de especies nativas y de un sistema de indicadores sobre los impactos de estas actividades productivas en los ecosistemas y la biodiversidad.

La continuidad de las actividades agrícolas, forestales y pesqueras pueden llevarse a cabo en el contexto de esquemas de manejo que incorporen un gran número de especies, que estén asociados al mantenimiento de múltiples servicios y que minimicen los impactos negativos sobre los ecosistemas. Resulta imperativo detonar un fomento efectivo a la innovación en arreglos institucionales locales que faciliten y cristalicen acuerdos sociales concretos en los que los agentes protagónicos sean los dueños de los recursos, estableciendo contratos vinculantes de largo plazo que garanticen la consolidación de los derechos de propiedad, su transparencia y su debida valoración y compensación.

Lo anterior implica innovaciones en los mecanismos y formas que mantiene el gobierno en su relación con ejidos y comunidades, de forma tal que pueda asumir compromisos vinculantes y estables, no sujetos a las variaciones en el gasto público y en las personas responsables de la toma de decisiones. Las reformas a la acción gubernamental, especialmente en el ámbito de los beneficiarios del gasto público, deben buscar insertar pautas de sustentabilidad en las principales actividades primarias y, en paralelo, ampliar el acceso de la economía campesina a los mercados.

Lo anterior, exige reformar enfoques, iniciativas, programas y reglas de operación, y pasar del propósito de que cada comunidad desarrolle todas las capacidades para acceder a los mercados de acuerdo con pautas de sustentabilidad, a uno que dirija los mayores esfuerzos a crear alianzas entre agentes, insertar relaciones contractuales en el mundo rural e intensificar positivamente las interacciones de las comunidades y las familias campesinas con los mercados (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Carlos Soberanes Gonzáles
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 8

Contaminación

Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, INECC y CONAGUA

	Tendencia	
	Quinto Informe Nacional 2014	Sexto Informe Nacional 2019
Agua	¿?	↓
Suelo	¿?	↓
Aire	¿?	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

ODS

Estudios de caso
CONAGUA: *Programa de playas limpias*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

De acuerdo con lo que se reportó en el Quinto Informe Nacional (5IN), el impacto de la contaminación en los ecosistemas debe ser abordado a través de la comprensión de las afectaciones al agua, el aire y el suelo. Respecto al agua, se resaltó que el impacto en los ecosistemas depende de los diversos procesos de contaminación y de la manera en la que se extrae, se distribuye y se usa el recurso. Para el 2012 se calculó que, de un total de 653 acuíferos existentes a nivel nacional, 106 estaban sobreexplotados (lo que equivale 16%). Asimismo, se identificaron 32 acuíferos con presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la península de Baja California y en el altiplano mexicano, así como 15 acuíferos costeros que presentaban intrusión marina (CONABIO 2014).

De forma puntual, se reportó que en México cerca de 80% de las descargas de centros urbanos y 85% de las descargas industriales, se vierten directamente en los cuerpos de agua sin tratamiento previo. Esta situación, aunada a la contaminación por derivados de la agricultura y acuicultura, ocasionaron que 73% de los cuerpos de agua del país tuvieran cierto grado de contaminación (CONABIO 2014).

Otra fuente de contaminación en el suelo y el agua, ampliamente reconocida en el país, es la resultante de la generación y el manejo de residuos tanto sólidos urbanos como peligrosos. Con datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 2013a), se estimó que para 2011 la generación diaria de residuos sólidos urbanos (RSU) se encontraba cerca de 103 mil toneladas. En 2012, 62% de RSU enviados a disposición final terminó en rellenos sanitarios y sitios controlados, 16% se dispuso en tiraderos a cielo abierto y de 12% no se obtuvo información sobre su sitio de disposición final (SEMARNAT 2013a).

En el caso de los residuos peligrosos, se considera que en el periodo 2004-2011 se generaron 1.92 millones de toneladas. De esta cantidad, 55% tuvo su origen en áreas de disposición de residuos, 13% en actividades mineras, 11% en industriales y 3.4% a extracción de petróleo y sus derivados (SEMARNAT e INECC 2013).

Por otra parte, con los datos del Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (1990-2010), fue posible estimar, en términos relativos, que las aportaciones de gases de efecto invernadero (GEI; toneladas de CO_2) provenientes de las actividades agrícolas, así como del cambio de uso de suelo y silvicultura, disminuyeron de manera importante entre 1990 y 2010; mientras que, las aportaciones del consumo de energía y de los procesos industriales, registraron un aumento (CONABIO 2014).

A pesar de los datos disponibles para el 5IN, durante el proceso de revisión de avances hacia el logro de la meta 8 se consideró que la información era insuficiente. Principalmente, lo anterior se debió a que no se conocen los efectos de la contaminación de aire, agua y suelo sobre la biodiversidad y los ecosistemas, y por ello, no fue evaluada. Sin embargo, se identificaron los siguientes retos:

- Ampliar la cobertura de los sitios de monitoreo para agua, aire y suelo.
- Realizar estudios que evalúen el impacto los impactos de los distintos tipos de contaminación sobre componentes de la biodiversidad.
- Fortalecer el marco legal en los distintos órdenes de gobierno, así como las actividades de inspección y vigilancia.
- Identificar y cuantificar las aportaciones que la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas tienen para enfrentar el cambio climático.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 8 en el periodo 2014-2018

México ha avanzado en el establecimiento de sistemas de monitoreo de la contaminación en agua, suelo y aire. Éstos permiten tener información actualizada sobre el estado de estos recursos. A pesar de ello, aún no se dispone de información consolidada a nivel nacional

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

sobre el impacto directo de los diferentes procesos de contaminación sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

2.1. Contaminación en ecosistemas

2.1.1. Agua

Las fuentes de toxicidad en los ecosistemas acuáticos pueden provenir de fenómenos naturales y de manera más significativa, por las actividades humanas. Por ejemplo, las floraciones algales nocivas (FAN), conocidas como marea roja, son fenómenos que se presentan de manera espontánea, impredecible y de duración variable en las aguas oceánicas. Éstas, ocurren debido a la proliferación de fitoplancton unicelular o microalgas que forman la base de la cadena trófica marina (Silva *et al.* 2016). Cuando las condiciones oceanográficas son adecuadas (temperatura y disponibilidad de nutrientes), su población aumenta notablemente, ocasionando el fenómeno conocido como floración, el cual puede causar daños al ecosistema, o la contaminación de alimentos de origen marino con toxinas (Sierra-Beltrán *et al.* 2004).

Los eventos de marea roja, no tóxicos pero que representan un peligro para los ecosistemas, ocurren principalmente en las costas de Campeche, Yucatán, Colima y Jalisco. Éstos, justamente coinciden en sitios categorizados de extrema importancia para la conservación de la biodiversidad (figura 1.8.1). Los eventos de marea roja tóxica clasificados como muy peligrosos, ocurren principalmente en las costas de Nayarit y Guerrero.

Por otra parte, las actividades humanas pueden modificar la composición química de muchos cuerpos de agua, debido a la descarga

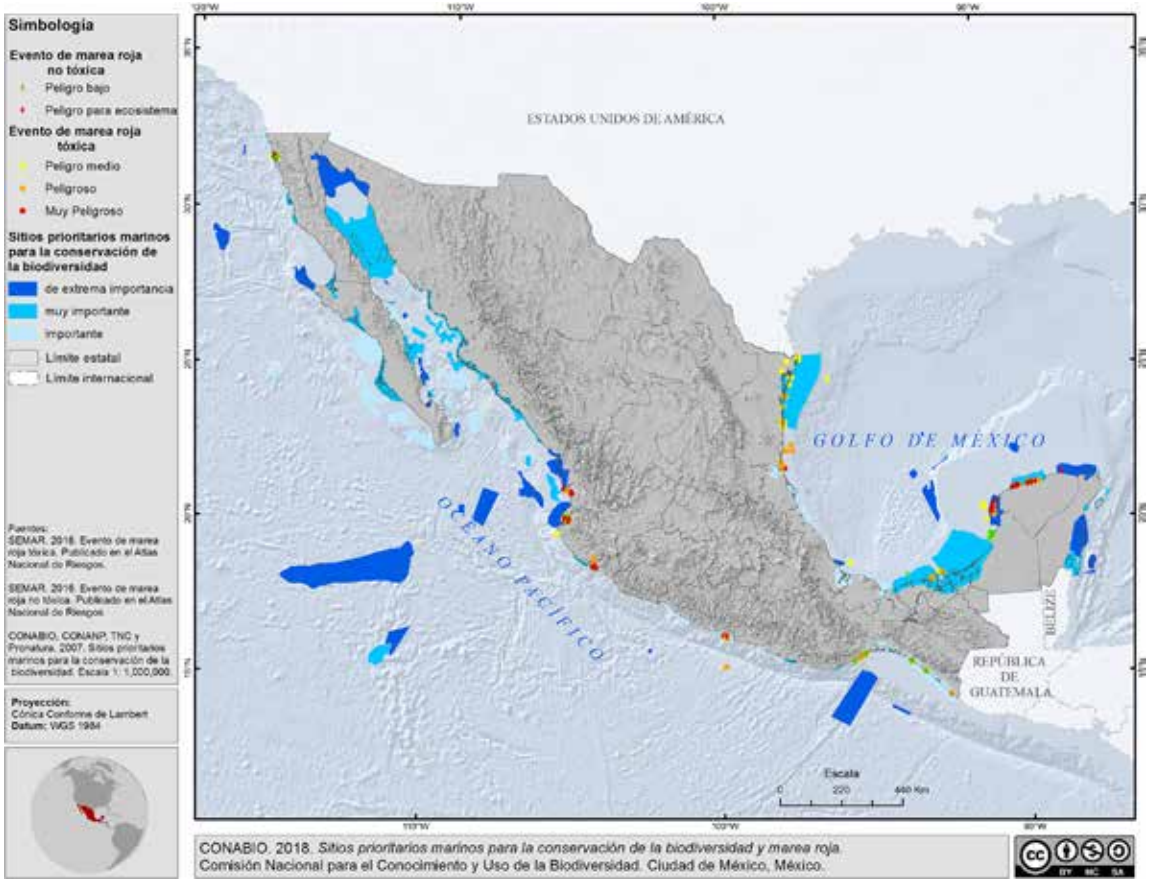


Figura 1.8.1. Eventos de marea roja tóxica y no tóxica con relación a los sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Fuente: elaboración propia con base en CONANP *et al.* 2007, Atlas nacional de riesgos 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de aguas residuales sin tratamiento. En este sentido, es en los ríos, arroyos y lagos donde se disuelven una gran cantidad de elementos y compuestos químicos. En ellos, también se mantienen en suspensión diversas sustancias sólidas insolubles y líquidos no miscibles, y habita una gran cantidad de microorganismos. En condiciones naturales, existen procesos físicos, químicos y biológicos que permiten mantener relativamente en equilibrio las concentraciones de dichas sustancias, partículas y microbiota (Gómez *et al.* 2013). No obstante, la descarga excesiva de nutrientes, sustancias contaminantes y residuos (sólidos y líquidos) a los cuerpos de agua, alteran dicho equilibrio y generan diversos niveles de toxicidad y contaminación.

Las aguas residuales de origen municipal provienen de descargas de aguas de las viviendas, edificios públicos y de las escorrentías, las cuales son colectadas por el drenaje. Sus principales contaminantes son el nitrógeno, fósforo, compuestos orgánicos, bacterias coliformes fecales y materia orgánica, entre muchos otros (Jiménez *et al.* 2010). En México, entre 1998 y 2015 se generó un volumen total de 4 355 m^3/s de aguas residuales municipales y 3 386 m^3/s de aguas residuales de origen industrial (cuadro 1.8.1). Para 2015, los estados que mayor volumen de aguas residuales generaron fueron Estado de México, Ciudad de México, Jalisco y Veracruz (figura 1.8.2).

Cuadro 1.8.1. Caudal de agua residual de origen municipal e industrial.

Año	Caudal (m^3/s)		Total
	Municipal	Industrial	
1998	239	159	398
1999	239	170	409
2000	250	169	419
2001	252	171	423
2002	252	170	422
2003	255	171	426
2004	255	178	433
2005	265	178	443
2006	242	183	425
2007	242	188	431
2008	235	190	426
2009	237	190	427
2010	235	212	447
2011	236	207	443
2012	229	209	439
2013	230	210	440
2014	228	211	440
2015	229	214	443
Total	4 355	3 386	7 742

Fuente: SEMARNAT 2016c.

Cuando el agua residual no es tratada, se descarga en ríos, lagos, presas, canales barrancas, playas y mares, entre otros, lo que implica la contaminación de dichos cuerpos (cuadro 1.8.2). A nivel nacional, destaca que, la mayor cantidad de descargas se concentra en ríos o arroyos y la menor en el mar (INEGI 2015).

Para 2015, de los 4 355 m^3/s de aguas residuales generadas se realizó tratamiento sólo a 43% de ese caudal (figura 1.8.3). Para ese mismo año, las entidades federativas con mayor volumen de agua residual tratada fueron Nuevo León, Jalisco, Chihuahua y Estado de México (figura 1.8.4). En cuanto a la cobertura de aguas residuales industriales tratadas, en 2016, se tuvo una cobertura de 85% respecto de la capacidad instalada. Sin embargo, no se tiene el dato de la cobertura de aguas industriales tratadas respecto del total de las generadas.

Se han identificado puntos de descarga de aguas residuales, los cuales son clausurados por la PROFEPA. Sin embargo, al no tener identificados a los responsables, no hay sanciones.

La calidad del agua es una medida de las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua (Peters *et al.* 2009), que resulta fundamental conocer para poder aprovechar adecuadamente y de forma segura el líquido. La CONAGUA mide la calidad de los recursos hídricos a través de la red nacional de monitoreo (RNM). Esta red cuenta actualmente con 4 950 sitios distribuidos en el país, de los cuales, 2 685 corresponden a la red superficial y los 2 255 restantes, a los cuerpos de agua subterránea, cuerpos costeros y de descarga, principalmente (cuadro 1.8.3).

La contaminación del agua por materia orgánica se evalúa con la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), que refleja la cantidad de este gas que se requiere para descomponer este tipo de desechos. Las categorías empleadas para determinar la calidad del agua son: excelente (no contaminada); buena (bajo contenido de materia orgánica); aceptable (indicio de contaminación, pero con capacidad de autodepuración); contaminada (descargas de aguas residuales crudas); y fuertemente

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.8.2. Puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento por tipo de cuerpo receptor.

Total de puntos de descarga	Mar	Lago o laguna	Río o arroyo	Presa	Canal o drenaje	Suelo o barranca	Otro cuerpo	No especificado
4 887	8	249	2 461	40	594	972	401	12

Fuente: INEGI 2015b.

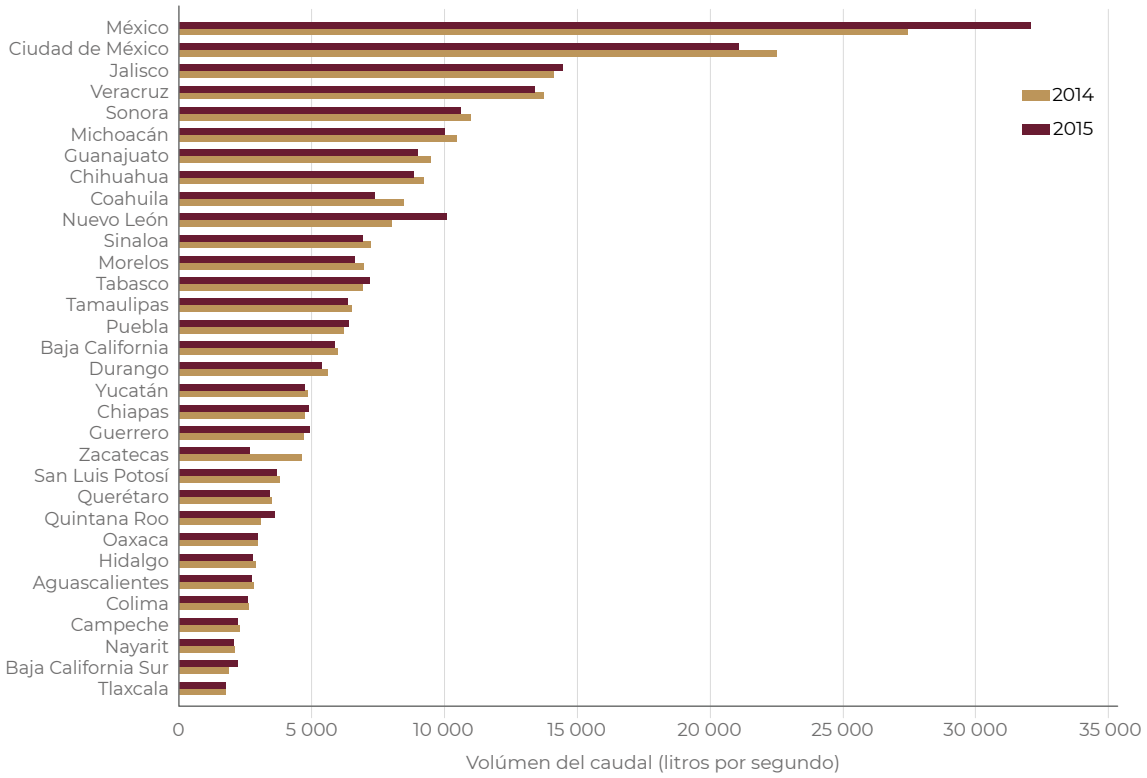
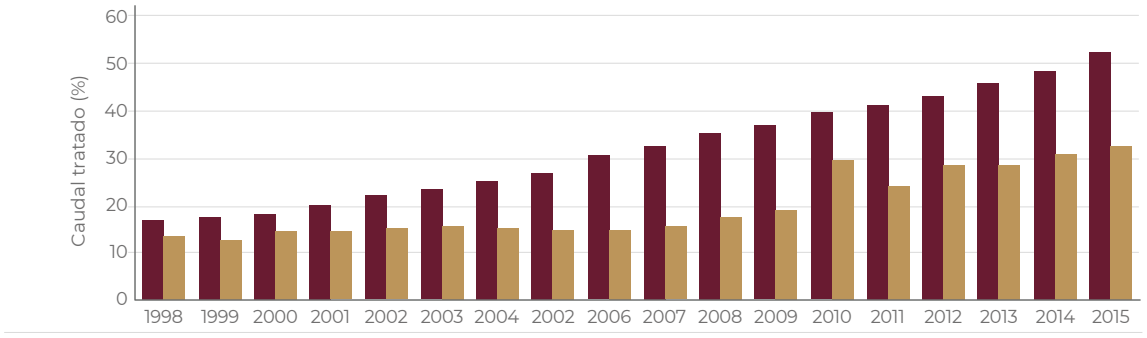


Figura 1.8.2. Caudal de aguas residuales generado por entidad federativa para el periodo 2014-2015. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2016c.



	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2002	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Municipal	17	18	18	20	22	24	25	27	31	33	35	37	40	41	43	46	49	53
Industrial	14	13	15	15	15	16	15	15	15	16	18	19	30	24	29	29	31	33
Total	**16**	**16**	**17**	**18**	**19**	**21**	**21**	**22**	**24**	**25**	**28**	**29**	**35**	**33**	**36**	**38**	**40**	**43**

Figura 1.8.3. Porcentaje del caudal tratado en plantas municipales con respecto al total generado entre 1998 y 2015. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

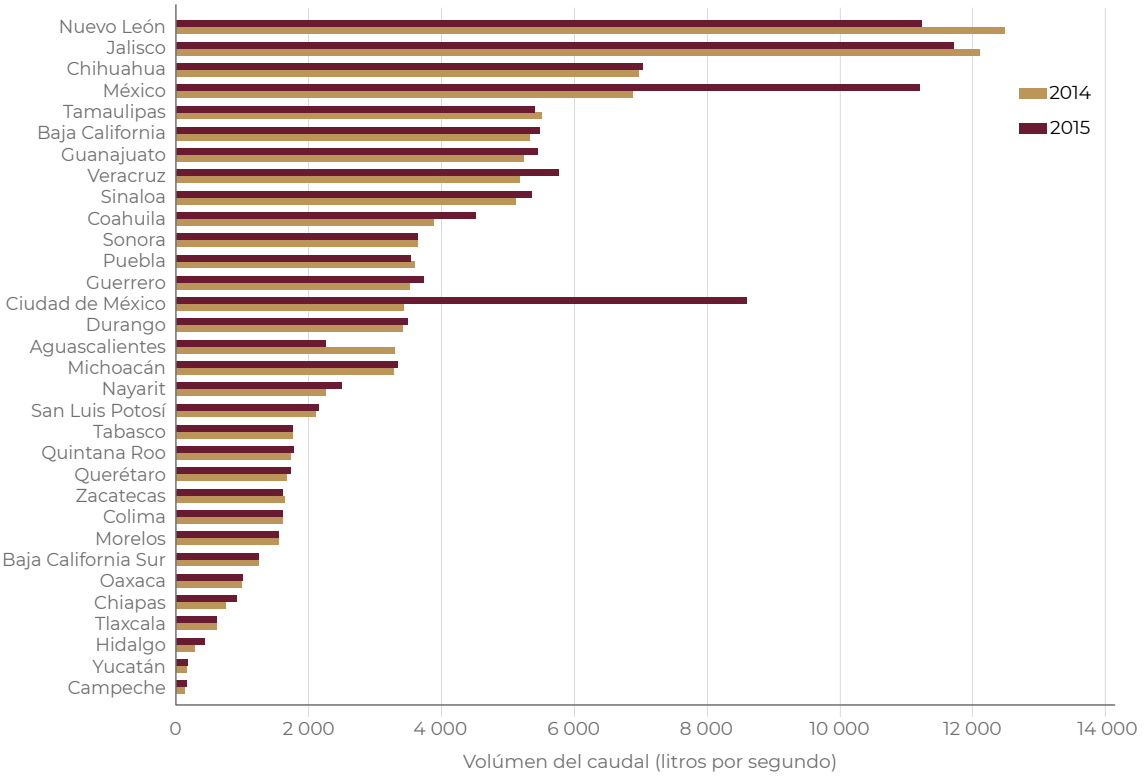


Figura 1.8.4. Caudal de aguas residuales tratado en plantas por entidad federativa en el periodo 2014-2015. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2016c.

contaminada (fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas).

A partir del total de sitios monitoreados anualmente por la CONAGUA, desde 2003, se aprecia que cerca de 50% de los puntos de control presentan niveles de DBO en calidad no contaminada, seguido por 30% de los puntos que tienen niveles de DBO con bajo contenido de materia orgánica. Los sitios que presentan niveles de DBO con fuerte impacto de descarga de aguas residuales crudas se han mantenido desde 2003 sobre 5% del total (figura 1.8.5).

Los puntos de monitoreo con categoría de fuertemente contaminados se focalizan en los estados del centro del país, en: Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Guanajuato y Ciudad de México y en las costas de Colima, Jalisco, Sinaloa (figura 1.8.6). Asimismo, se puede observarse que, para los sitios acuáticos epicontinentales con prioridad de conservación extrema, no se cuenta con datos precisos sobre calidad del agua, a excepción de los localizados en Yucatán y Campeche, los cuales se registran con calidad aceptable.

Cuadro 1.8.3. Sitios de la RNM de CONAGUA.

Red	Área	Número de sitios
Superficial	Cuerpos de agua superficiales	2 685
Subterránea	Cuerpos de agua subterráneos	1 096
Estudios especiales	Cuerpos de agua superficiales	14
Costeros	Zonas costeras	856
Descargas superficiales		281
Descargas subterráneas		8

Fuente: CONAGUA 2018.

Con relación a la calidad del agua en los sitios seleccionados como parte del Programa nacional de reservas de agua (*véase Estudio de caso: Programa nacional de reservas de agua para el ambiente (PNRA): evolución de la información científica y técnica a la definición de política pública*), las reservas declaradas tienen mayoritariamente sitios de monitoreo que registran calidad del agua aceptable, contaminada y en

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

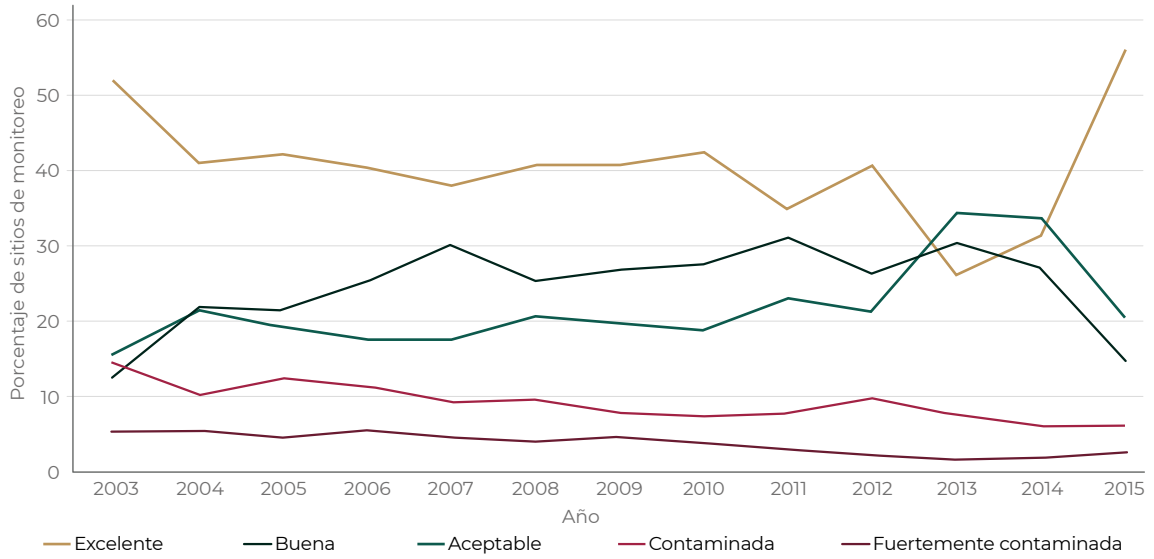


Figura 1.8.5. Tipos de calidad del agua de acuerdo con el DBO según el porcentaje de sitios de monitoreo para el periodo 2003-2015. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT 2016c.

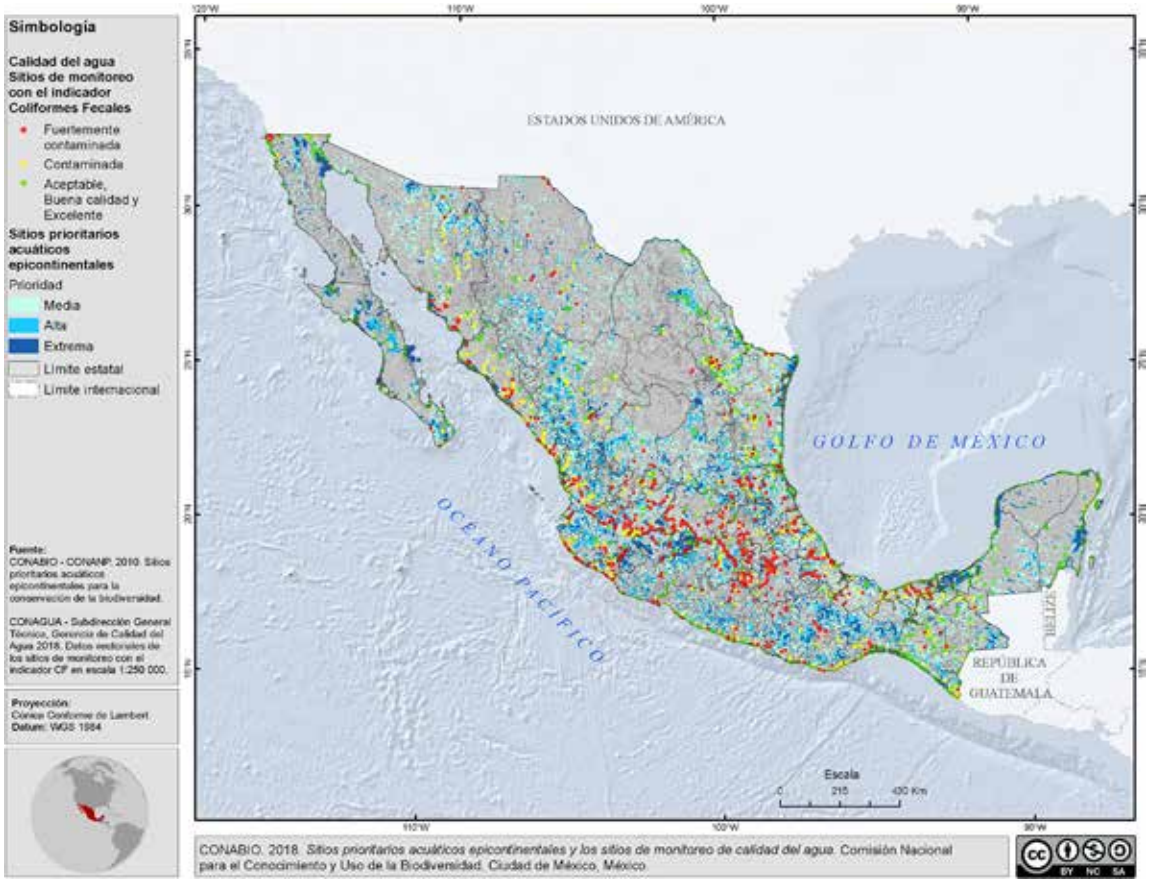


Figura 1.8.6. Calidad del agua en los sitios de monitoreo de la CONAGUA y sitios prioritarios acuáticos epicontinentales. Fuente: elaboración propia con base en CONABIO y CONANP 2010.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

menor medida, fuertemente contaminada (figura 1.8.7). La reserva localizada en el límite de los estados de Sinaloa, Chihuahua y Sonora, es la que menos sitios contaminados tiene con respecto a las demás reservas. La zona centro del país, que tiene la mayor concentración de sitios fuertemente contaminados, no fue declarada reserva de agua (figura 1.8.7).

Finalmente, en lo que se refiere al estado actual de los acuíferos, la CONAGUA reporta que para 2017, de los 653 acuíferos existentes a nivel nacional, 32 presentaron presencia de suelos salinos y agua salobre, 18 se identificaron con intrusión de agua salada marina y 105 se encuentran en condición de sobreexpotación (CONAGUA 2018).

2.1.2. Suelo

De acuerdo con el diagnóstico de la degradación de suelos, debido a la contaminación por actividades agrícolas, la mayor ocurrencia de este tipo de contaminación se presenta principalmente en Tamaulipas, Nuevo León, Hidalgo, Estado de México, Jalisco y San Luis Potosí (figura 1.8.8). Pese a tener los sitios identificados, aún no se cuenta con información detallada sobre el impacto de este tipo de contaminación sobre la biodiversidad edáfica.

Si bien, no se cuenta con información puntual sobre la contaminación en suelos, si existe el indicador sobre la demanda interna de fertilizantes, el cual mide el grado de uso de fertilizantes en las tierras de cultivo nacional. En 1996, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA; ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER) reportó un consumo aparente de 3.6 millones de toneladas de fertilizantes, en tanto que, para 2014, el consumo aparente se elevó a 4.5 millones de toneladas (SAGARPA 2017d).

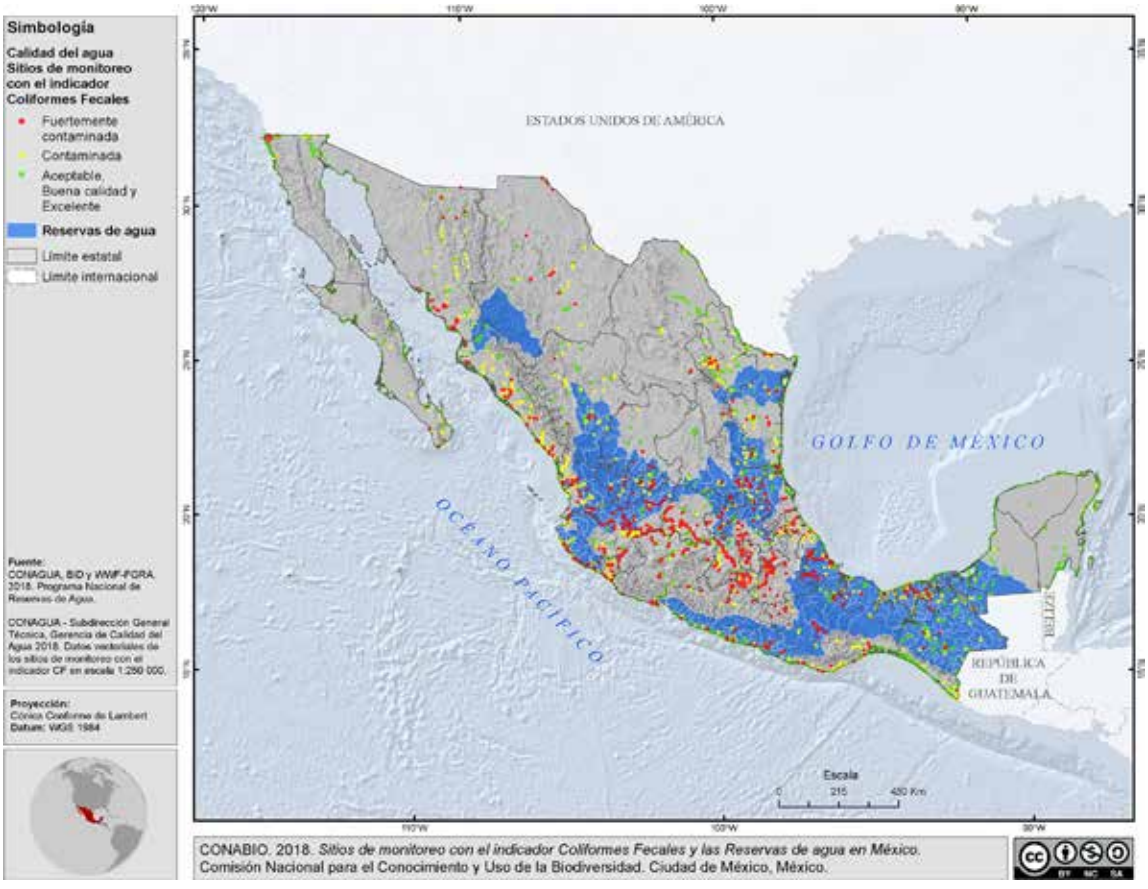


Figura 1.8.7. Calidad del agua en los sitios de monitoreo de la CONAGUA y reservas de agua. Fuente: elaboración propia con base en CONAGUA 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En contraparte al aumento en el uso de fertilizantes, la superficie sembrada en el país se ha mantenido alrededor de los 22 millones de hectáreas. Puesto que la superficie cultivada ha crecido menos que el consumo aparente de fertilizantes, la relación entre consumo aparente y superficie aumentó, durante el periodo, de 171 t por mil hectáreas en 1996 a 203 t por mil hectáreas en 2014 (CONEVAL 2018). El aumento en el uso de fertilizantes por unidad de superficie sembrada durante el periodo de 1996 a 2014 es un indicador de una mayor probabilidad de contaminación del suelo y de los acuíferos con metales pesados. Sin embargo, debido a la ausencia de información estadística oficial, se carece de un indicador que dé cuenta específicamente de la calidad o grado de contaminación de los suelos como resultado del uso de fertilizantes.

2.1.3. Aire

La evolución y el desarrollo de las zonas urbanas a nivel nacional han venido acompañados por la proliferación de problemas ambientales, ocasionados por el incremento de la concentración de población, actividad industrial, vehicular, doméstica y de dotación de servicios. Las actividades diarias generadas por las industrias, el comercio y el tránsito vehicular, entre otros, suelen producir una gran cantidad de sustancias que modifican la composición natural del aire. A diario se producen miles de toneladas de contaminantes que son emitidos a la atmósfera (INECC 2017).

Por lo tanto, el monitoreo de calidad del aire es fundamental en el proceso de gestión de la prevención y control de la contaminación en el aire, así como en la atención al posible impacto en la salud humana y de los ecosistemas que dicha contaminación podría provocar. La

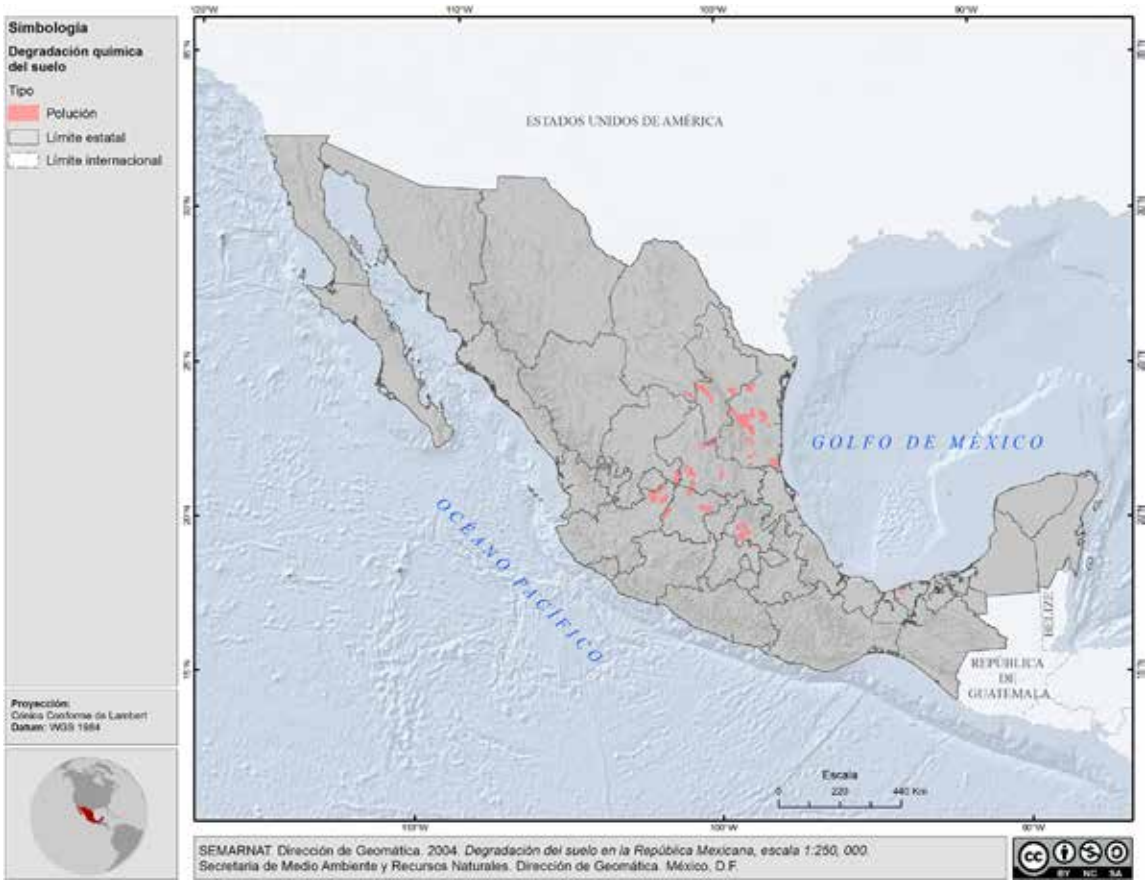


Figura 1.8.8. Degradación de suelos por la contaminación ocasionada por actividades agrícolas. Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT y CP 2003.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

actualización de las concentraciones de los contaminantes regulados permite, no sólo generar un instrumento para proteger la salud de los habitantes, sino también, impulsar la mejora de los procesos o actividades que generan dichos contaminantes (Emanuelli 2017).

En México se cuenta con 34 sistemas de monitoreo de la calidad del aire (SMCA), distribuidos en 17 entidades federativas, que se agrupan en un total de 241 estaciones de monitoreo y cuentan con instrumentos para medir la concentración en aire ambiente, de al menos uno, de los siguientes contaminantes: partículas (PM10 y PM2.5), ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y monóxido de carbono (CO; INECC 2017). En la última actualización del Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero se realizó la estimación de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perflourocarbonos (PFC), hexafloruro de azufre (SF_6) y carbono negro en el periodo 1990-2015 (SEMARNAT e INECC 2018).

En primer lugar, se reportó que en 1990 las emisiones de GEI en el país fueron 445 de bióxido de carbono equivalente ($MtCO_2e$); mientras que, en 2015, México emitió 683 $MtCO_2e$. Esto es, que entre 1990 y 2015 las emisiones en el país aumentaron 54%, con una tasa de crecimiento anual (TCMA) de 1.7%. No obstante, la TCMA del 2010 al 2015 disminuyó a 0.8% (INECC 2017). El gas con mayor cantidad de emisiones en el país es el bióxido de carbono seguido por el metano (figura 1.8.9).

Con respecto a las fuentes de emisión, el inventario estableció que el sector energía (que incluye petróleo y gas natural, transporte, manufactura y construcción, minería, navegación marítima y fluvial, entre otros), produce cerca de 91% de emisiones de bióxido de carbono y 92% de emisiones de carbono negro. El sector agrícola genera 57% de las emisiones de metano y 85% de emisiones de óxido nitroso; y los procesos industriales generan 100% de las emisiones de hidrofluorocarburos, perfluorocarburos y hexafluoruros de azufre (figura 1.8.10).

2.1.4. Riesgo ambiental generado por disposición de residuos

La importancia de la generación y manejo adecuado de los residuos tiene implícito los efectos ambientales, de salud pública y del uso de los recursos naturales, pues su gestión integral, además de procurar reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también puede dar como resultado colateral la reducción, tanto de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de energía y

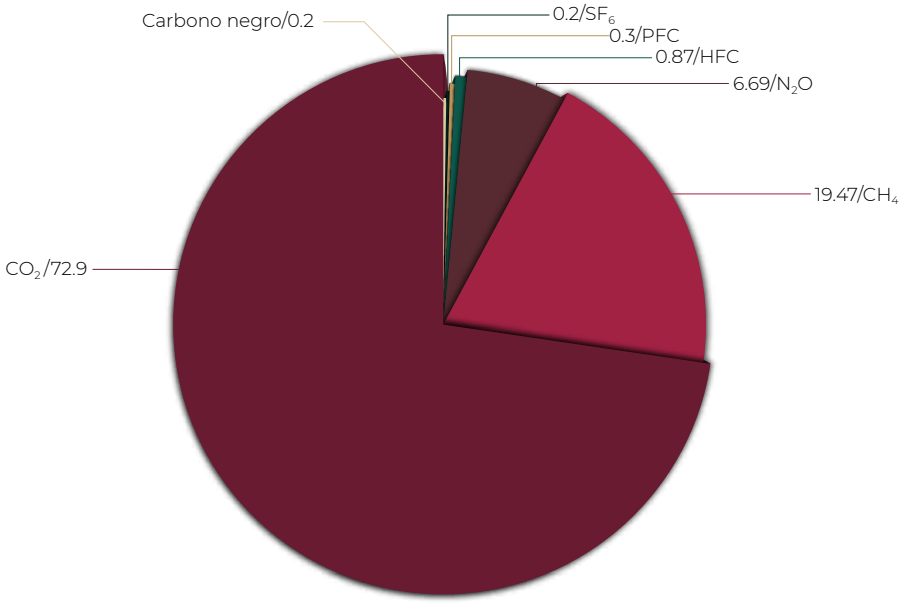


Figura 1.8.9. Porcentaje de emisiones de gases en México para el periodo de 1990-2015. Fuente: elaboración propia con base en INECC 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

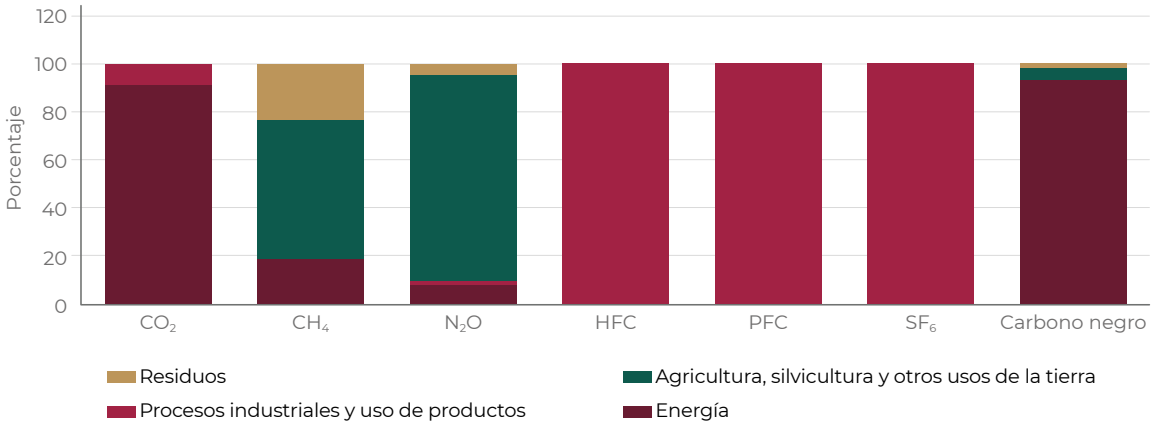


Figura 1.8.10. Emisiones de gases por sector entre 1990 y 2015. Fuente: elaboración propia con base en INECC 2017.

agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. Todo ello se acompaña de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales (SEMARNAT 2016c).

En México, según la cifra más reciente publicada en 2015, la generación de residuos sólidos urbanos alcanzó 53.1 millones de toneladas, lo que representó un aumento de 61.2% con respecto a 2003 (10.24 millones de toneladas más generadas en ese período). En cuanto al tipo de residuos generados, el país está migrando hacia una composición con una menor predominancia de residuos orgánicos: en la década de los años 50, el porcentaje de residuos orgánicos oscilaba entre 65 y 70% de su volumen, mientras que en 2012 esta cifra se redujo a 52.4% (figura 1.8.11).

Por otra parte, los sectores manufacturero y minero son importantes fuentes de residuos peligrosos (metales inorgánicos, orgánicos semivolátiles y volátiles; de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005; SEMARNAT 2006), que cuando no se manejan adecuadamente

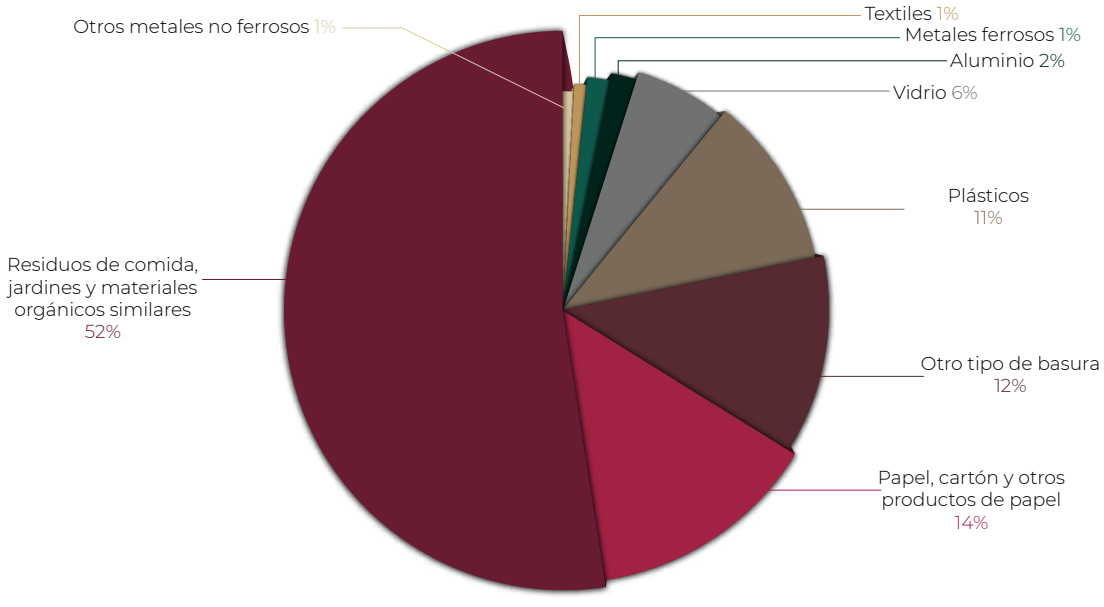


Figura 1.8.11. Composición de los residuos sólidos urbanos en México, 2012. Fuente: SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

representan un alto riesgo para la población o al ambiente. El volumen físico de producción es un indicador que muestra el comportamiento del sector económico que genera una parte importante de residuos peligrosos. Sin embargo, no evidencia que existe una relación directamente proporcional entre el incremento en la producción y la generación de residuos, ya que esto depende del tipo de procesos y tecnologías de cada sector.

Bajo la premisa anterior, se muestra el incremento del volumen de la producción para el sector manufacturero (que genera residuos peligrosos producto de la elaboración de pinturas y productos relacionados, plaguicidas y herbicidas, productos farmacéuticos y de preservación de la madera; así como orgánicos e inorgánicos tóxicos agudos, entre otros; figura 1.8.12). Asimismo, presenta el ligero descenso del volumen de la producción para el sector minero-energético (que genera residuos del beneficio de metales, catalizadores, lodos y explosivos) con diferentes niveles de toxicidad y peligrosidad (NOM-052-SEMARNAT-2005).

Respecto al tratamiento para este tipo de residuos, en el periodo 2004-2017, la capacidad instalada promedio para el tratamiento, reutilización, reciclaje, almacenamiento y acopio, e incineración fue de 981 923 t/año. Esta cifra representa una proporción de 56% respecto de la generación estimada de residuos peligrosos. Sin embargo, es necesario contar con un mayor control de los generadores de residuos, debido a que se identificó que muchas empresas microgeneradoras de residuos peligrosos no se han dado de alta como tales, y por lo tanto, no se les da un seguimiento oportuno respecto a la disposición final de los residuos que generan (CONEVAL 2018).

Un ejemplo emblemático de contaminación por hidrocarburos lo constituye la zona marino costera mexicana del golfo de México. Ésta, es una de las mayores cuencas de hidrocarburos, con una producción superior a las 400 mil toneladas métricas por día, sujeta a un intenso tráfico de buques petroleros que movilizan más de cinco millones de barriles diarios y donde se vierten al mar cerca de siete millones de barriles al año por el lavado de sus tanques, razón por la cual se ejerce una presión ambiental en los principales ríos, lagunas costeras y estuarios de la zona (INECC 2015).

Se estima que 505 de los sistemas costeros mexicanos del golfo de México rebasan el límite permisible de hidrocarburos disueltos para aguas superficiales no contaminadas, según criterios la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO; Emanuelli 2017). En particular, la laguna de Términos en Campeche ha registrado el nivel más alto de contaminación, seguida por el río Tuxpan y la laguna del Ostión en Veracruz (INECC 2015). Asimismo, el sistema estuarino del río Tonalá, ha registrado altos niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

Los estudios más detallados de organismos marinos (peces, moluscos y crustáceos), desarrollados en la década de 1980 y 1990, en la

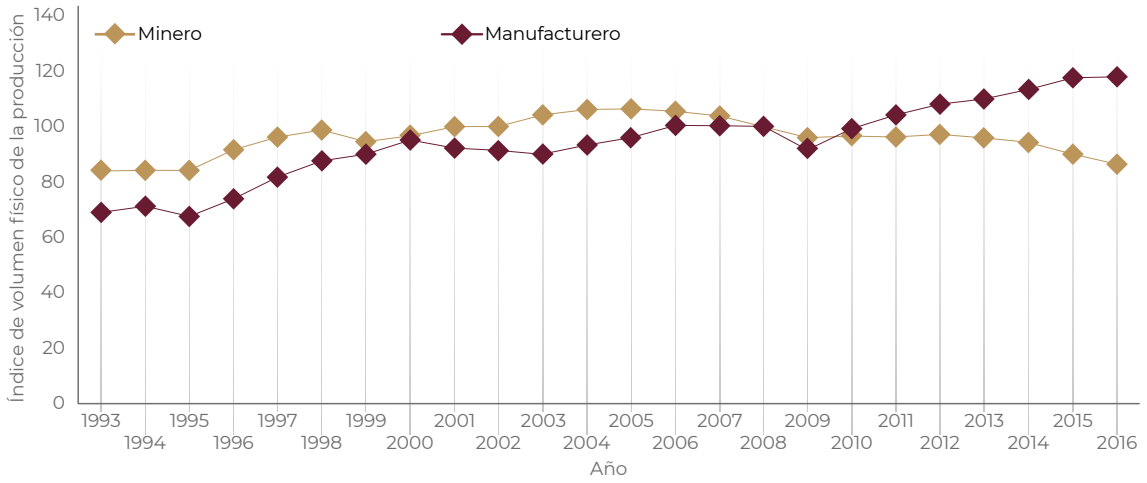


Figura 1.8.12. Índice de volumen físico de producción de residuos del sector manufacturero y minero, base 2008.
Fuente: elaboración propia a partir de datos de SEMARNAT 2016c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

región del río Coatzacoalcos, detectaron altas concentraciones de HAP de elevada toxicidad y potencial carcinogénico. Así, éste resulta ser uno de los sitios más contaminados por hidrocarburos del petróleo en el golfo de México y el mar Caribe (Botello *et al.* 2005).

A partir del derrame petrolero de la plataforma Deepwater Horizont en mar territorial de los Estados Unidos, localizado en el golfo de México y ocurrido en 2010, se realiza el monitoreo ambiental y evaluación de la calidad del agua en las costas del golfo de México y el Mar Caribe. Éste se hace a través de los sitios de monitoreo en el golfo de México, que hacen parte de la Red nacional de medición de la calidad del agua (RENAMECA). Para el estado de Tamaulipas hay nueve sitios de monitoreo, cuatro en Veracruz, diez en Tabasco, ocho en Campeche, nueve en Yucatán y nueve en Quintana Roo. Los contaminantes petrogénicos se miden a través de los siguientes parámetros indicadores: grasas y aceites, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), carbono orgánico total, cadmio, cromo, cobre, fierro, níquel, plomo, vanadio, zinc, mercurio y cobalto.

Los resultados del monitoreo para el año 2014 evidenciaron que 67% de los sitios muestreados registraron presencia de fierro, 60% de níquel, 3.77% de oxígeno disuelto, 5.65% de cobre, 5.66% de cromo, 43.39% de grasas y aceites, y 67% de los sitios evidenciaron presencia de carbono orgánico total (CONAGUA 2014b). Estos datos indican que las aguas y los sedimentos del golfo de México están más contaminados en relación con otras áreas en la región del Gran Caribe. Esto se debe a la intensa actividad petrolera y los aportes persistentes de hidrocarburos del petróleo a los ecosistemas costeros del golfo (CONAGUA 2014b).

Por otra parte, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) realizó entre 2010 y 2014 un estudio sobre la concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales y metaloides en tres especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas, Lepidochelys kempii* y *Eretmochelys imbricatta*) que anidan en playas mexicanas del golfo de México. Los resultados indicaron la presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantreno, naftaleno, pireno, fluoranteno, fluoreno, criseno) en *C. mydas* y *L. kempii*, con un incremento en la concentración del 2010 a 2013; mientras que, los valores registrados para *E. imbricata* fueron menores.

En el estudio del INECC también se reportó la presencia de metales esenciales y tóxicos en caparazón, órganos, vitelo, tejidos y huevos de las tres especies. Esta información revela que las poblaciones han estado expuestas a esos contaminantes, en el medio que habitan, durante las diferentes etapas de su ciclo de vida, lo cual ha propiciado la bioacumulación de algunos metales en su organismo (INECC 2015).

En lo que se refiere al impacto de las emisiones sobre la biodiversidad, en diversos estudios se considera que el contaminante atmosférico que tiene mayor repercusión en los cultivos y bosques es el ozono. Éste, se introduce en las hojas a través de los estomas y produce una serie de efectos que van desde alteraciones fisiológicas hasta daños visibles o reducciones en el crecimiento de las plantas, cuando los mecanismos de defensa y reparación se ven superados (SEMARNAT e INECC 2018).

El más reciente análisis publicado por Alvarado-Rosales *et al.* (2017) muestra que, en el periodo de noviembre de 2004 a enero de 2006, se determinaron las concentraciones de ozono en tres áreas boscosas de la cuenca de México: Sierra del Ajusco, Desierto de los Leones y parque Iztaccíhuatl-Popocatépetl. Los valores registrados en las tres variaron entre 15.4 y 53.8 ppb. Se identificaron puntos de alta concentración de ozono, uno en agosto y otro en noviembre, ambos en 2005. Aunado a lo anterior, se pudo observar que las concentraciones de ozono fueron mayores en la medida que la altitud se incrementó. Se comprobó el papel que juega la exposición a las masas de aire contaminado, el viento y la altitud (Alvarado-Rosales *et al.* 2017).

Si bien, en México los referentes sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la biodiversidad se han enfocado en temas forestales, que además no son recientes (Hernández *et al.* 1982, Hernández y De la Isla 1984, 1989, Cibrián-Tovar 1989, López 1997), sí hay esfuerzos en la generación de conocimiento sobre los impactos de la contaminación atmosférica en la salud humana (Ponce de León *et al.* 2017). El abordaje de la contaminación del aire como un problema de salud pública ha abierto las posibilidades de ahondar en los conceptos, metodologías y herramientas para evidenciar cómo las partículas suspendidas afectan la salud humana, especialmente en las zonas urbanas.

Vale la pena resaltar que los resultados de las investigaciones de la salud humana han sido

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

una herramienta fundamental para la gestión y aplicación de estrategias de política. Éstas, a su vez, han permitido definir la legislación y normatividad sobre el monitoreo de contaminantes atmosféricos, el establecimiento de límites permisibles y de medidas de contingencia, entre otras acciones (Rojas y Bizberg 2017).

La contaminación atmosférica es un problema que no sólo atañe a las grandes ciudades de México, ya que hay evidencias de la presencia de partículas tóxicas en el aire de zonas rurales. No obstante, se ha establecido que, en las grandes ciudades, las partículas contaminantes representan el octavo factor de riesgo de mortalidad. Esta situación se debe a que los contaminantes ingresan al cuerpo humano vía oral, cutánea y respiratoria. Luego se adhieren a los tejidos, generando diversos procesos de inflamación, alteraciones biomoleculares, del ácido desoxirribonucléico (ADN) y del metabolismo de proteínas, lípidos y carbohidratos, y el estrés oxidativo (González *et al.* 2017).

Por ello, diversos estudios han demostrado que las principales enfermedades asociadas a la contaminación ambiental son las siguientes:

- Neurodegenerativas. Se han encontrado partículas de tamaño pequeño ($PM_{2.5}$ y $PM_{0.1}$), así como bifenoles policlorinados, níquel y vanadio en los tejidos nerviosos de humanos y en perros ferales (González *et al.* 2017).
- Infertilidad. Se ha encontrado que la ingesta oral, cutánea y respiratoria de dioxinas, bifenilos policrolados, metales pesados, disolventes orgánicos e hidrocarburos aromáticos, causa disminución en la cantidad de espermatozoides, también provoca el aumento de espermatozoides anormales, alteraciones en la formación de óvulos, inflamación intrauterina, cambios hormonales, disminución de la concentración de testosterona y menopausia adelantada, entre otros (Bizarro *et al.* 2017).
- Enfermedades respiratorias crónicas. Las partículas suspendidas generan deterioro funcional del tejido pulmonar, metaplasia del epitelio respiratorio en los bronquios, inflamación mononuclear, alteración del colágeno del espacio aéreo peribronquial y un aumento del riesgo de desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón. Para la Ciudad de México hay datos que evidencian el aumento de hospitalizaciones por exacerbaciones de los síntomas en pacientes asmáticos, incremento de síntomas respiratorios, infecciones e hiperreactividad de vías respiratorias, especialmente en niños y adultos mayores, durante las contingencias ambientales (Álvarez y Gochicoa 2017).
- Dermatitis atópica, alergias, manchas hiperpigmentadas, envejecimiento cutáneo y cáncer de piel. Se estima que los contaminantes ambientales actúan como alérgenos y carcinogénicos; sin embargo, el conocimiento del efecto de la contaminación en la salud de la piel es limitado. Por ello es importante identificar el papel de la absorción cutánea de contaminantes en la toxicidad sistémica (Orozco *et al.* 2017).

2.2. Medidas y controles

2.2.1. Agua

En términos de políticas públicas, estrategias y programas que promueven la sostenibilidad de fuentes de agua, cabe destacar las cifras disponibles (desagregadas por sexo) sobre la población beneficiada de los programas para el periodo de reporte 2014-2018 (cuadro 1.8.4). En este sentido, los avances en la implementación son:

- Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento (PROAGUA). Su propósito es apoyar el fortalecimiento e incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento que prestan los organismos operadores de los municipios, a través de las entidades federativas. Este programa se aplica tanto en áreas rurales como urbanas con el fin de apoyar la sostenibilidad operativa y financiera de los organismos operadores municipales. De igual forma, cuenta con un componente de agua limpia que busca ampliar la cobertura de agua de calidad para el uso y consumo humano, y la desinfección y tratamiento de contaminantes específicos.
- Programas federales de agua potable y saneamiento (PROSAN). Su objetivo es incrementar y fortalecer la capacidad instalada e incentivar el tratamiento de aguas residuales municipales en las entidades federativas del país, con el propósito de apoyar en la prevención y control de la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales.
- Programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

comunidades rurales (PROSSAPYS) y PROAGUA. Apoyan la construcción, mejoramiento y ampliación de infraestructura para abatir el rezago en la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades menores a 2 500 habitantes. En éstas, además, se promueve la participación comunitaria organizada en torno a la prestación de esos servicios, de tal forma que los beneficiarios formen comités a los cuales se les capacita sobre la administración operación y mantenimiento de los sistemas construidos. Durante el periodo 2013 al 2016, se promovió la formación de 4 953 comités comunitarios de agua potable y saneamiento a nivel nacional dentro del PROSSAPYS.

- Programa PROSPERA, implementado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, actualmente Secretaría de Bienestar). Incluye un Programa de soluciones hídricas para hogares de escasos recursos, instalación de ecotecnias para captación de agua de lluvia. Además de los apoyos de coinversión a proyectos de desarrollo e infraestructura comunitarias, notablemente de agua y saneamiento.

Finalmente, la CONAGUA ha incorporado el enfoque de género y la participación de comunidades indígenas, locales y afrodescendientes del país en las reglas de operación de sus programas y acciones. Los programas que apoyan la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento (Programa para la construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales, PROAGUA y APARURAL) son aquellos que mayor número de población beneficiaria reportan. Destaca el hecho de la creación de los comités de participación social durante 2015, en el marco de tres programas de CONAGUA, así como el crecimiento progresivo en apoyos a mujeres y comunidades indígenas del PROCAPTAR (cuadro 1.8.5).

2.2.2. Aire

En materia de acciones para establecer los requerimientos de calidad del aire, la SEMARNAT diseñó la Estrategia nacional de calidad del aire (ENCA). Ésta, es una herramienta de planeación que orienta y coordina acciones entre diferentes instancias gubernamentales para controlar, mitigar y prevenir la emisión y concentración de contaminantes en la atmósfera, incluidos los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), como el ozono y el carbono negro en ambientes rurales y urbanos, con proyección al 2030. La ENCA establece objetivos, estrategias y líneas de acción para mejorar la calidad del aire en el territorio nacional, con el objeto de proteger la salud de la población, la flora y fauna de los ecosistemas, y contribuir al desarrollo económico sustentable (SEMARNAT e INECC 2018).

Cuadro 1.8.4. Datos de los avances de los programas que promueven la sostenibilidad de fuentes de agua.

Programa	2014			2015			2016			2017		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
Alcantarillado	87 888	93 628	**181 516**	83 868	83 203	**167 071**	42 222	33 981	**76 203**	4 284	4 356	8 640
Sanitarios rurales	12 352	13 270	**25 622**	9 615	9 972	**19 587**	21 220	21 241	**42 461**	4 222	4 332	8 554
Construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales	160 925	258 394	**419 319**	162 091	155 182	**317 273**	ND	ND	**ND**	ND	ND	ND
Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas rurales	ND	ND	**ND**	1 405	1 666	**3 071**	106 293	94 859	**201 152**	18 826	3 616 489	3 635 315
Tratamiento de aguas residuales	ND	ND	**ND**	3 412	4 514	**7 926**	ND	ND	**ND**	ND	ND	ND
PROSSAPYS	ND	ND	**ND**	1 737	2 574	**4 311**	ND	ND	**ND**	ND	ND	ND

ND: No hay datos. Fuente: CONAGUA 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.8.5. Programas de CONAGUA que incorporaron el enfoque de género en sus reglas de operación entre 2014 y 2017.

Programa	Año	Acciones/Población beneficiaria
Programa para la construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales	2014	Agua potable: 419 319 personas beneficiarias (160 925 mujeres) Alcantarillado: 181 516 personas beneficiarias (87 888 mujeres) Sanitarios: 25 622 personas beneficiarias (12 352 mujeres)
	2015	Agua potable: 317,273 personas beneficiarias (162 091 mujeres) Alcantarillado: 167 071 personas beneficiarias (83 868 mujeres) Sanitarios rurales: 19 587 personas beneficiarias (9 615 mujeres)
Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas rurales	2015	678 Comités de participación social con 3 071 integrantes (1 405 mujeres)
Programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales (PROSSAPYS)	2015	891 Comités de participación social con 4 311 participantes (1 737 mujeres)
Programa de tratamiento de aguas residuales	2015	112 Comités de participación social con 544 integrantes (270 mujeres)
Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento (PROAGUA), apartado rural (APARURAL)	2016	Agua potable: 210 152 personas beneficiarias (106 293 mujeres) Alcantarillado: 76 303 personas beneficiarias (42 222 mujeres) Sanitarios rurales: 2 461 personas beneficiarias (21 220 mujeres)
	2017	Agua potable: 36 356 152 personas beneficiarias (18 826 mujeres) Alcantarillado: 8 640 personas beneficiarias (4 284 mujeres) Sanitarios rurales: 8 554 personas beneficiarias (4 222 mujeres)
Programa nacional para captación de agua de lluvia y ecotecnias en zonas rurales (PROCAPTAR)	2014	17 localidades en Chiapas: 5 784 personas beneficiarias (2 986 mujeres; 3 964 indígenas)
	2015	32 localidades en Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz. 12 438 personas beneficiarias (6 338 mujeres; 9139 indígenas)
	2016	230 localidades en Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, personas beneficiarias (12 334 mujeres; 14 607 indígenas)
	2017	96 localidades en Chiapas, Chihuahua, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Tabasco. 4 554 personas beneficiarias (2 276 mujeres; 1 860 indígenas)

Fuente: elaboración propia con base en CONAGUA 2018.

Asimismo, se ha llevado a cabo la revisión y actualización de los valores límite de concentración de dióxido de azufre en el aire, establecidos en la NOM-022-SSA1-2010, cuyo responsable es la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). De acuerdo con lo estipulado por la Secretaría de Salud, la concentración de bióxido de azufre como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo normado de 0.13 ppm o lo que es equivalente a 341 µg/m^3, en 24 horas una vez al año y 0.03 ppm (79 µg/m^3) en una media aritmética anual, para protección a la salud de la población susceptible (SSA 2010).

Por otro lado, los lineamientos para el mantenimiento vehicular permiten que no se degrade el desempeño ambiental de los automotores. En México, se cuenta con la norma NOM-167-SEMARNAT-2017 (SEMARNAT 2017b) sobre límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para vehículos que circulan en las entidades federativas que integran a la megalópolis del centro del país. Esta norma ha sido uno de los principales esfuerzos por normar la calidad del aire (Emanuelli 2018). Otros avances en reglamentación sobre calidad del aire son:

- Reglamento de la Ley General de Transición Energética (Congreso de la Unión 2017), NOM-EM-002-ASEA-2016 (SEMARNAT 2016d), sobre métodos de prueba y parámetros a seguir para la recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio para expendio.
- PROY-NOM-167-SEMARNAT-2016 (SEMARNAT 2016e), sobre los límites establecidas para la emisión de contaminantes por automotores

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

en las entidades federativas de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; especificaciones de tecnologías de la información y hologramas.
- NOM-EM-003-ASEA-2016 (SEMARNAT 2016f), sobre especificaciones y criterios técnicos para la seguridad industrial en lo referente al diseño, construcción, pre-arranque, operación y mantenimiento de instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos.
- NOM-EM-167-SEMARNAT-2016 (SEMARNAT 2016g), que establece: 1) los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; 2) los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilizan para dicha certificación; y 3) las especificaciones para los equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota.

2.2.3. Riesgos ambientales

La Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT que fue creado en 2015. Se encarga de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y protección al ambiente respecto de las actividades del sector hidrocarburos. La agencia desarrolla dos tipos de inspecciones: preventivas y reactivas. Las primeras se orientan a minimizar el riesgo de ocurrencia de incidentes y accidentes en el sector. Por su parte, las inspecciones reactivas se dan al momento de ocurrir alguna contingencia, para implementar las medidas precautorias que se consideren necesarias al momento y que operan hasta la entrega del análisis causa raíz (ASEA 2018).

Adicionalmente, la ASEA exige, a sus regulados, responsabilidad financiera suficiente y oportuna, así como coberturas financieras adecuadas para cada tipo de operación que permitirán a la industria hacer frente a sus responsabilidades civiles y ambientales, en caso de incidentes y accidentes. Los montos se establecen en las disposiciones administrativas de carácter general, que indican las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural. Para los principales factores de riesgo que regula la ASEA, se establecieron las siguientes medidas precautorias:
- Contaminación de acuíferos y suelo. La ASEA requiere que en todo momento se mantenga la integridad mecánica del pozo. Como medida para prevenir filtraciones, debe existir una doble barrera de aislamiento entre el pozo y el suelo.
- Transparencia en los componentes de fluido fracturante. La ASEA establece que los componentes del fluido de fracturamiento deben hacerse del conocimiento público.
- Manejo de fluidos de retorno y agua producida. La ASEA establece un manejo estricto en el almacenamiento temporal, trasiego y disposición de estos fluidos. Se prohíben estrictamente las presas de terracería y el almacenamiento temporal se debe hacer en presas portátiles que cierren herméticamente.
- Emisión de gases de efecto invernadero. La ASEA prohíbe el venteo de gas y dicta medidas para reducir al máximo la destrucción controlada del mismo.
- Sismos antropogénicos. La ASEA establece provisiones para evitar rebasar la capacidad receptora de las formaciones, acción que pudiera provocar un microsismo. Asimismo, prohíbe la perforación de pozos en zonas con fallas geológicas.
- Huella superficial y fragmentación de hábitats. La ASEA prohíbe la perforación de pozos en zonas urbanas y suburbanas; establece distancias de seguridad a cuerpos de agua.

Desde sus inicios de operaciones el 2 de marzo de 2015, la ASEA ha llevado a cabo las siguientes actividades:
- Más de 1 400 inspecciones basadas en brechas de riesgo identificado.
- En materia de supervisión e inspección basada en riesgo, se inspeccionaron 49 plataformas, se ejecutó una campaña de inspección preventiva en el golfo de México, que en conjunción con el seguimiento a investigaciones de causa raíz de accidentes, llevó a la imposición de 265 acciones preventivas y correctivas.

Finalmente, para dar seguimiento a los problemas de contaminación de ríos por mineras, la PROFEPA implementa el Programa de

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

contaminación de las cuencas del país en los ríos Atoyac, Lerma, Santiago, Blanco y Sabinas. Entre 2015 y 2017, este programa logró realizar lo siguiente: a) 4 849 inspecciones que derivaron en multas por 71.3 millones de pesos; y b) 166 clausuras (67 totales y 99 de manera parcial temporal) a diversas industrias ubicadas a lo largo de dichos afluentes en los estados de Puebla y Tlaxcala; Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro; Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas; Veracruz; y Coahuila.

Con relación al derrame ocurrido el 6 de agosto de 2014, que contaminó el Río Sonora con aproximadamente 40 mil metros cúbicos de sulfato de cobre, la PROFEPA ha realizado un total de ocho visitas de inspección. De éstas, una se realizó en materia de impacto ambiental, cuatro en contaminación de suelos, dos en materia de atmósfera y una en materia de daño ambiental (PROFEPA 2017).

3. Indicadores nacionales temáticos

Además de los indicadores mostrados a lo largo de esta sección de meta 8, el SNIARN de SEMARNAT cuenta con más de 40 indicadores de desempeño ambiental sobre el estatus, problemáticas y estrategias bajo el modelo PER (presión-estado-respuesta). A través de éste se puede acceder rápidamente a las fichas de cada uno de los indicadores sobre agua, atmósfera y suelos.[1]

4. Evaluación de cumplimiento

Para el 5IN se planteó realizar la evaluación de cumplimiento de la Meta de Aichi 8 a partir de las acciones implementadas para revertir la contaminación en el agua, el suelo y el aire. No obstante, la información disponible para el periodo 2009-2013 era insuficiente y por ello la meta no fue evaluada. Para dar continuidad a la metodología, en el marco del 6IN se presentaron las contribuciones nacionales y medidas para revertir en la contaminación en estos tres elementos receptores.

La meta 8 plantea la reducción de la contaminación "a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica". En este sentido, es necesario precisar que en México se carece de información consolidada, a escala nacional, que indique el impacto directo de los diferentes procesos de contaminación sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

A lo largo de esta sección del informe se mencionaron algunos ejemplos concretos sobre el comportamiento de eventos de marea roja tóxica y su relación con los sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Así como, la presencia de hidrocarburos en las tortugas marinas del golfo de México y algunos efectos de los contaminantes atmosféricos sobre la salud humana. Sin embargo, estos estudios no representan una tendencia nacional ni conforman un sistema de indicadores oficiales para evidenciar los efectos de la contaminación en la biodiversidad.

En este contexto, es necesario resaltar que, aunque falta desarrollar una línea base consolidada alrededor del tema de biodiversidad y contaminación (y por ello la tendencia de la evaluación de cumplimiento para el 6IN es negativa para agua, suelo y aire), si hay avances muy significativos en torno a los sistemas de monitoreo y control que a nivel nacional se desarrollan para la medición de la contaminación en aire y agua, especialmente en zonas urbanas.

1 Información disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/index.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Para el tema del aire, la información disponible está enfocada en las áreas urbanas, en donde hay sistemas de monitoreo, indicadores e información actualizada y pertinente disponible. En consecuencia, los esfuerzos son muy localizados y no se han evaluado los efectos fuera de ciudades y zonas petrolíferas. Aún con la legislación desarrollada y los sistemas estandarizados para el monitoreo y control, la tendencia al mejoramiento de la calidad del aire es irregular, ya que las diversas fuentes de emisión de precursores de ozono, partículas suspendidas y de gases de efecto invernadero persisten. Esta es la razón por la cual, en las principales ciudades del país hay declaratorias de contingencia ambiental varias veces al año.

Con respecto al tema del agua, los datos oficiales de línea base indican el aumento considerable de los niveles de descarga de aguas residuales que contienen sustancias tóxicas para la salud humana, así como el aumento de la capacidad instalada para el tratamiento de agua. No obstante, al igual que en el caso del aire, la generación de residuos tóxicos urbanos, rurales, de la industria agrícola, ganadera, minera, y de los diversos procesos industriales a gran escala que vierten sus aguas a las fuentes superficiales, son situaciones persistentes que han tratado de regularse sin el éxito esperado. Lo anterior se debe a que, su ocurrencia a gran escala aún rebasa la capacidad oficial para hacer frente a esta problemática.

Finalmente, ante la contaminación edáfica, hay muy pocas fuentes de información actualizada y pertinente, no hay inventario actualizado de suelos ni de los impactos de su contaminación en la biodiversidad. Asimismo, se carece de medidas efectivas para el control de la contaminación del suelo y de un indicador que dé cuenta de la calidad o grado de contaminación de éstos como resultado del uso de fertilizantes. Falta también, fortalecer los planes de manejo de residuos sólidos urbanos y rurales con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento (Congreso de la Unión 2003, 2006a).

Por lo anterior, la disponibilidad de información para hacer este tipo de diagnósticos sobre la contaminación del aire, el suelo y el agua en el país es, en sí misma, un avance importante con respecto a lo presentado en el 5IN. Sin embargo, falta un largo camino por recorrer en cuanto a los medios de aplicación de la normatividad que garanticen el respeto de los límites ecológicos de la contaminación, de manera que se tomen medidas contundentes para revertir las afectaciones a la funcionalidad de los ecosistemas. Por ello, la evaluación de cumplimiento de la meta 8 para el periodo 2014-2018 indica una tendencia negativa con calificación global alta para el agua, una tendencia negativa con calificación global media para el aire, y una tendencia negativa con calificación global baja para los suelos.

5. Conclusiones y perspectivas

México tiene ya una vasta experiencia acumulada en cuanto a la generación de legislación y normativa para establecer límites a la contaminación. Independientemente que se puedan realizar mejoras a los instrumentos jurídicos vigentes, gran parte de los graves problemas de contaminación del agua, el aire y el suelo en el país se derivan de fallas en la aplicación y cumplimiento de la legislación y demás instrumentos regulatorios.

Es por ello que, la degradación ambiental ocasionada por la contaminación del aire, el agua, los suelos y la emisión de los gases de efecto invernadero que contribuye al cambio climático, tiene un impacto directo en el desarrollo y el crecimiento sostenido de la economía en el país. Aunque ya exista información relevante sobre los costos totales por degradación ambiental (*véase Meta de Aichi 2 en Parte 1*), éstos aún son considerados como fallas del mercado. Por lo tanto, no se incorporan a la planeación presupuestal del país con el fin de revertir sus efectos.

Como resultado de su contaminación, muchos ecosistemas dulceacuícolas y marinos muestran signos evidentes de degradación, con lo cual se han reducido en cantidad y calidad sus servicios ambientales y se ha perdido, en algunos casos de manera irremediable, su biodiversidad. Paralelamente, la contaminación de las aguas superficiales y de los acuíferos reduce la disponibilidad inmediata del líquido,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

requiriéndose en algunos casos, de procesos e inversiones económicas cuantiosas para su tratamiento y potabilización. Los efectos negativos de la contaminación no sólo afectan a los cuerpos de agua y a los ecosistemas, sino también representan un riesgo para la salud humana que cobra cada día más relevancia en el debate económico sobre salud pública y el diseño de políticas.

Aunque México ha avanzado en el establecimiento de sistemas de monitoreo de la contaminación en agua y aire, que permiten tener información actualizada sobre el estado de estos recursos (la Meta de Aichi 8 cuenta con más de 40 indicadores sobre el estatus, problemáticas y estrategias bajo el modelo PER), aún no se dispone de información consolidada a nivel nacional sobre el impacto directo de los diferentes procesos de contaminación sobre la biodiversidad y los ecosistemas. Otra tarea pendiente muy relevante es avanzar en la identificación de los niveles de contaminación por plástico en los océanos y sus impactos sobre la biodiversidad.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 9

Especies exóticas invasoras

Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, DGAP-CONABIO, PROFEPA, SAGARPA (SADER), CONANP, GECI y Unidad Coordinadora Proyecto GEF-Invasoras

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↓	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento
2 Conservación y restauración
4 Atención a los factores de presión
6 Integración y gobernanza

ODS

14 VIDA SUBMARINA
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
PROFEPA. *Importancia de la detección e intercepción de especies exóticas invasoras asociadas al comercio internacional de mercancías*
ASK. *Estrategia de control y manejo de especies exóticas*
GECI. *Programa nacional para la conservación y restauración integral de las islas de México*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En términos de política pública, la elaboración de la Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación (ENEI) fue el avance más relevante reportado para el periodo 2009-2013. Este documento establece los lineamientos y acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados a través de sistemas eficientes de prevención, detección y respuesta temprana, así como de instrumentos que operen dentro de un marco legal congruente y conforme a las necesidades de prevención, mitigación, control y erradicación de las especies invasoras en el país (CANEI 2010).

La estrategia destaca que las especies exóticas invasoras (EEI) representan una amenaza crítica para la biodiversidad de México, por lo cual propone objetivos transversales y acciones estratégicas con el fin de reducir el impacto de dichas especies (figura 1.9.1).

Para el periodo reportado en el 5IN se contaba con la actualización del listado de especies exóticas presentes y no presentes (pero de riesgo para México), exóticas cuyo estatus de presencia es desconocido y algunas nativas traslocadas; así como con los lineamientos establecidos por la estrategia. Sin embargo, los principales retos identificados fueron la necesidad de fortalecer los instrumentos de aplicación para la prevención, control y erradicación de especies en sectores y actividades productivas, y, avanzar en el conocimiento sobre cómo el cambio climático puede agravar esta amenaza (CONABIO 2014).

Figura 1.9.1. Objetivos estratégicos y acciones transversales identificados en la ENEI. Fuente: CANEI 2010.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 9 en el periodo 2014-2018

2.1. Especies exóticas invasoras en México

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo son las especies invasoras (Naranjo y Dirzo 2009, Vié *et al.* 2009). Éstas, alteran los ecosistemas, afectan a las especies nativas, provocan severos daños a los servicios ambientales y a la salud pública, además de pérdidas económicas. Muchos organismos de otros países o regiones pueden sobrevivir en nuevos ambientes sin mostrar efectos perjudiciales durante un largo periodo de tiempo. Sin embargo, algunas especies pueden superar barreras ambientales, llegar a reproducirse y establecer una nueva población viable fuera de su área de distribución natural que, con el paso de varios años, puede modificar drásticamente su nuevo entorno (CANEI 2010). El comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas pueden volverse invasoras cuando son introducidas a otra región ecológica distinta a su área de distribución en el mismo país (traslocación), o incluso en su sitio de origen, cuando se altera la dinámica ecológica del lugar (CONABIO 2009b).

El Sistema de información sobre especies invasoras (SIEI) de la CONABIO registra a la fecha un total de 2 018 especies. Este listado incluye: 1 206 especies exóticas presentes, 184 exóticas no presentes, pero que representan un riesgo para el país, 133 especies exóticas cuyo estatus de presencia se desconoce y 435 especies nativas con registros traslocados. Para el 2018, se cuenta con registros de ejemplares para 779 especies exóticas y 633 fichas de análisis de riesgo (cuadros 1.9.1 y 1.9.2).

Cuadro 1.9.1. Comparación de indicadores sobre especies exóticas invasoras registradas en el SIEI.

Indicador	Periodo 2009-2013	Periodo 2014-2018
Especies en el SIEI	1 349	2 018
Especies invasoras	ND	517
Especies exóticas presentes	956	1 206
Especies exóticas no presentes	143	184
Especies exóticas con estatus de presencia desconocido	549	133
Especies nativas traslocadas	309	433
Especies exóticas con registro	385	779
Fichas de análisis de riesgo	461	633

ND: No hay datos. Fuente: CONABIO 2018ae.

Cuadro 1.9.2. Comparación del número de especies exóticas por grupo biológico registradas para México en el SIEI.

Grupo	Número de especies exóticas presentes en México	
	2009-2013	2014-2018
Virus	4	4
Bacterias	2	1
Algas	52	107
Cilióforos	1	1
Hongos	4	3
Plantas	565	588
Poríferos	11	12
Cnidarios	5	5
Platelmintos	53	44
Nematodos	4	4
Anélidos	13	12
Rotíferos	ND	1
Artrópodos	63	106
Moluscos	27	54
Briozoarios	6	4
Ascidias	13	11
Peces	79	191
Anfibios	3	2
Reptiles	22	47
Aves	13	19
Mamíferos	16	19
Total	**956**	**1 232**

ND: No hay datos. Fuente: CONABIO 2018ae.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Estrategias, medidas y fortalecimiento

Desde 2014, en el marco de la implementación de la ENEI con financiamiento del GEF se está ejecutando el Proyecto aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI), a través de la implementación de la estrategia nacional sobre EEI. El proyecto tiene el objetivo de salvaguardar la biodiversidad de importancia global en ecosistemas vulnerables, mediante la creación de capacidades para prevenir, detectar, controlar y manejar las EEI en México (CANEI 2017).

Este proyecto cuenta con la colaboración de más de 15 instituciones, además de la coordinación conjunta de la CONABIO y la CONANP. Así, el país ha centrado sus esfuerzos institucionales para avanzar hacia el logro de la meta 9 y por ello el progreso nacional en cuanto a medidas y fortalecimiento para el manejo de EEI, se presenta en función de sus avances. El proyecto se articula en dos componentes principales que reflejan los objetivos prioritarios establecidos en la ENEI para implementarlos en dos niveles:

- Ámbito nacional. El proyecto ha trabajado en el fortalecimiento de las capacidades para proveer conocimiento e información a los tomadores de decisiones, actores clave involucrados y la población. Asimismo, ha buscado el fortalecimiento del marco político, legal y regulatorio; así como, la mejora de los mecanismos de coordinación interinstitucional para prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de las especies invasoras.
- Sitios piloto. El proyecto se realiza en 15 áreas naturales protegidas (ANP), que corresponden a islas (6) y la porción continental (9); de éstas se abarcan ecorregiones (9) y ambientes terrestre, dulceacuícola y costero. El énfasis principal, en el ámbito local, es evitar la entrada y dispersión de EEI hacia estas áreas mediante la prevención y la implementación de sistemas de detección temprana y respuesta rápida (DTRR). El objetivo es reducir el riesgo de establecimiento de las EEI y evitar los elevados costos y esfuerzos de control y erradicación. Igualmente, se trabaja con las comunidades y productores locales para reducir el impacto potencial de EEI derivado de las actividades productivas dentro y alrededor de las ANP (CCPGI 2017).

Los avances nacionales que ha impulsado el proyecto GEF en sus cuatro años de ejecución, alrededor del incremento de las capacidades para proveer conocimiento e información para los tomadores de decisiones, actores clave involucrados y la población, se han orientado a lo siguiente:

- Generación de información de línea base. Ésta se realizó a través del SIEI, desarrollado por la CONABIO. Dicho sistema tiene la finalidad de compilar datos e información sobre estas especies (presentes y ausentes pero que representan un riesgo de introducción).
- Monitoreo. A través del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) se coordina el monitoreo de malezas acuáticas nativas y exóticas invasoras en 59 cuerpos de agua, pertenecientes a 10 regiones hidrológicas. De igual forma, se está trabajando en un análisis para determinar la variabilidad de los ciclos estacionales y extremos dentro de un ciclo anual, así como la frecuencia y duración de ciclos de años secos y abundantes en precipitación y escurrimientos, todo esto en relación con las infestaciones de plantas acuáticas exóticas invasoras en tres regiones hidrológicas.
- Plataforma de seguimiento de las actividades de la implementación de la ENEI (sistema Previene). Se ha puesto en marcha una prueba piloto de chica plataforma, que tiene como objetivo monitorear la implementación de actividades entorno a las EEI y el logro de objetivos descritos en la ENEI.
- Creación de redes participativas para apoyar en el manejo de EEI. En dichas redes se ha avanzado en la elaboración del marco conceptual para desarrollar una base de datos de expertos en EEI (similar al sistema Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe; DAISIE). Este sistema permitirá a los usuarios encontrar información acerca de expertos en México sobre temas o grupos específicos de EEI. Asimismo, facilitará el intercambio de información entre expertos mexicanos y contrapartes internacionales.
  Adicionalmente, a través del sistema NaturaLista (*véase Meta de Aichi 1 en Parte 1*), la CONABIO diseñó módulos enfocados a especies exóticas en México. En éstos, los expertos y el público en general pueden subir fotos y datos de avistamientos de EEI y solicitar ayuda a otros participantes para identificar a las especies; a través de esta

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

herramienta la CONABIO registró la presencia de tres nuevas EEI en el país.

- Desarrollo y uso de las metodologías para el análisis de riesgo para especies y vías de introducción de riesgo alto. A través del proyecto se comisionaron, hasta 2018, los análisis de riesgo complementarios para 102 especies con potencial invasivo alto para México.
- Desarrollo y muestreo de un modelo de mapeo para EEI de flora. Por medio de esta actividad se pretende establecer una herramienta con información geográfica de las principales plantas exóticas invasoras en México, a escala 1: 50 000. Este sistema incluirá las evaluaciones de riesgo asociado a cada especie, huella humana, diversidad filogenética y distribución potencial.
  La herramienta se ha evaluado en la reserva de la Biosfera de Sierra Gorda (RBSG) y en el Parque Nacional El Cimatario, ambos en el estado de Querétaro. Asimismo, se ha preparado un manual de campo con fichas informativas para 75 especies. A partir de estos trabajos se ha aumentado 36.8% el número de EEI identificadas en la zona.
- Integrar información de EEI al inventario nacional forestal y de suelos (INFyS): en el marco de la conformación del sistema nacional de monitoreo de la biodiversidad (SNMB), se incluyó un catálogo con fichas de identificación para 23 EEI con la finalidad de obtener nuevos registros en campo que sirvan para actualizar la información sobre su distribución.

Respecto a los avances sobre el fortalecimiento del marco político, legal y regulatorio, se resaltan los siguientes subcomponentes del proyecto:

- Publicación y divulgación de la Lista nacional de especies invasoras. El 7 de diciembre de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo por el que se aprueba la lista oficial de especies exóticas invasoras en México. Esta lista identifica a 348 especies invasoras que se basa en: a) los trabajos técnicos realizados por la Subcoordinación de Especies Invasoras de la Dirección General de Análisis y Prioridades de la CONABIO (SEI-DGAP) sobre la evaluación del riesgo de invasividad de las especies presentes en México o de posible entrada al país; y b) considera el impacto regulatorio y consideraciones legales para evitar duplicar esfuerzos llevado a cabo por la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovable (DGSPRNR; SEMARNAT 2016h). Por diferentes atribuciones de las diversas leyes relacionadas, esta lista no incluye a las especies forestales ni a las especies acuáticas que deben ser reguladas con una norma específica derivada de las leyes marco de cada grupo biológico.
- Propuestas para la normatividad de las EEI para las operaciones del sector productivo.
- Brindar información, recursos y capacitación para el manejo mejorado de EEI para los actores del sector privado, gobierno y agencias de vida silvestre y sector forestal. Durante 2015 y 2018, se realizaron capacitaciones a 410 inspectores de la PROFEPA, sobre el reconocimiento y detección de posibles especies invasoras en los productos forestales, así como en la identificación de peces exóticos ornamentales. Esto se logró a través de 13 talleres de capacitación para 290 inspectores pertenecientes al Programa de inspección ambiental en puertos, aeropuertos y fronteras (DGPAF) y otros cuatro talleres dirigidos a 120 Inspectores que realizan tareas de inspección y vigilancia forestal (DGIFV), adscritos a las 32 entidades federativas de la PROFEPA.
  Con el fin de prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de EEI, la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos, Aeropuertos y Fronteras de la PROFEPA, entre 2015 y 2018, realizó 339 309 verificaciones de los movimientos transfronterizos de mercancías forestales (principalmente en materia de fitosanidad a la importación) y 82 831 comprobaciones oculares a tarimas y embalajes. En estas inspecciones, se detectaron 525 casos de plagas forestales de las cuales, 224 correspondieron a plagas forestales de importancia cuarentenaria. Igualmente, en el mismo periodo se inspeccionaron 3 055 135 árboles de Navidad, de los cuales se retornaron 75 795 a su país de origen por presencia de plagas cuarentenarias (PROFEPA 2019).
- En materia forestal, durante dicho periodo, la PROFEPA realizó un total de 994 visitas de inspección a predios con notificación de saneamientos forestales. Éstos se hicieron para verificar el cumplimiento de las autorizaciones relativas a la extracción de madera plagada y constatar la

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

implementación del adecuado manejo de ésta para evitar su dispersión. Asimismo, se realizaron 686 visitas a empresas que aplican tratamiento fitosanitario a productos maderables conforme a la NOM-144-SEMARNAT-2012 (SEMARNAT 2012).

Por otra parte, la CONAFOR identificó los requerimientos ambientales con los que se ha elaborado un modelo de riesgo para los cinco principales hospederos de dos plagas forestales exóticas: *Silex noctilio* y *Anoplophora glabripennis*. Éstos son una causa importante de la mortalidad en los bosques (plantaciones comerciales y bosques naturales) en Estados Unidos y Canadá, y tienen un alto potencial de entrada, establecimiento y propagación en México.

- Proporcionar información, recursos y capacitación para el manejo mejorado de EEI, a los actores del sector privado y agencias gubernamentales en los sectores de comercio de peces de ornato y acuicultura. En los cuatro años de proyecto, se elaboraron diversos materiales de divulgación orientados, específicamente, al sector de acuicultura y peces de ornato. Entre 2016 y 2018, el INAPESCA realizó talleres de capacitación para personal de gobierno sobre el sistema de comando de incidentes. El objetivo fue elaborar un protocolo de atención en caso de invasiones biológicas en medios acuáticos. En esta actividad participaron representantes de la SEMARNAT, la CONAPESCA, el INAPESCA, la CONANP, la CONABIO, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), la PROFEPA y la academia (la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio de la Frontera del Sur).

Respecto al fortalecimiento de la prevención y del control de las poblaciones clave de EEI en sistemas insulares isla Guadalupe, Espíritu Santo, isla Socorro, arrecife Alacranes, Banco Chinchorro y Archipiélago San Benito), se elaboró un convenio de colaboración con el Grupo de Ecología y Conservación de Islas S.C. (GECI), para realizar las siguientes actividades:

- Establecer y mantener protocolos de bioseguridad insular (PBI). Para 2018, se cuenta con borradores avanzados de PBI para la Reserva de la Biosfera (RB) Isla Guadalupe; Parque Nacional (PN) Archipiélago de Revillagigedo; Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Islas del Golfo de California (Isla Espíritu Santo); RB Banco Chinchorro y PN Arrecife Alacranes. La revisión y actualización de los PBI se realizó a través de talleres participativos con los usuarios de cada una de las ANP insulares. Asimismo, se establecieron los Comités de bioseguridad insular (en el seno del Consejo Asesor) para el PN Revillagigedo, la RB Banco Chinchorro y la RB Isla Guadalupe. Dichos comités, en coordinación con las direcciones de ANP, serán los encargados de implementar los PBI y actualizarlos según corresponda.
- Educación ambiental y capacitación para apoyar el manejo de EEI. Anualmente, el GECI realiza talleres y pláticas sobre temas de bioseguridad insular con gran variedad de usuarios de las islas, comunidades insulares, destacamentos de la Secretaría de Marina (SEMAR) y el público en general. Además, se diseña y produce material (p.e. videos, animaciones, letreros, folletos, posters) para comunicar la importancia de implementar medidas preventivas de bioseguridad cada que se visita una ANP insular.
- Implementación de programas de control y erradicación de EEI clasificadas como de alta prioridad. En 2015 se realizó la erradicación de la rata negra (*Rattus rattus*) y de gato feral en Cayo Centro (Banco Chinchorro), y de ratones (*Peromyscus eremicus cedrosensis)* en Isla San Benito Oeste. Asimismo, en la isla Socorro, tras un esfuerzo de captura de más de 50 mil noches/trampa desde el año 2011, se han logrado capturar 530 gatos ferales (171 durante los cuatro años del proyecto GEF), hecho que supone la reducción en más de 90% de la población de gato feral en la isla.

  En isla Espíritu Santo, la erradicación de gato feral se encuentra en la fase final de confirmación de ausencia, ya que en el 2016 se sacrificaron sólo dos gatos con un esfuerzo de trampeo de 1 042 noches/trampa. Sin embargo, en isla Guadalupe se han capturado 713 gatos en los cuatro años del proyecto. Los indicadores de abundancia de esta especie demuestran la tendencia a la baja de esta población feral. No obstante, aún quedan algunos años para poder confirmar la ausencia de gatos en la isla. En esta isla, la erradicación de cabra feral ha avanzado alrededor de 30% al extraer 259 cabras vivas hasta 2018, las cuales fueron donadas a

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

universidades y ganaderos locales. En 2017 se inició la erradicación de perros ferales en isla Cedros implementando campañas de esterilización e insertando microchips de identificación a las mascotas de la comunidad. Finalmente, se está trabajando en la línea base para conocer las comunidades vegetales en arrecife Alacranes con el fin de planificar la erradicación de plantas exóticas invasoras.

- Establecimiento y mantenimiento de los programas de monitoreo para asegurar la efectividad de la bioseguridad y los esfuerzos del control y erradicación de EEI. Durante los cuatro años del proyecto se ha realizado el monitoreo de fauna nativa, especialmente de aves marinas, para comprobar los efectos de la erradicación o control de EEI en las islas Guadalupe, Socorro, arrecife Alacranes, Banco Chinchorro y San Benito oeste. Se han alcanzado resultados muy significativos para algunas especies como el albatros de Laysan en isla Guadalupe o la pardela de Revillagigedo y las lagartijas endémicas de isla Socorro. Asimismo, se evaluó la efectividad de las erradicaciones ya completadas, comprobándose que no hay nuevas invasiones.

Finalmente, sobre el componente de estrategias de vigilancia de EEI mejoradas y estrategias de control que reducen las tasas de introducción de los paisajes productivos y mantienen a las poblaciones por debajo de los umbrales que ponen en peligro a las especies endémicas y a sus habitantes en nueve áreas protegidas continentales, se ha avanzado en las siguientes actividades:

- Desarrollo de la línea base de análisis de priorización de rutas de introducción para EEI en México conforme a los lineamientos de CDB (CONABIO 2019b).
- Desarrollo de la línea base de la información necesaria para la planeación del manejo efectivo de las EEI. Por parte de la CONANP se han realizado trabajos para establecer información de línea base y planes de manejo para cinco EEI prioritarias en el PN Cumbres de Monterrey; cinco especies en la RB Los Tuxtlas (RBLT); cuatro especies en la RB El Vizcaíno (RBEV); cuatro especies en el APFF Tutuaca y dos especies en el APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui.
- Fortalecimiento de las capacidades y procesos del manejo de EEI para paisajes dentro y alrededor de las áreas protegidas continentales. A finales de 2018 se constituyeron los subconsejos de EEI en las nueve ANP del proyecto.
- Adopción de buenas prácticas en el manejo de EEI en sectores productivos específicos para reducir los impactos y la propagación de éstas. En las RB Marismas Nacionales de Nayarit (RBMNN) y la RBEV se elaboraron planes de buenas prácticas enfocados a actividades ganaderas. En el primer caso, se diagnosticó la actividad ganadera de bovinos y se elaboró un plan de reconversión de la actividad, con propuestas concretas para que el ganado no recurra al manglar durante la época de sequía. En el segundo, se definió un plan de buenas prácticas para la actividad caprinocultora con el fin de reducir la presión de pastoreo sobre la vegetación nativa de la reserva.

  En la RB Sian Ka'an (RBSK) se promovió la producción de la tenguayaca (especie nativa de la región) en sustitución de la tilapia. Se elaboró un manual para su cultivo y la propuesta de un sistema de producción de acuaponia. En la fase final del proyecto se trabajará para implementar buenas prácticas ganaderas la RBLT y en el APFF Tutuaca; y buenas prácticas para el cultivo de trucha en Valle de Bravo.
- Desarrollo e implementación de programas de bioseguridad (detección temprana y respuesta rápida; DTTTR) en sitios seleccionados de las ANP. Se desarrolló un protocolo para el sistema de DTRR en el PN Cañón del Sumidero (PNCS). Éste incluye un análisis de puntos críticos de control (HACCP) que abarca las siguientes especies o grupos de especies: pastos exóticos (*Cynodon nlemfuensis; Melinis repens* e *Hyparrhenia rufa*), hidrófitas exóticas (*Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes*), tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) y pez diablo (Fam. Loricariidae). Asimismo, en la RBMNN se cuenta con un estudio de vías de introducción y protocolo de DTRR para el carrizo gigante (*Arundo donax*), el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) y la tripa de zopilote (*Cissus verticillata*). Se tiene previsto realizar los estudios de DTRR para la RBSK y el APFF Tutuaca en el último año del proyecto.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Implementación de actividades dirigidas al control, erradicación y monitoreo de EEI en ANP continentales seleccionadas. Se realizaron acciones de control de trueno (*Ligustrum lucidum*) y sombrilla japonesa (*Koelreuteria paniculata*) en 20 ha del PN Cumbres de Monterrey (PNCM), zacate rosado (*Melinis repens*) y pino salado (*Tamarix ramosissima*) en 10 ha del APFF Sierra de Álamos-Río Cuchijaqui, y tripa de zopilote (*Cissus verticillata*) en 5 ha de la RBMNN. Asimismo, en la RBEV se realizaron las acciones de control de vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) en 5 ha, y se capturaron 146 ejemplares de rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y 163.14 kg de tilapia (*Tilapia* zillii) en el oasis San Ignacio. En el PNCS, se estableció la colaboración con el Proyecto de GEF-resiliencia para continuar con los trabajos de control del pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*) en 10 ha, iniciados por el proyecto GEF-Invasoras en 2017.
- Restauración de ecosistemas en áreas negativamente impactadas por EEI. Dentro de las actividades de control de vidrillo en la RBEV, se estableció un plan de restauración con plantas nativas para reforestar el área donde fue extraído el vidrillo. Para 2019 se planea realizar labores de restauración en los sitios afectados por zacate rosado y pino salado en el APFF Sierra Álamos-Río Cuchujaqui.

3. Indicadores nacionales temáticos

Como parte del seguimiento estadístico nacional sobre las EEI en México, el SNIARN clasifica los indicadores de la siguiente manera:

- Listado de especies invasoras en ecosistemas marinos y costeros nacionales.[1]
- Especies invasoras en los ecosistemas acuáticos continentales nacionales.[2]
- Especies invasoras en los ecosistemas terrestres nacionales.[3]

4. Evaluación de cumplimiento

Para el periodo de reporte 2009-2013 la Meta de Aichi 9 se evaluó con una tendencia negativa. En éste se identificó que los principales retos estaban alrededor del fortalecimiento de los instrumentos de aplicación para la prevención, control y erradicación de especies en sectores y actividades productivas, así como en el avance del conocimiento sobre cómo el cambio climático puede agravar esta amenaza (CONABIO 2014).

De acuerdo con este planteamiento, el logro más significativo durante el periodo 2014-2018 en cuanto al fortalecimiento del marco legal fue la consolidación normativa del sector forestal y fitosanitario. No obstante, la regulación normativa y su implementación alrededor de plantas y peces de ornato, y mascotas silvestres tiene rezagos importantes que deben ser atendidos.

Los logros obtenidos a partir de la implementación de la ENEI tienen indicadores de gestión que evidencian tendencias positivas en torno a las acciones para el control de especies invasoras, la generación de conocimiento, el fortalecimiento de capacidades y de normatividad. Sin embargo, esos mismos indicadores de impacto estiman que dichas acciones son insuficientes puesto que la dinámica de las especies invasoras tiene una magnitud difícil de establecer y controlar.

Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para dicho periodo presenta una

Información disponible en:
1 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/03_oceanicos/6_3_8.html
2 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/02_acuaticos/6_2_1.html>.
3 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/01_terrestres/6_1_3.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

tendencia positiva con una calificación global media. Ésta plantea los retos a mediano y largo en la implementación de la ENEI en cuanto a las necesidades de más información sobre el estado, tendencias de las especies exóticas invasoras en el país, así como los medios de aplicación para garantizar el control de las mismas y evitar así, sus impactos negativos en la biodiversidad.

5. Conclusiones y perspectivas

Las especies invasoras tienen un severo impacto económico sobre los ecosistemas y su biota que, para muchas especies, aún no está cuantificado. Muchas de las consecuencias de las invasiones son sutiles y graduales, lo cual no quiere decir que no ocurran. Por ello, es importante continuar la implementación de la ENEI, debido a que las especies no reconocen fronteras entre un sistema productivo y un ecosistema natural.

Los avances más significativos del país están alrededor de las especies consideradas plagas cuarentenarias en el sector agrícola y forestal, para las que se tienen diversas medidas de control, que incluyen normatividad específica, control, vigilancia y manejo localizado en el terreno. Respecto a este último punto, es necesario resaltar los esfuerzos coordinados por la sociedad civil con dependencias del gobierno y otros actores, como los del GECI, SEMAR, SEMARNAT, CONANP y CONABIO. Éstos, con financiamiento de diversas fuentes, han hecho posible alcanzar un avance de 50% en las erradicaciones en islas y promover medidas de bioseguridad para fomentar la cultura de la prevención, restaurar en la medida de lo posible y proteger efectivamente el territorio insular mexicano de la constante introducción de especies exóticas invasoras (Sarukhán *et al.* 2017, Aguirre-Muñoz *et al.* 2018).

Asimismo, el Programa de especies invasoras, establecido por la CONABIO, representa una base de datos nacional sobre las especies exóticas con potencial invasivo, tanto para aquellas que ya se establecieron en el territorio, como las que aún no se han establecido, pero representan un riesgo para el país. Este sistema debe servir de base para llevar a cabo programas de monitoreo de las especies de mayor riesgo.

Una de las principales áreas de oportunidad es de sectorizar el manejo de plagas y especies exóticas, ya que éste compete a diferentes secretarías. Por ello es que, la Lista nacional de especies invasoras solo corresponde a especies terrestres y no incluye a las especies forestales y a las especies acuáticas, por estar reguladas en diferentes leyes y ser de competencia de otro sector. Igualmente, es necesario establecer canales para el intercambio de información y participación conjunta entre las dependencias de gobierno involucradas en las actividades de control e inspección, así como fortalecer las capacidades técnicas del personal encargado del control y vigilancia de los distintos sectores en torno al reconocimiento, manejo de incidentes y erradicación de especies exóticas invasoras (fauna), de especies invasoras o con potencial invasor.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Grupo de Ecología y Conservación de Islas A. C.
Banco de imágenes CONABIO

META DE AICHI 10

Ecosistemas vulnerables al cambio climático

Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, CONABIO, PNUD, INECC y CONANP

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
¿?	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

ODS

Estudios de caso
INECC. *Fortaleciendo capacidades adaptativas con enfoque de género y adaptación basada en ecosistemas: empresa social Gotita de Amor*
INAPESCA. *Desarrollo de biotecnologías para el cultivo de corales*
SEMARNAT. *Adaptación de ecosistemas costeros al cambio climático en áreas naturales protegidas de México con énfasis en la captura y reducción de emisiones de carbono en humedales*
CONANP. *Fortaleciendo la resiliencia de áreas naturales protegidas a través del diseño e implementación de programas de adaptación al cambio climático*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

En el marco del Quinto Informe Nacional (5IN), los avances hacia el logro de la meta 10 no fueron evaluados debido a la falta de información disponible y por ello, no se identificó una tendencia específica con relación a su cumplimiento. Las recomendaciones y retos sugeridos para consolidar el escenario nacional hacia el logro de la meta 10 fueron: 1) la necesidad de avanzar en la definición de los ecosistemas vulnerables al cambio climático para generar una política transversal al respecto; y 2) realizar los diagnósticos e instrumentos concretos que permitan disminuir la presión sobre este tipo de ecosistemas (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 10 en el periodo 2014-2018

2.1. Iniciativas sobre cambio climático en el ámbito institucional

Los factores geográficos y climáticos de México han generado las condiciones adecuadas para que la mayoría de los ecosistemas terrestres y acuáticos reconocidos en el planeta existan en su territorio y, éste sea uno de los países megadiversos donde habitan miles de especies de distintos grupos taxonómicos, muchas de las cuales muestran alta variabilidad genética y son endémicas (Dinerstein *et al.* 1995, Rzedowski 2006). Sin embargo, esta condición geográfica conlleva también una gran exposición y vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (SEMARNAT e INECC 2018).

Los esfuerzos por incorporar medidas de mitigación y adaptación tanto en los planes de desarrollo del país, como en el manejo de sus recursos naturales se ven reflejados en la Estrategia nacional de cambio climático (ENCC). Dicho instrumento, en materia de adaptación tiene los siguientes objetivos: a) reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos; y b) incrementar la resiliencia y resistencia de la infraestructura estratégica ante los efectos del cambio climático y conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas y sus servicios ambientales (SEMARNAT 2013c).

En cuanto a las medidas específicas de adaptación, dado que las iniciativas y acciones que las instituciones de gobierno fomentan son diversas, fundamentalmente por sus competencias y por las estrategias que promueven, hay 11 tipologías para analizar su implementación. Éstas son: 1) arreglos y mecanismos institucionales; 2) planificación, gestión e instrumentos de política pública; 3) leyes, lineamientos y normatividad; 4) acciones implementadas en el territorio; 5) estudios y diagnósticos; 6) infraestructura física; 7) sistemas de alerta y advertencia; 8) sistemas de información; 9) financiamiento y aseguramiento; 10) creación y fortalecimiento de capacidades; y 11) investigación aplicada y tecnología (SEMARNAT e INECC 2018).

Con base en esta tipología, las iniciativas que cada secretaría de Estado desarrolla en torno a la formulación de políticas públicas de cambio climático y que pueden estar relacionadas con la respuesta que cada sector establece para atender sus impactos (figura 1.10.1). En este sentido, en la Secretaría de Turismo (SECTUR), la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la Secretaría de Salud (SSA), destacan iniciativas de planificación y generación de estudios y diagnósticos como parte de sus aportaciones en el tema de adaptación, lo cual indica un avance hacia la toma de decisiones informada (SEMARNAT e INECC 2018). Otras como la SEMARNAT, la SAGARPA (SADER), la Secretaría de Marina (SEMAR) y la Secretaría de Gobernación (SEGOB), tienen un rango más amplio de iniciativas en torno a acciones de adaptación.

Específicamente, el sector ambiental, por conducto de las instituciones que lo integran, ha fortalecido diferentes iniciativas de adaptación, tales como planificación, generación de estudios y diagnósticos, acciones implementadas en el territorio y en apoyo a la población (figura 1.10.2), además de que destacan los siste-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

mas de información, observación y monitoreo, así como de alerta o advertencia. Un ejemplo concreto de dichas iniciativas es el trabajo de la CONANP en torno al desarrollo e implementación de Programas de adaptación al cambio climático (PACC), en las áreas naturales protegidas (ANP) del país. Hasta 2018, la CONANP ha publicado 54 planes de manejo con criterios de cambio climáticos a partir del enfoque basado en ecosistemas. Para el periodo de reporte 2014-2018, se han publicado 19 PACC agrupados en nueve complejos de ANP (*véase Estudio de caso: Fortaleciendo la resiliencia de áreas naturales protegidas a través del diseño e implementación de programas de adaptación al cambio climático (PACC)*).

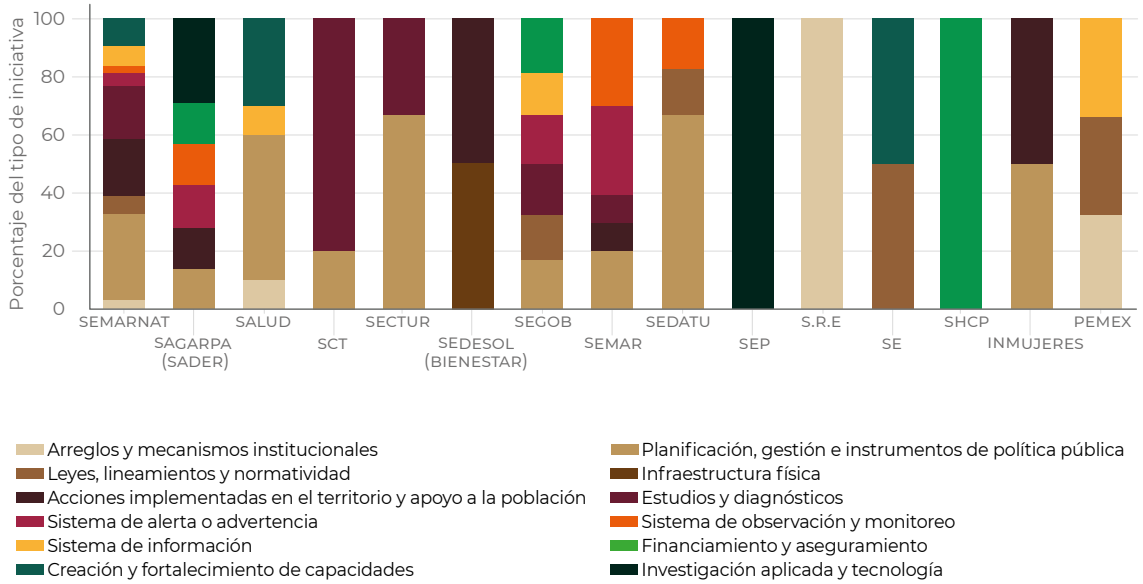


Figura 1.10.1. Tipo de iniciativas que las instituciones del gobierno federal promueven en materia de adaptación al cambio climático en México, para el periodo 2012-2018. Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

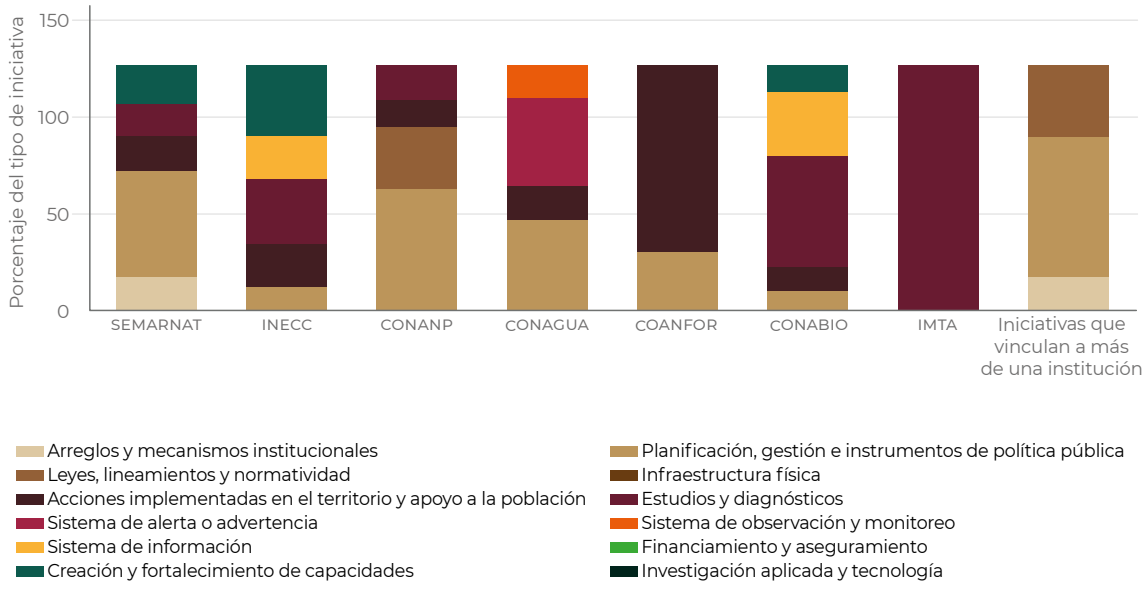


Figura 1.10.2. Tipo de iniciativas de adaptación al cambio climático que promueven las instituciones que forman parte del sector ambiental para el periodo 2012-2018. Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por otra parte, la Estrategia nacional de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal 2017-2030 México (ENAREDD+), tiene como objetivo disminuir la emisión de gases de efecto invernadero ocasionadas por la deforestación y degradación, así como la promoción del manejo forestal sustentable y la conservación e incremento de los acervos de carbono forestal, a través del manejo integral del territorio basado en el desarrollo rural sustentable (CICC 2017). México inició su proceso de elaboración en 2010 y en 2017 se publicó, lo que se considera un importante logro para la gestión climática.

La ENAREDD+ se desarrolló a través de una consulta participativa que incluyó a representantes de diversos actores del sector forestal, tales como comunidades locales, pueblos y comunidades indígenas, sociedad civil, academia, gobierno estatal y federal, y organizaciones de productores (SEMARNAT e INECC 2018).

Los principales avances en los componentes de la estrategia son: 1) la identificación del nivel de referencia de emisiones forestales; 2) el diseño del sistema nacional de salvaguardas sociales y ambientales y del sistema de información de salvaguardas para el seguimiento y reporte del cumplimiento de las salvaguardas de REDD+; 3) el desarrollo del protocolo y del sistema de estimación de emisiones/absorciones de gases de efecto invernadero, cálculo de emisiones a partir de incendios forestales y sus respectivos factores de emisión, así como el reporte del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (CONAFOR 2019a).

De la misma forma, en el marco de la ENAREDD+, entre 2015 y 2016 la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) avanzó en el modelo de intervención REDD+ y su efectividad a nivel regional y estatal, a través de la iniciativa de reducción de emisiones (IRE), la cual se ha integrado de forma participativa con los gobiernos de Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán, con las personas propietarias o poseedores de terrenos forestales, con las organizaciones de la sociedad civil y la academia. El objetivo de esta iniciativa es probar un modelo de pago por resultados y de distribución de beneficios en las regiones donde se logre la reducción de emisiones por deforestación y degradación de ecosistemas forestales (CONAFOR 2019a). En diciembre de 2016, México logró la aprobación provisional de la IRE por parte del Fondo de carbono del Fondo cooperativo para el carbono de los bosques (FCPF, por sus siglas en inglés; SEMARNAT e INECC 2018).

Durante 2017, como parte de la IRE la CONAFOR colaboró en la consolidación de los cinco grupos técnicos estatales de MRV, como apoyo a los gobiernos de los estados. Además, se actualizaron los niveles de referencia de las emisiones forestales de los cinco estados de la IRE, de acuerdo con los avances metodológicos (CONAFOR 2018a).

En esta misma línea de acciones ante el cambio climático, el INECC, a través del proyecto con GEF Adaptación de humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático, avanzó en la implementación de medidas de adaptación en tres sitios piloto del golfo de México, tales como: 1) reforestación de manglar; 2) rehabilitación hidrológica en ecosistemas costeros; 3) fomento del aprovechamiento sustentable de manglares y humedales; y 4) la revisión de los ordenamientos ecológicos territoriales estatales (en los sitios pilotos) para incluir el enfoque de cambio climático. Como principal resultado de este proyecto, México aumentó la capacidad y el conocimiento necesarios para la implementación de medidas de adaptación que reforzaron el marco conceptual a partir de lecciones aprendidas que emanaron de la participación comunitaria (SEMARNAT e INECC 2018).

Igualmente, se confirmó la necesidad de incorporar salvaguardas sociales y ambientales desde el inicio de los proyectos. Asimismo, se vio la urgencia de trabajar el enfoque de género para implementar proyectos incluyentes, generar nuevos liderazgos comunitarios, promover cambios en la distribución de poderes y empoderar a mujeres y hombres. De tal manera que se lograra el entendimiento de cómo se otorga el acceso y control de los recursos, los tipos de vulnerabilidades que padecen y las necesidades e intereses diferenciados que se encuentran presentes en el seno de las comunidades (SEMARNAT e INECC 2018).

2.2. Biodiversidad ante el cambio climático

2.2.1. Áreas naturales protegidas

En el ámbito de la gestión y manejo de las ANP, la Estrategia de cambio climático desde las áreas naturales protegidas: una convocatoria para la resiliencia de México 2015-2020 (ECCAP), reconoce que el cambio climático representa un desafío que debe abordarse desde varias perspectivas, con una visión transversal y multidisciplinaria. Así

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

se podrán elaborar nuevos marcos de referencia para la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad que consideren las posibles trayectorias de cambio en los ecosistemas.

En este sentido, se requiere usar la mejor información científica disponible y generar información específica para el desarrollo de estrategias y acciones *ad hoc*. Por ello, en el marco del proyecto GEF "Fortalecimiento de la capacidad de manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático", el INECC, la CONABIO y la CONANP han colaborado en estimar la magnitud y la trayectoria del cambio climático en un conjunto de ANP terrestres. En este proyecto también se busca identificar las áreas clave para conservar la biodiversidad y mantener o fomentar la conectividad estructural dentro y entre dichas ANP, por medio de la identificación de corredores y refugios climáticos.

Los corredores climáticos representan las rutas con menor transformación humana y con los cambios más unidireccionales en el clima actual y futuro (Núñez *et al.* 2013), que en caso de ser implementados aumentarían la probabilidad de dispersión de los organismos a través del paisaje. A partir de la elaboración del mapa de corredores climáticos para la conservación de la biodiversidad, se identificaron 4 503 corredores climáticos para conectar fragmentos de vegetación natural con menor grado de impacto humano o deterioro (figura 1.10.3).

La presencia de corredores climáticos es evidente en casi todo el territorio nacional, a excepción de ciertas zonas de Coahuila, Chihuahua, Baja California y Baja California Sur, en donde la superficie de vegetación primaria continua es mayor. Otra excepción se localiza en Yucatán, debido a que existen pocos remanentes de vegetación primaria continua que conectar. Por otro lado, en el centro y sur de México, la fragmentación de ecosistemas es mayor y, por ende, se evidencia el incremento del número de fragmentos y corredores (figura 1.10.3).

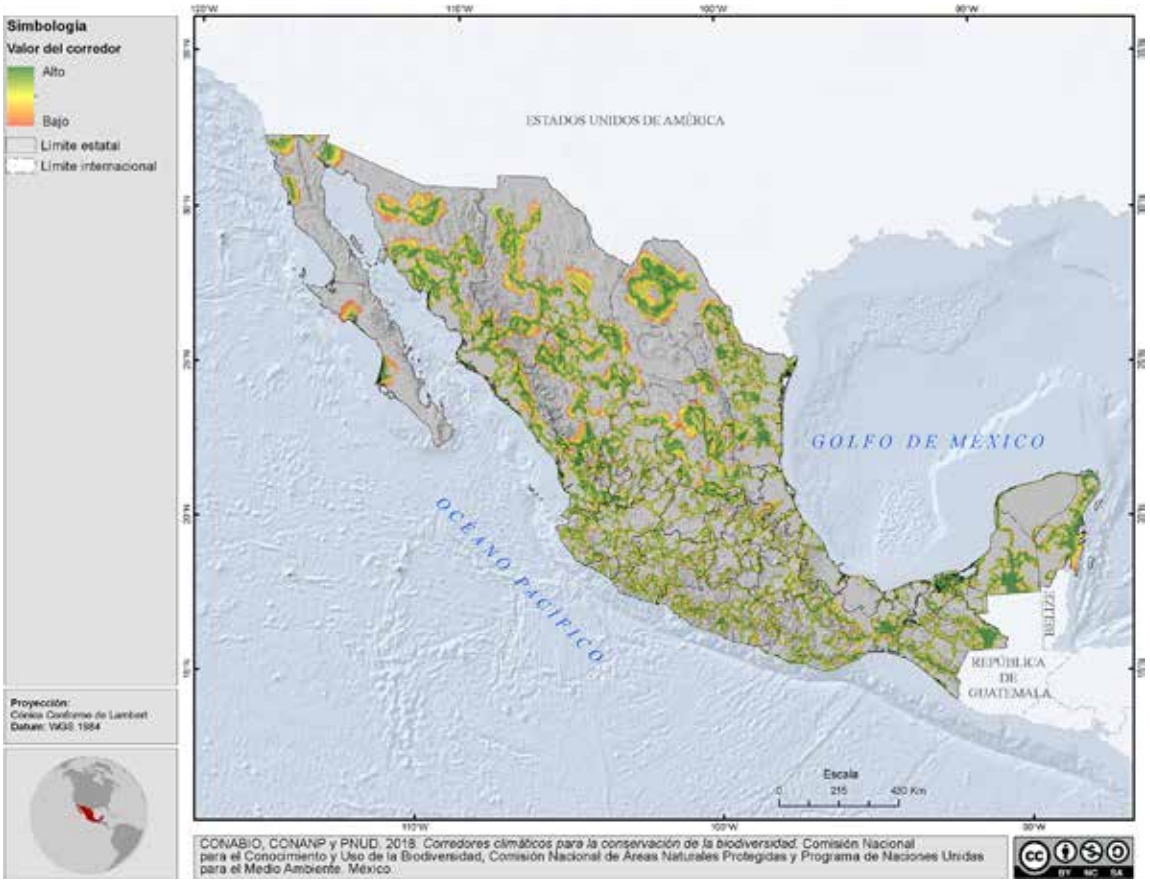


Figura 1.10.3. Corredores de gradiente climático identificados para fomentar la conectividad estructural del paisaje. Fuente: elaboración propia con información de CONABIO *et al.* 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

La identificación de estos corredores climáticos es una oportunidad para que, con un enfoque de adaptación a las condiciones ambientales cambiantes y los fenómenos climáticos extremos, se orienten las acciones de protección, restauración y planificación del paisaje, que armonicen el área remanente de los ecosistemas conservados con vegetación en diferentes etapas de regeneración y con sistemas de producción diversificados, así como asentamientos humanos con una adecuada planificación (Fischer *et al.* 2006, Chazdon *et al.* 2009, Dirzo *et al.* 2009). Al incorporar este enfoque a la planeación, se favorece la conectividad estructural de los ecosistemas clave para la conservación de la biodiversidad, de manera que el reto consiste en la armonización de las políticas que operan en los territorios para minimizar la pérdida de biodiversidad ante el cambio global.

Por otro lado, en el marco del Atlas nacional de vulnerabilidad ante el cambio climático, se desarrolló un modelo para el horizonte de tiempo 2015-2039 y para la trayectoria representativa de concentración (RCP, por sus siglas en inglés) 8.5. w/m^2. El fin de esta actividad fue establecer las ANP con mayor porcentaje de cambio a condiciones climáticas, con respecto a la distribución potencial de las especies.

Los resultados del modelo indicaron que las ANP ubicadas en la región Norte y Sierra Madre Occidental, Occidente y Pacífico, así como las localizadas en el Centro y Eje Neovolcánico, son aquellas que tienen el porcentaje más alto de cambio en la distribución de especies bajo escenarios de cambio climático. Por otro lado, las ANP de norte, noreste, Alto Golfo de California, Sierra Madre Occidental, Península de Yucatán y Caribe Mexicano son aquellas que tienen un bajo porcentaje de cambio a condiciones climáticas en la distribución potencial de especies (figura 1.10.4; INECC 2018).[1]

2.2.2. Especies

La pérdida de especies es uno de los principales problemas de la biodiversidad a nivel global, el cual puede agravarse en el contexto de incertidumbre climática. Por ello, resulta relevante generar información para evaluar el impacto potencial del cambio climático en las especies y ecosistemas con el fin de diseñar y focalizar acciones de conservación y adaptación para salvaguardar los servicios ecosistémicos de los que depende la sociedad (INECC 2018).

En el marco del Atlas nacional de vulnerabilidad ante el cambio climático se realizó el análisis del cambio potencial en la distribución de 206 especies incluidas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059 (SEMARNAT

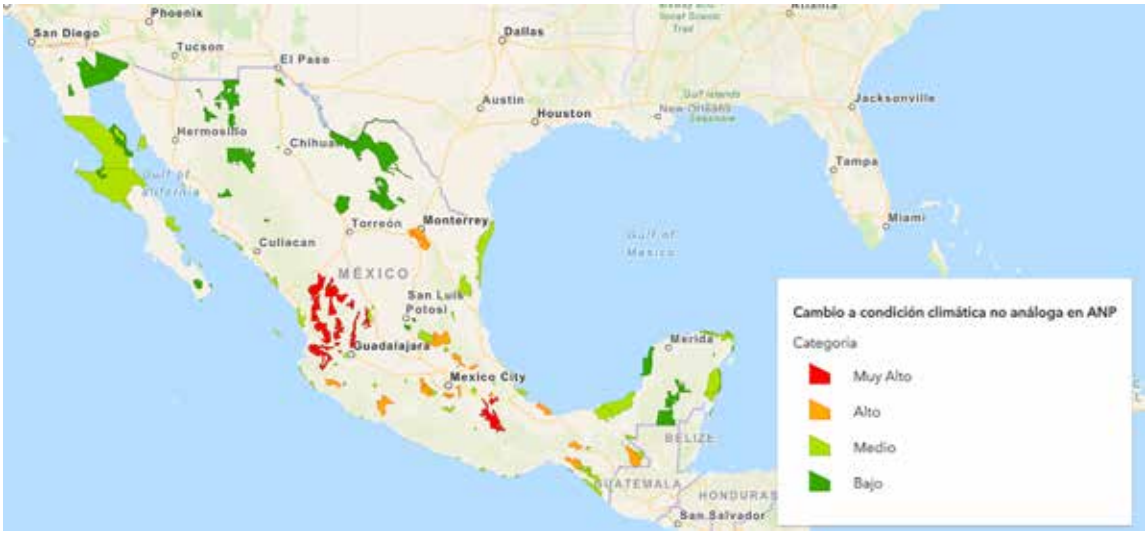


Figura 1.10.4. Cambio de condiciones en la distribución potencial de las especies en las ANP de México. Fuente: INECC 2018.

1 Información disponible en: http://mapas.inecc.gob.mx/apps/SPCondicionesNA/mapa.html?De=ANVCC

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2010), considerando las proyecciones de cambio climático. De las especies analizadas, 157 son animales (65 aves, 46 reptiles, 28 mamíferos, 17 anfibios y 1 insecto) y 49 son plantas.

A partir de los escenarios de cambio climático, se identificó la variación en los umbrales idóneos para las variables bioclimáticas que definen la distribución potencial de cada especie y se encontró que las condiciones de cambio más altas se proyectan en los reptiles, pinos, coníferas y mamíferos. Las clases con la más baja condición de cambio son las aves y las Magnoliopsidas o dicotiledóneas (figura 1.10.5).

2.2.3. Impacto del cambio climático en ecosistemas vulnerables

Respecto al cambio climático y sus efectos sobre ecosistemas vulnerables, específicamente en los arrecifes de coral, a nivel mundial se tiene evidencia de factores de amenaza para la formación y crecimiento de colonias. Se trata de eventos relacionados como: el incremento en la temperatura del agua y de la radiación solar; el incremento en el nivel del mar; la modificación en los patrones de las corrientes marinas; y la acidificación del agua. Éstos afectan la ciclogénesis y generan un aumento en la incidencia de blanqueamiento y de epizootias (Baumann *et al.* 2016).

México cuenta con importantes arrecifes coralinos, entre ellos la porción norte del Arrecife Mesoamericano, que es la barrera de coral más extensa del hemisferio occidental y la segunda del planeta. Este arrecife, lo comparten cuatro países (Belice, Guatemala, Honduras y México), se extiende a lo largo de mil kilómetros de costas. En el país también hay otros arrecifes de importancia, tanto en el golfo de México como en el Pacífico mexicano (Sarukhán *et al.* 2017).

En el Caribe Mexicano los eventos de blanqueamiento se han hecho más frecuentes y severos desde 1980; aquellos eventos relacionados con el estrés térmico comenzaron a adquirir mayor relevancia desde 1990 (Chávez *et al.* 2010). En esta región se han presentado varios eventos de blanqueamiento masivo, siendo uno de los más fuertes el que se presentó en el año 2005. Éste se debió a una anomalía térmica del Atlántico Tropical y Mar Caribe, la cual ocasionó que cerca de 80% de los corales sufrieran blanqueamiento (Wilkinson y Souter 2008).

En 2010 se registró otro evento de blanqueamiento masivo a la región del Caribe. Al evaluar el estado de las colonias coralinas en arrecifes de Tobago, se reportó a las especies del género *Orbicella, Colpophyllia natans, Pseudodiploria* spp. y *Siderastrea siderea*, como las más vulnerables a los eventos de blanqueamiento masivo (Eakin *et al.* 2010).

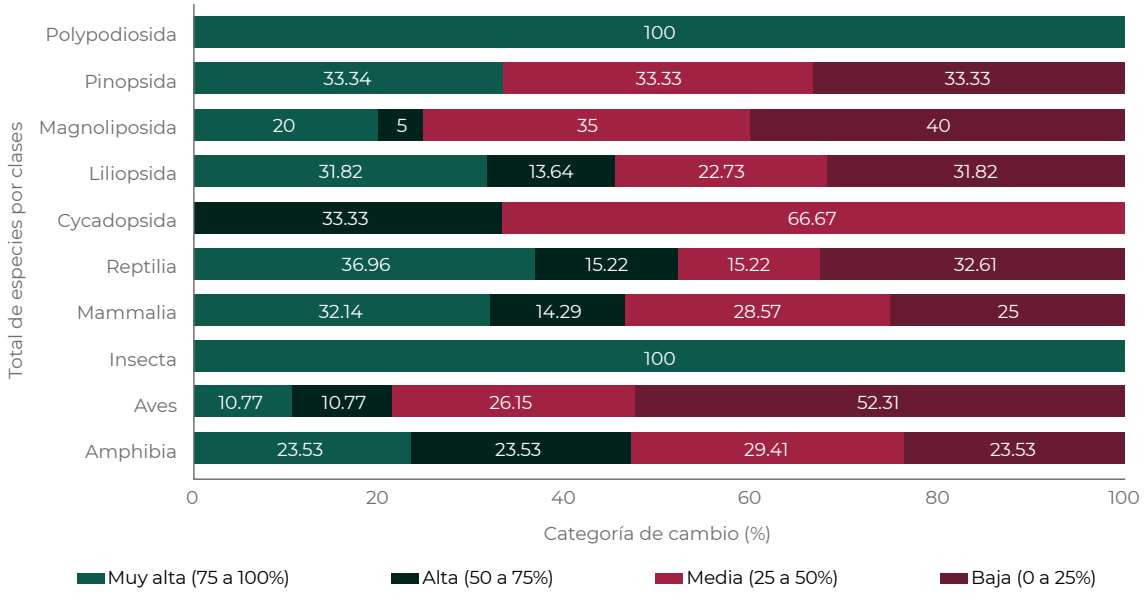


Figura 1.10.5. Porcentaje de categoría de cambio por clase. Fuente: Atlas nacional de vulnerabilidad ante el cambio climático de 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En la evaluación del estado de conservación de los arrecifes de la península de Yucatán (Pérez *et al.* 2017) se realizó un muestreo en cinco localidades de ésta (Caribe Mexicano: Isla de Cozumel, Isla Contoy, Alacranes, Cayo Arenas y Triángulos). Los resultados evidencian similitudes con los hallazgos de Eakin *et al.* (2010), ya que las colonias que más afectaciones tuvieron por blanqueamiento fueron las correspondientes a los géneros *Orbicella, Montastrea, Siderastrea* y *Colpophyllia* (Pérez *et al.* 2017). De la misma manera, se reportó que colonias con mayor porcentaje de blanqueamiento, total o parcial (38.60%), se encuentran en Triángulos (Banco de Campeche) y en Cayo Arenas (19% de colonias con blanqueamiento total o parcial).

El estudio concluye que la aparente ventaja de estos sitios de muestreo, con relación a su lejanía con los asentamientos humanos de la parte continental de la península, no protege a los arrecifes de los efectos del cambio climático. En especial, porque se trata de una situación en la que, el aumento de la temperatura del mar, por períodos prolongados, ocasiona que los corales sufran algún tipo de blanqueamiento (Pérez *et al.* 2017). No obstante, otros estudios enfatizan en que hay causas locales que afectan la prevalencia de enfermedades y de otras afecciones en las colonias que conforman los arrecifes (Jordán 2015). Por este motivo, existe la necesidad de establecer y delimitar acciones a través de los planes de manejo integrales en las ANP.

Respecto a la evaluación de la acidificación de los océanos, el estudio realizado por Feely *et al.* (2008), reportó valores de pH 7.6 cerca de la superficie en las costas del Pacífico (en donde ocurre el transporte de aguas frías por surgencias costeras). Este fenómeno se observa desde Canadá hasta el sur de la península de Baja California en México. Las diferencias negativas de 0.5 de pH con respecto a las aguas superficiales, se consideran una evidencia preliminar de la presencia de aguas corrosivas en Canadá, Estados Unidos y las costas mexicanas debido a la acidificación del mar por absorción de CO_2 (SEMARNAT e INECC 2018).

En esta misma línea de generación de conocimiento temático, también se llevan a cabo estudios y monitoreo sobre los impactos de la acidificación en estuarios y ecosistemas costeros mexicanos. Éstos los realiza por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Si bien se requiere avanzar más en la implementación de acciones puntuales para disminuir la presión antrópica sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables al cambio climático, la generación de información es un elemento fundamental. En especial, a la hora de orientar las iniciativas oficiales y de la sociedad que permitan salvaguardar la integridad y funcionamiento de los ecosistemas y mares mexicanos.

2.2.4. Sistemas de monitoreo de ecosistemas vulnerables al cambio climático

La CONABIO desarrolló el sistema de información y análisis de ecosistemas marinos de México (SIMAR).[2] Éste se formuló con el propósito de responder a la necesidad de integrar información sobre el conocimiento del medio marino en sistemas operacionales que permitan una adecuada toma de decisiones en un contexto de cambio y variabilidad climática.

El SIMAR es un desarrollo de la CONABIO, implementado en la nube de Google sobre una plataforma web on-line interactiva y operacional. Éste incluye herramientas de análisis geoespacial, de series de tiempo y de modelación numérica, que derivan en indicadores de la salud ecosistémica de los mares y costas, y produce sistemas operacionales de evaluación de ecosistemas y alertas tempranas. El sistema de monitoreo cubre la cuenca del Mar Caribe, el golfo de México y el Pacífico nororiental tropical (Lat. 1.0°, 33.0°; Lon. -123.0°, -59.0°; 20 489 601 km^2).

El SIMAR se alimenta de tres sistemas de monitoreo oceánico y atmosférico, apoyado por un servicio de información geoespacial:

- Sistema satelital de monitoreo oceánico (SATMO): el cual genera operacionalmente productos oceánicos satelitales georeferenciados de temperatura superficial y del color del océano para las regiones del golfo de México, el mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical, a partir de un sistema de antena virtual (SAV) para recibir imágenes satelitales. Sus productos han sido calculados a partir,

2 Información disponible en: https://simar.conabio.gob.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

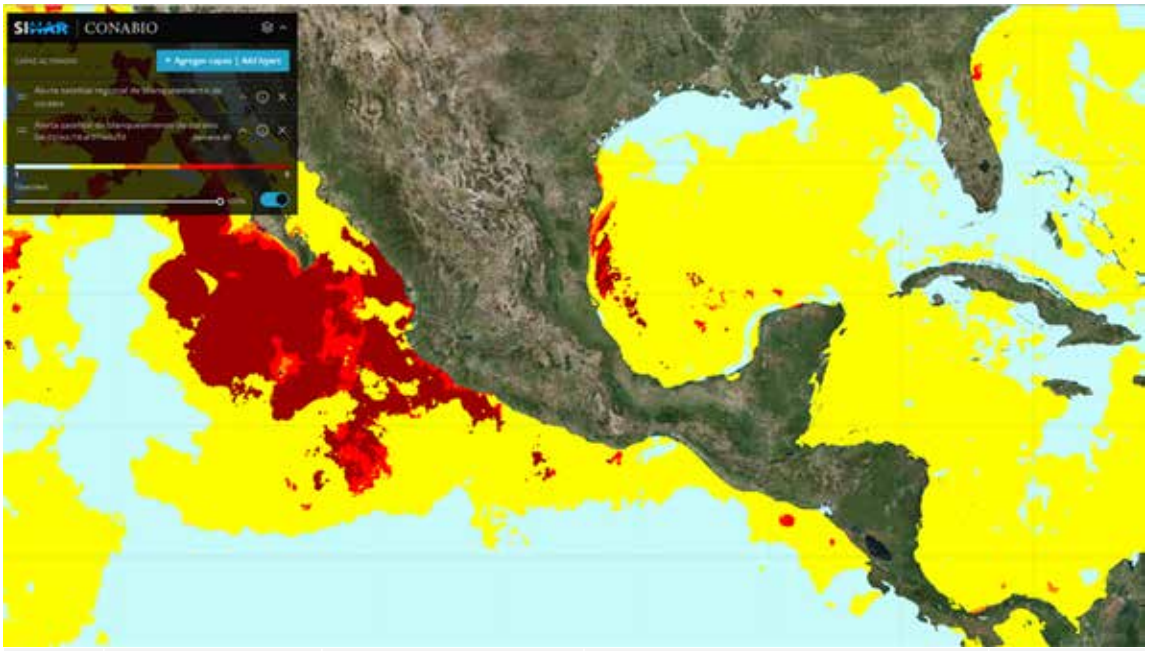
tanto de información de reanálisis, como de imágenes provenientes de varios sensores satelitales a diferentes resoluciones espaciales (p.e. MODIS/Aqua, MODIS/Terra, VIIRS/Suomi-NPP, SeaWiFS, AVHRR-NOAA, entre otros). A partir de datos diarios, en el SIMAR se derivan un amplio grupo de productos oceánicos satelitales estadísticos, (p.e. promedios semanales, mensuales, anuales y globales; rangos mínimos, máximos, de desviación estándar y tendencias). Se generan además anomalías semanales y mensuales basadas en una climatología semanal y mensual.

- Sistema *in-situ* de monitoreo oceánico (SIDMO): permite la adquisición de datos *in-situ*, generados operacionalmente a partir de los monitoreos de biodiversidad marina, realizados periódicamente en tiempo casi-real o no, por diversas instituciones. Incluirá accesos a servicios web en tiempo casi real de boyas oceánicas, estaciones mareográficas y meteorológicas costeras, y webcam costeras y submarinas. Al terminar su diseño e implementación, el SIDMO tendrá los datos del Sistema nacional de información de biodiversidad (SNIB) de la CONABIO, que incluye registros de ciencia ciudadana (NaturaLista), así como datos del archivo oceanográfico nacional de la SEMAR y del centro nacional de datos oceanográficos de la UABC, entre otras bases de datos.
- Sistema de modelos climáticos océano-atmósfera (SIMOD): éste incluye modelos del clima regional y global de diversas fuentes; índices climáticos que permiten analizar fenómenos y procesos resultantes de la interacción océano-atmósfera; modelos de transporte de material particulado a través de la atmósfera; modelos de vientos y corrientes marinas que combinan información raster, vectorial y de series de tiempo.
- Sistemas de análisis y alertas temprana: integrando los datos satelitales, *in situ* y de modelos, y a partir de algoritmos específicos, se derivan diversos sistemas operacionales de información, análisis, y de evaluación de ecosistemas y alertas tempranas para la toma de decisiones, como instrumentos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
- Sistema satelital de alerta temprana de blanqueamiento de corales (SATcoral): este sistema constituye una herramienta de análisis que permite identificar zonas afectadas y alertar a tomadores de decisiones acerca de valores extremos de la temperatura del mar asociados al fenómeno de blanqueamiento que afecta a los arrecifes coralinos (figura 1.10.6). Dicho sistema se basa en imágenes satelitales diarias nocturnas de la temperatura superficial del mar (a 1 km). A partir de éstas, se estima semanalmente el estrés térmico en los corales. Esta información permite manejar de manera sustentable estos ecosistemas y la rica diversidad que poseen para lograr su conservación. Cada semana se genera una alerta satelital de blanqueamiento de corales, basado en los niveles de alerta satelital de blanqueamiento de corales (SBA; figura 1.10.6), así como un reporte sobre la situación actual basado en los productos del SATcoral para cada área marina protegida de México.

Otros sistemas operacionales que se encuentran en desarrollo son:

- Sistema satelital de alerta temprana de florecimientos algales (SATfa), mediante el cual será posible estudiar la posible ocurrencia de florecimientos algales nocivos (mareas rojas) con riesgo a la salud humana y emitir alertas tempranas para las costas del golfo de México, el Mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical.
- Sistema satelital de alerta temprana de sargazo (SATsum), diseñado para estimar las áreas con presencia de sargazo pelágico en la zona marino-costera de México, considerando además la relación entre su nivel de acumulación y su impacto sobre las playas.
- Sistema de alerta del estado de salud de los ecosistemas costeros mexicanos: Mar Caribe (CostaMEX-Caribe): éste incluirá productos cartográficos y datos derivados del proyecto de CONABIO, ArrecifesAM, y de otras instituciones. Asimismo, permitirá estudiar la batimetría, el relieve submarino, la cobertura béntica y los hábitats bentónicos del ecosistema arrecifal del Caribe Mexicano. Incluirá además una alerta sobre la condición o salud de los ecosistemas marino-costeros que integran éste.
- Sistema satelital de boyas virtuales para el monitoreo oceánico (VirtualSAT), el cual permitirá extraer, visualizar y descargar, para un período específico de tiempo, los valores estimados, a nivel superficial, de parámetros

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA



Nivel/*Level*	Nivel de estrés/ *Stress Level (text)*	Definición con parámetros/ *Definition with satellite parameters*	Efecto debido al estrés térmico/ *Effect due to thermal stress*	Paleta de colores RGB (HEX)/ *LUT*
1	Nivel de estrés/ *Stress Level (text)*	WHS <= 0 °C	No se esperan efectos directos de blanqueamiento corales por estrés térmico/ *Direct effects of coral bleaching due to thermal stress are not expected*	azul claro *RGB-200 250 250 HEX#C8FAFA*
2	Vigilancia/*Monitoring*	0 °C<WHS<1°C	No se esperan efectos directos de blanqueamiento corales por estrés térmico. Se recomienda vigilancia de corales/ *Direct effects of coral bleaching due to thermal stress are not expected. Coral monitoring is recommended*	amarillo *RGB-255 255 0 HEX#FFFF00*
3	Posible blanqueamiento/ *Possible Bleaching*	WHS>=1°C & 0°C<DHW<4°C	Advertencia de posibles eventos de blanqueamiento de corales/ *Warning of possible coral bleaching events*	naranja *RGB-255 123 0 HEX#FF7B00*
4	Probable blanqueamiento/ *Bleaching Likely*	WHS>=1°C & 4°C<=DHW<8°C	Alerta de Probable eventos de blanqueamiento de corales/ *Alert of likely coral bleaching events*	rojo *RGB-255 0 0 HEX#FF0000*
5	Probable mortalidad/ *Mortality Likely*	WHS>=1°C & DHW>=8°C	Alerta de probable mortalidad de corales / *Alert of likely coral mortality events*	rojo intenso *RGB-155 0 0 HEX#9B0000*

Figura 1.10.6. Alerta satelital regional de blanqueamiento de corales (semana 40: del 1 al 7 de octubre de 2018). Fuente: SIMAR, CONABIO 2018a.

oceánicos satelitales de temperatura, color del océano, parámetros oceanográficos y de sistemas operacionales de alertas temprana. Estos valores están asociados a diversas estaciones georreferenciadas predefinidas en el mar, simulando la presencia virtual de una boya en superficie (boya virtual). A través de VirtualSAT cada usuario registrado genera nuevas estaciones (boyas virtuales) en función de sus intereses, además de que se podrán emitir avisos personalizados en función de valores umbrales predefinidos de cualquier parámetro satelital estimado o derivado.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cabe resaltar que el SIMAR constituye una herramienta de análisis única, pues concentra información satelital *in situ* y modelado para generar sistemas de alerta temprana, que permitan un mejor manejo de los ecosistemas marino-costeros de México para su conservación. Asimismo, al integrar conocimiento y análisis sobre estos ecosistemas, contribuye al esfuerzo regional para documentar los cambios que ocurren en la diversidad marina a lo largo de las costas de todo el continente americano. Lo hace a través de la Red de observación de la biodiversidad marina (Marine Biodiversity Observation Network; MBON), para integrar series de mediciones *in situ* y satelitales para la detección de los cambios a largo plazo sobre los ecosistemas marinos de América, utilizando la Red Antares–ChloroGIN.

Por otro lado, con el objetivo de contar con información actualizada sobre la extensión y distribución de los manglares, así como las amenazas y tendencias de cambio de este ecosistema, la CONABIO, a través de la Subcoordinación de Percepción Remota, inició en 2005 el desarrollo del sistema de monitoreo de los manglares de México. Desde entonces, a través de éste se ha generado información sobre la distribución espacial de estos ecosistemas, para fortalecer la toma de decisiones en cuanto a su conservación y manejo (Troche-Souza *et al.* 2016).

En este contexto, destaca la reciente actualización del mapa sobre la distribución y extensión de la cobertura de los manglares en México para el año 2015 (figura 1.10.7), la cual se obtuvo a partir de: 1) el método de clasificación interdependiente basado en el mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares de México; y 2) el análisis de la extensión, distribución y monitoreo del manglar de 1970/1980 a 2015, publicado en 2015. A partir de este análisis se han identificado los principales cambios en la extensión del manglar en tres periodos (1981-2005; 2005-2010; y 2010-2015), lo cual permite determinar la dinámica espacial de este ecosistema y los principales agentes de cambio (CCA 2016, Troche-Souza *et al.* 2016, Valderrama-Landeros *et al.* 2017).

La extensión estimada de manglares en México para el año 2015 es de 775 555 ha. La región de Península de Yucatán posee 54.4% (421 926 ha) de los manglares del país, mientras que la región Pacífico centro posee la menor extensión con 0.9% (7 011 ha). En el estado de Campeche se localiza la mayor superficie de manglar del país con 198 853 ha, mientras que en Baja California se encuentra la menor superficie con 39 ha.

En cuanto a las estrategias de protección para este ecosistema, se estima que 63% de la superficie de manglar se localiza dentro de ANP federales o estatales; mientras que, los estados con manglares sin protección a nivel federal o estatal son Colima y Guerrero. Finalmente, se identificaron 59 sitios Ramsar que albergan ecosistemas de manglar.

Con base en esta información es posible identificar las áreas recientes de pérdida y recuperación del manglar, comprender mejor los procesos temporales y permanentes que los afectan y analizar los efectos de la política pública sobre el manglar. De tal manera, que se fortalezcan las acciones para la conservación y uso sustentable de este ecosistema altamente dinámico (Valderrama-Landeros *et al.* 2017).

Cabe resaltar que, la actualización de 2015 comprende mejoras en la elaboración de la cartografía. Éstas son resultado de la experiencia adquirida en la identificación del manglar con diferentes fuentes de percepción remota, del reconocimiento del territorio mediante sobrevuelos realizados con apoyo de la Secretaría de Marina (SEMAR) del gobierno de México y de la continua retroalimentación con especialistas del ecosistema. Esto permitió obtener mayor precisión en zonas que presentan alta incertidumbre, debido a las características ambientales particulares de las mismas, y cuyo reconocimiento con imágenes de satélite es difícil. La siguiente observación para la elaboración de cartografía está programada para el año 2020 (Troche-Souza *et al.* 2016, Valderrama-Landeros *et al.* 2017).

La cartografía de la distribución de los manglares en 2015 y de los cambios de su superficie en el periodo 2010-2015 se encuentran disponibles en el portal de geoinformación del sistema nacional de información sobre biodiversidad de la CONABIO.[3]

La generación de conocimiento sobre los ecosistemas costeros y mares mexicanos aporta elementos fundamentales en múl-

3 Información disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

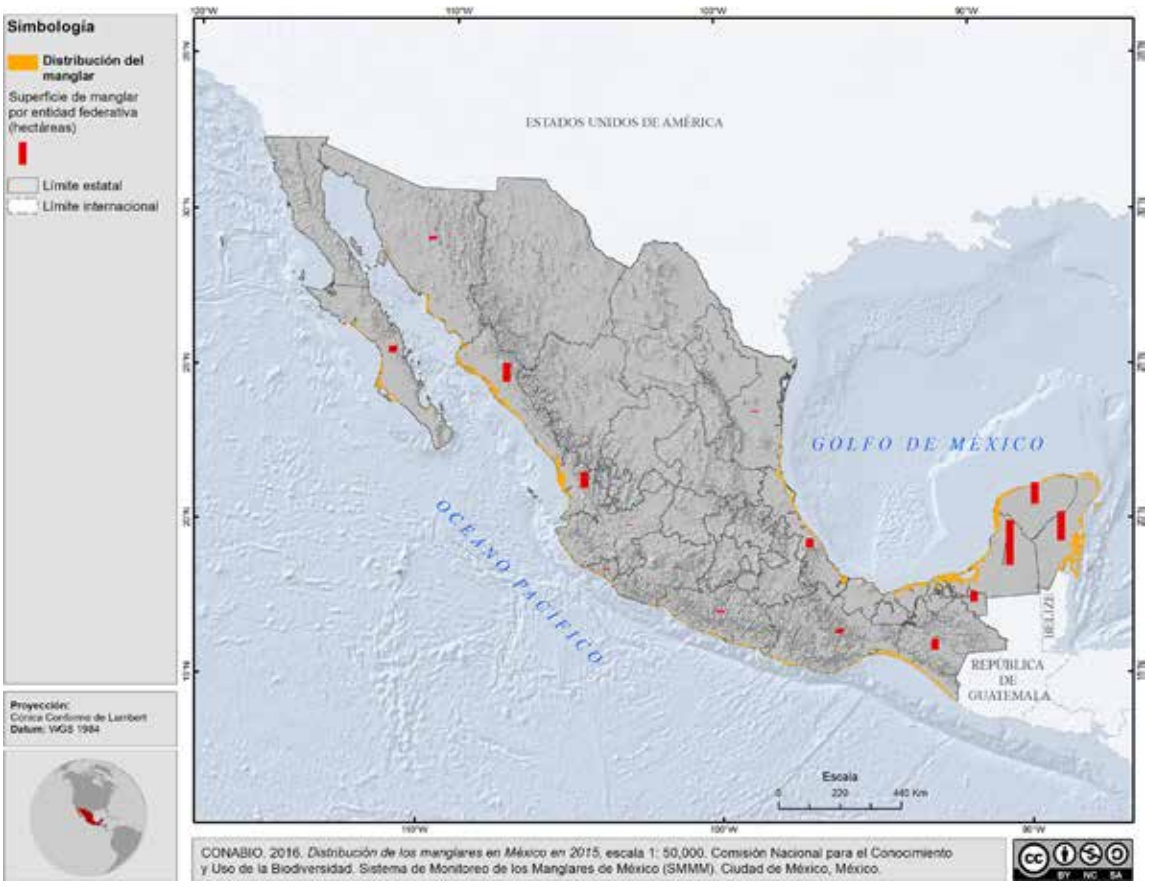


Figura 1.10.7. Manglares de México: extensión y distribución en 2016. Fuente: CONABIO 2016a.

tiples perspectivas. Para el desarrollo de actividades económicas relevantes en la región marino-costera, brinda información para el sector productivo petrolero (derrames de petróleo, marea negra), pesquero (detección temprana de contaminantes y afloramientos de algas nocivas-marea roja) y turístico (alertas automatizadas sobre la condición del oleaje peligroso para la navegación). Para el desarrollo de investigación aplicada, los datos son relevantes para conocer las dinámicas de acidificación del océano (CO_2) y de la calidad del agua, la productividad primaria marina, la ocurrencia de eventos meteorológicos y de circulación oceánica.

En términos de apoyo a procesos de prevención, la utilidad es relevante para el pronóstico de la intensidad de tormentas tropicales y huracanes (prevención y mitigación de desastres), así como para la generación de alertas tempranas de afloramientos de algas nocivas (marea roja) y de zonas de hipoxia.

3. Indicadores nacionales temáticos

Los indicadores oficiales sobre presión en ecosistemas vulnerables al cambio climático son:

- Población en zona costera y tasa de crecimiento población por entidad federativa en zonas con arrecifes de coral.
- Tasa de crecimiento poblacional de la zona costera con zonas de arrecifes de coral.
- Herramientas de análisis de información de ecosistemas costeros y marinos (asociado a las capacidades humanas y tecnológicas para evaluar los ecosistemas marinos).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

4. Evaluación de cumplimiento

En la evaluación de cumplimiento realizada para el periodo 2009-2013 se reportó la falta de información sobre los avances parciales para la Meta de Aichi 10. Por ello, no se realizó la evaluación de la tendencia.

Para el periodo 2014-2018 se reportan avances relevantes como la implementación algunos programas estatales de cambio climático, los PACC y algunos instrumentos de la Ley General de Cambio Climático (Congreso de la Unión 2012). No obstante, durante la evaluación nacional de expertos sobre el cumplimiento de las metas de Aichi, se estableció que, aunque muchas de las leyes ambientales son robustas y suficientes, el problema es su implementación. En especial, porque éstas tienen menor jerarquía con respecto a otras leyes que impulsan la continuidad de factores de presión (minería, infraestructura, agricultura y ganadería, entre otros).

Igualmente, se identificó que en el sector ambiental hay instrumentos de aplicación adecuados para proteger los ecosistemas. Sin embargo, aquellos de otros sectores son más relevantes en términos de aplicación, y por ello, los impactos negativos en la biodiversidad van en aumento. Otro desacierto relevante en cuanto a la aplicación de instrumentos es la falta de cumplimiento de los ordenamientos ecológicos.

Los avances puntuales sobre acciones de adaptación en ecosistemas, con escala nacional y regional, se han dado en el marco de los proyectos de cooperación internacional (Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático-C6-; Adaptación de humedales costeros del golfo de México ante los impactos del cambio y, Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las ANP para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático). Mientras tanto, las metas de adaptación basada en ecosistemas se proyectan al mediano y largo plazo, en el contexto de las contribuciones previstas y determinadas (INDC, por sus siglas en inglés) de México. Por ello, es importante que las lecciones aprendidas y casos de éxito de los mencionados proyectos tengan continuidad en su implementación, más allá del periodo de financiación.

Otro de los avances nacionales para contribuir al logro de la meta 10 es la generación de información sobre las tendencias de ecosistemas y especies bajo escenarios de cambio climático. Las contribuciones de los proyectos GEF, así como de los resultados del atlas nacional de vulnerabilidad ante el cambio climático, han sido relevantes para entender las tendencias de ecosistemas como el bosque mesófilo, manglares y humedales, así como el cambio en la distribución potencial de las especies de la NOM-059-SEMARNAT- 2010. Por ello, se requiere avanzar en la generación de conocimiento para entender las tendencias de más especies y ecosistemas y así, elaborar la evaluación nacional de vulnerabilidad de la biodiversidad con metodologías de sistematización y monitoreo estandarizadas. Para esto es importante realizar la integración y homologación de la información académica en bases de datos estructuradas e interconectadas que permitan hacer monitoreo en la escala regional o preferiblemente, nacional.

A pesar de las contribuciones nacionales reportadas en cuanto a información disponible, la evaluación de cumplimiento de la meta 10 presenta una tendencia negativa con calificación global media. Lo anterior se debe a que aún se requiere el fortalecimiento del marco normativo y regulatorio, así como la unificación de los medios para la aplicación de programas, estrategias e incentivos para reducir las múltiples presiones en los ecosistemas vulnerables al cambio climático.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

5. Conclusiones y perspectivas

En las próximas décadas los efectos del cambio climático se dejarán sentir de forma importante, interactuando con otros factores de perturbación como la sobreexplotación de especies, la fragmentación de la vegetación y otros factores de pérdida de la diversidad biológica, que como ya se ha mencionado en este informe, aún persisten en su ocurrencia y magnitud con graves efectos para la biodiversidad y los ecosistemas.

Los datos obtenidos a partir de los modelos generales del clima sugieren que los efectos del cambio climático en México serán más severos en los ecosistemas ubicados en las mayores elevaciones de los sistemas montañosos y en las latitudes del norte del país (Sarukhán *et al.* 2017). De la misma manera, se estima que muchas estrategias de manejo y conservación (p.e. la veda de pesquerías) deben ser replanteadas. Esto en consideración de que los ciclos de las especies (económicamente relevantes) se están modificando.

Aunque los estudios del efecto del cambio climático sobre la biodiversidad de México se han incrementado en los últimos años y existe una agenda de trabajo importante para ese fin, el entendimiento de la consecuencia climática sobre el funcionamiento de los ecosistemas es aún incipiente en el ámbito nacional (Sarukhán *et al.* 2017). En este sentido, resulta relevante que los estudios e investigaciones se enfoquen, también, en el entendimiento de las manifestaciones actuales del fenómeno, sus consecuencias, tendencias e impactos sistémicos al corto plazo.

Un tema pendiente en la agenda de investigación sobre cambio climático y biodiversidad es la implementación de los observatorios fenológicos. Éstos, aunque no tienen el apoyo oficial, tienen el potencial de ser desarrollados a partir de plataformas de tecnología y de las iniciativas de ciencia ciudadana para documentar y sistematizar los cambios en la biodiversidad por efectos de la variabilidad y el cambio climático.

Asimismo, dar atención a la falta de información y del cumplimiento de la ley en las zonas marino-costeras, requiere de una aproximación multidisciplinaria (entre las ciencias naturales y las sociales) para planificar acciones de manera transversal entre los diferentes órdenes de gobierno. Además de la congruencia en la información que tal plan integrado generaría, un manejo de esta naturaleza representa una acción de seguridad nacional. De tal forma que, se ayudaría a proteger el territorio nacional y las poblaciones que viven en esas zonas de la vulnerabilidad ante los efectos de eventos climáticos extremos que, cabe señalar, se presentarán con creciente frecuencia y severidad (Carabias y Provencio 2018).

Asimismo, es crucial establecer una mayor convergencia en los niveles de desarrollo, cohesión y seguridad entre las distintas regiones del país. Esto incluye la protección general del territorio, las fronteras, las costas y los mares a través de programas regionales de adaptación al cambio climático y una ley general de gestión integral de mares y costas que defina las competencias de desarrollo, conservación, usos con enfoque intersectorial (Carabias y Provencio 2018). Entre las iniciativas de transversalidad que abordan la vinculación de los ecosistemas naturales con las dimensiones social y económica del desarrollo, y que sirven como referente, destaca la ENCC, que ha tenido avances en medidas de adaptación y mitigación en los programas especiales de cambio climático 2008- 2012 y 2014-2018 (Sarukhán *et al.* 2017).

El manejo adecuado y la conservación de ecosistemas tienen un papel importante en las medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático y están consideradas en las recientes estrategias nacionales de biodiversidad y de cambio climático. Dicho manejo sustentable de los ecosistemas es crucial en la gestión de los recursos hídricos en un país como México, cuya superficie está dominada por zonas áridas y semiáridas, y en consecuencia, amenazado por procesos de desertificación. Para lograr esto, también se requieren sistemas de monitoreo (que ya están en desarrollo), y de información hidrometeorológica de mejor cobertura territorial y calidad (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 11

Áreas protegidas

Para 2020, al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios

Instituciones que aportaron información: CONANP

Tendencia		
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**	
↑	Ecosistemas terrestres	↑
	Ecosistemas acuáticos	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento
2 Conservación y restauración
4 Atención a los factores de presión
6 Integración y gobernanza

ODS

13 ACCIÓN POR EL CLIMA
14 VIDA SUBMARINA
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES
16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

Estudios de caso
CartoCrítica. *La actividad minera en áreas naturales protegidas*
Pronatura México A.C. *Alianza latinoamericana para fortalecer áreas protegidas-ALFA 2020*
SEMA. *Reservas naturales voluntarias del estado de Coahuila*
SMA. *Declaratoria de una nueva área natural protegida de competencia estatal denominada: San Felipe II, en el municipio de Uxpanapa, Veracruz*
SDS. *Declaratoria de un área natural protegida con el carácter de refugio de vida silvestre, el caso de la Cueva el Salitre*
CONANP. *Manejo efectivo y sostenibilidad financiera de áreas naturales protegidas de México a través del ordenamiento turístico: el caso de playa del amor en el Parque Nacional Islas Marietas*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

En el periodo 2009-2013 se decretaron 14 nuevas áreas naturales protegidas que se sumaron a las 162 existentes en 2008, alcanzando un total de 176. La superficie protegida se incrementó en 1.6 millones de hectáreas con respecto a 2008, para cubrir una superficie de 25.6 millones. Para dicho periodo de reporte, 65% de las ANP de competencia federal tenían programas de manejo.

Respecto a los ecosistemas acuáticos, entre 2009 y 2013, se sumaron 27 nuevos sitios Ramsar con una superficie de 345 712 ha. Por ello, se reportó un total de 139 de estos sitios que sumaban un poco más de 8 millones de hectáreas. En los instrumentos de planeación se destacó la adopción de la Estrategia de cambio climático para áreas protegidas y la Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las áreas naturales protegidas federales de México.

A partir de estos avances reportados, la evaluación de cumplimiento de la meta 11 tuvo una tendencia positiva y los retos identificados enfatizaron la necesidad de enfocar las acciones de la efectividad en el manejo de las áreas protegidas, así como en el incremento del presupuesto necesario para la operación. Entre las recomendaciones de mayor relevancia el Quinto Informe fueron sobre el fortalecimiento de la inspección, la vigilancia y la participación de las comunidades locales en actividades de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las áreas naturales protegidas.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 11 en el periodo 2014-2018

Las áreas protegidas constituyen el instrumento de política ambiental más consolidado de México para la conservación de los ecosistemas y los servicios ambientales. Existen grandes categorías de áreas de conservación que se han implementado a través de distintos instrumentos de la política pública ambiental: a) las ANP establecidas por los gobiernos de carácter federal, estatal o municipal a través de un decreto, así como las áreas de refugio de especies en riesgo; b) las áreas protegidas establecidas por los propietarios de la tierra en propiedad privada o social (ADVC); y c) los refugios pesqueros reconocidos por la autoridad federal (figura 1.11.1).

En el marco del Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013-2018 (PROMARNAT), se incorporó el indicador superficie conservada por medio de sistemas de áreas protegidas y otras modalidades de conservación. Éste se alineó al objetivo Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural.

Actualmente, México cuenta con 182 ANP de carácter federal que abarcan una superficie de 90 839 521 ha (cuadro 1.11.1). Las categorías de manejo con mayor número de áreas declaradas son: parque nacional (67) y reserva de la biosfera (44). No obstante, la proporción de la superficie total ocupada por las reservas de la biosfera es mayor con respecto a los parques nacionales (figura 1.11.2). Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC) son consideradas como áreas naturales protegidas (con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, SEDUE 1988) con una superficie de 493 312 ha.

Por otra parte, existen alrededor de 341 ANP de carácter estatal, las cuales cubren una superficie de 4 110 184.98 ha. Los estados con el mayor número de áreas decretadas son Estado de México (64), Hidalgo (42) y Michoacán (38; cuadro 1.11.2). En la escala municipal hay 133 áreas protegidas que cuentan con una superficie de 200 145.88 ha. Con la finalidad de mejorar el manejo y administración de dichas áreas, desde el año 2009, la CONANP y los gobiernos estatales iniciaron un proceso para el fortalecimiento de capacidades. En este sentido, en 2010 se formó la Red nacional de sistemas estatales de áreas naturales protegidas, y en 2013

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

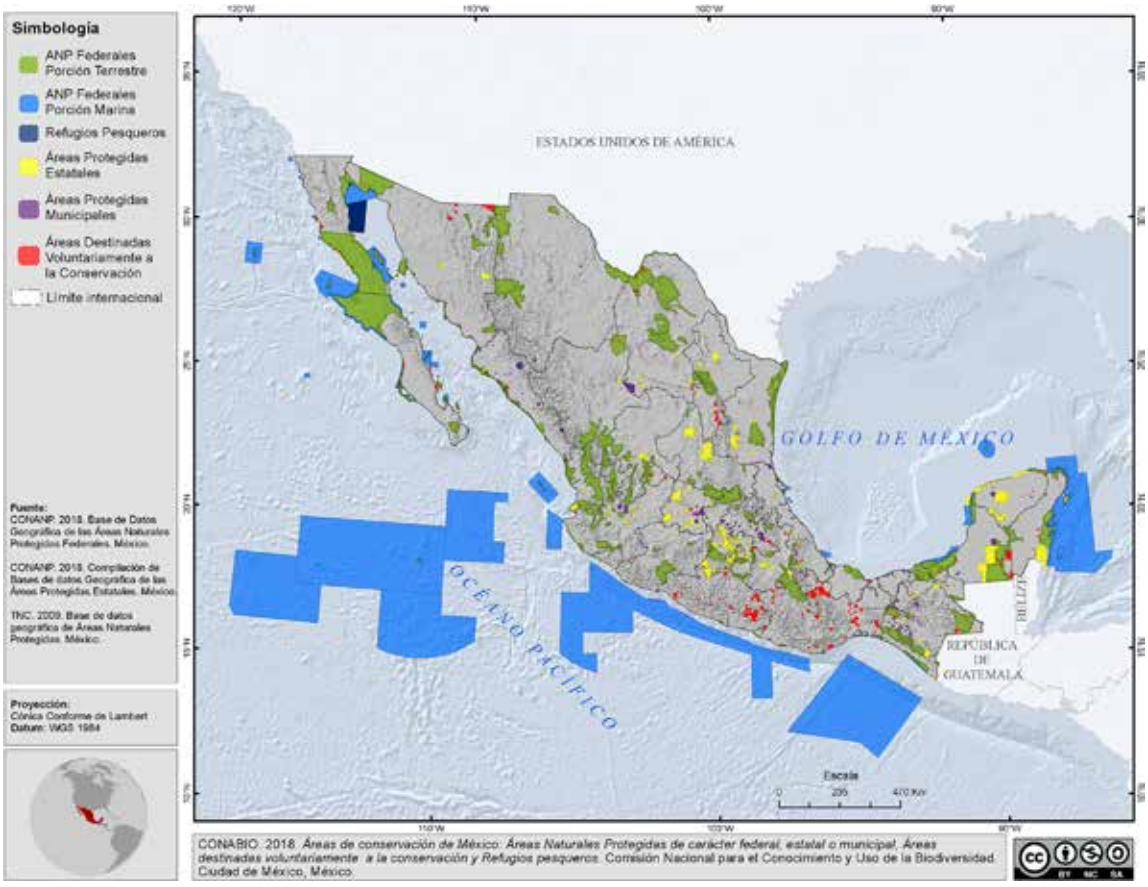


Figura 1.11.1 Áreas de conservación en México. Fuente: CONANP 2018a.

Cuadro 1.11.1. Distribución de las superficies de las ANP de competencia de la federación, con base en su categoría de manejo.

Categoría de manejo	Número	Superficie total (ha)	Porcentaje del gran total protegido con ANP	Superficie terrestre y de aguas continentales (ha)	Porcentaje del total terrestre y aguas continentales	Superficie marina (ha)	Porcentaje del total marino
Reserva de la Biosfera	44	62 952 750	68.90	9 514 128	4.84	53 438 623	16.97
Parque Nacional	67	16 220 099	17.80	673 801	0.34	15 546 299	4.94
Monumento Natural	5	16 269	>1%	16 269	0.01	0	0.00
Área de Protección de Recurso Natural	8	4 503 345	4.99	4 503 345	2.29	0	0.00
Área de Protección de Flora y Fauna	40	6 996 864	7.70	6 668 602	3.39	328 262	0.10
Santuario	18	150 193	0.20	4 628	0.002	145 565	0.05
Subtotal	**182**	**90 839 522**	**99.50**	**21 380 773**	**10.88**	**69 458 748**	**22.05**
Áreas destinadas voluntariamente a la conservación	325	493 312	0.40	493 312	0.21	0	0.00
Total	**507**	**91 260 306**	**100.00**	**25 915 245**	**13.20**	**69 458 748**	**22.05**

Fuente: CONANP 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

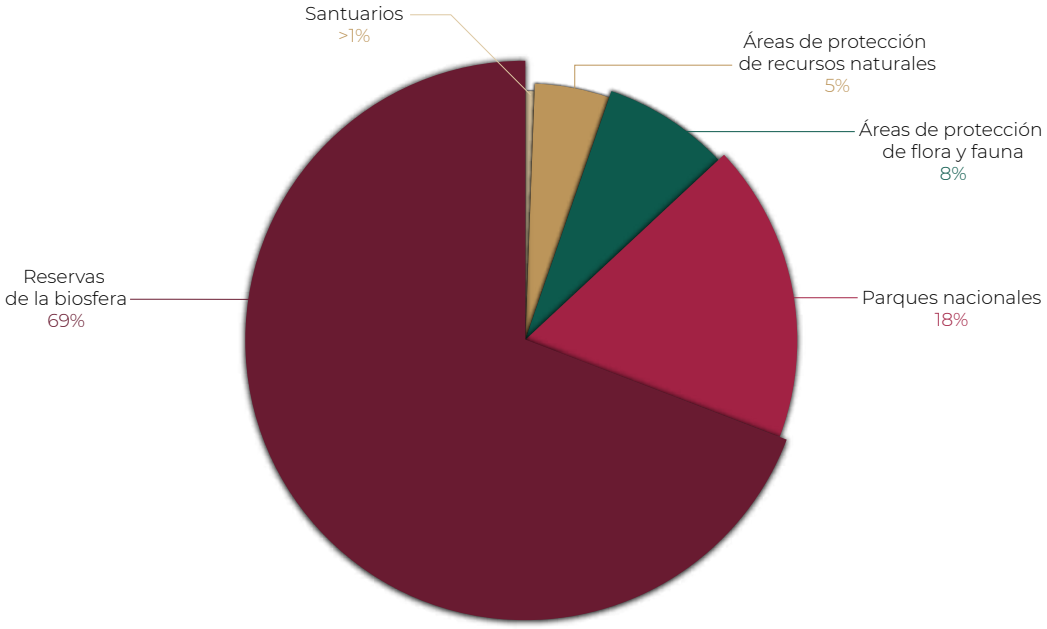


Figura 1.11.2. Superficie ocupada por cada categoría de manejo con respecto a la superficie total de las ANP federales de México. Fuente: elaboración propia con base en CONANP 2018b.

Cuadro 1.11.2. Estados con mayor número de ANP estatales en México.

Entidad federativa	Total de ANP
Estado de México	64
Hidalgo	42
Michoacán	38
Nuevo León	29
Chiapas	26
Guanajuato	23
Veracruz	20
Ciudad de México	14
San Luis Potosí	12
Tabasco	11

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato 2018.

se construyó el sitio web, con el objetivo de fortalecer mecanismos de vinculación (RANP 2018).

El RANP está a cargo del Gobierno del Estado de Guanajuato y está conformado por 19 entidades federativas. Los gobiernos estatales, en colaboración con el Gobierno Federal, han realizado diversos esfuerzos dentro de sus demarcaciones territoriales para contribuir en la conservación y protección de los ecosistemas y sus servicios (cuadro 1.11.3).

En resumen, los avances de la meta 11 en materia de superficie terrestre y aguas continentales con alguna modalidad de conservación, es de 25 915 245.48 ha que corresponden a 13% del total de la superficie continental del país. Dentro de otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas (OMEC), están las ADVC con una superficie de 493 312 ha (figura 1.11.3). La mayor proporción de superficie terrestre protegida se encuentra en la categoría de ANP federales y estatales. Por lo tanto, la superficie terrestre y de aguas continentales requerida para alcanzar la meta del 17% es de 7 479 130 ha.

Por su parte, la superficie marina bajo los distintos esquemas de conservación es de 70 212 782 ha, que equivale a 22.29% de la superficie marina de México. El espacio protegido bajo la categoría de ANP federales es de 69 458 748 ha (22.05%), mientras que la superficie decretada como refugio pesquero asciende a 754 033.97 ha (0.24%; cuadro 1.11.4)

2.1. Representatividad ecológica terrestre

En lo que corresponde a los ecosistemas continentales, el Sistema nacional de ANP (SINAP) brinda protección a superficies importantes de los principales ecosistemas y tipos de vegetación

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.11.3. Acciones reportadas por las autoridades ambientales estatales en materia de ANP en cumplimiento de la Meta de Aichi 11.

Estado	Nombre del proyecto	Acciones	Logros
Aguascalientes	Inspección y vigilancia de las áreas naturales estatales en Aguascalientes	En el marco del Programa federal de inspección y vigilancia forestal y de fauna silvestre, se conformó el grupo de guardabosques para la protección y vigilancia de la vida silvestre en las ANP estatales Sierra Fría y Cerro del Muerto	• Vigilancia fija para el registro de ingresos a las áreas naturales • Vigilancia móvil a través de recorridos para la prevención, detección y combate de incendios forestales • Reducción de la caza furtiva y de la extracción de flora y fauna
Durango	Reserva Ecológica Estatal Sierras El Sarnoso y la India	El Congreso del Estado de Durango aprobó la declaratoria de la Reserva Ecológica Estatal a la Sierra El Sarnoso y La India, ubicada en los municipios Lerdo, Mapimí y Gómez Palacio del estado de Durango; la reserva cuenta con una superficie mayor a 45 mil hectáreas	• La declaratoria de ANP fue un proceso que lideró el Gobierno del Estado de Durango, a través de la SEMARNAT; otros actores involucrados: ayuntamientos municipales de Lerdo, Gómez Palacio y Mapimí; instituciones educativas de nivel superior y el Congreso local de diputados, a través de la Comisión de Ecología
Jalisco	Conservación de la cuenca directa del lago de Chapala (anillo verde) mediante el establecimiento de áreas naturales protegidas de carácter estatal	Consolidación del anillo verde, alrededor del Lago de Chapala en Jalisco, entre la Sierra Cóndiro Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo	Declaratoria de dos ANP estatales de protección hidrológica: • ANP Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos: Fecha de decreto: 18 de mayo de 2013 Superficie: 23 176 ha • Decreto de ANP Sierra Cóndiro Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo Fecha de decreto: 1 de febrero de 2018 Superficie: 18 608.91 ha • Consolidación de una junta intermunicipal para la implementación de proyectos y acciones de conservación, así como de grupos de vigilantes comunitarios para el monitoreo de vida silvestre
Quintana Roo	Vigilancia comunitaria en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, mediante la implementación del programa voluntario denominado Guardianes comunitarios	Conformación del grupo de guardianes comunitarios para la vigilancia ambiental.	• Respaldo de la asamblea general de ejidatarios y del gobierno del estado, a través del Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas y la Procuraduría de Protección al Ambiente • Disminución de la extracción ilegal de los recursos naturales

Fuente: CONANP 2018b.

que predominan en México. Una tercera parte de la superficie terrestre protegida por las ANP federales de México corresponde a los matorrales xerófilos, abarcando un amplio espectro de diversidad de este tipo de vegetación.

Las evaluaciones que se han realizado sobre la representatividad ecosistémica del actual SINAP, indican que en el ambiente terrestre aún es necesario incrementar las superficies protegidas que contengan selvas secas o caducifolias (también llamadas bosques tropicales secos) y pastizales naturales no inducidos. Ambos tipos de ecosistemas han sido rápidamente transformados por las actividades de desarrollo humano. Además, son pocas ya, las oportunidades para proteger zonas en buen estado de conservación con estos tipos de vegetación en el país. Por ello, en los próximos años será importante incrementar los esfuerzos para proteger ecosistemas con estos tipos de vegetación, tanto a través de ANP, como de otros instrumentos de la política pública ambiental (cuadro 1.11.5).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

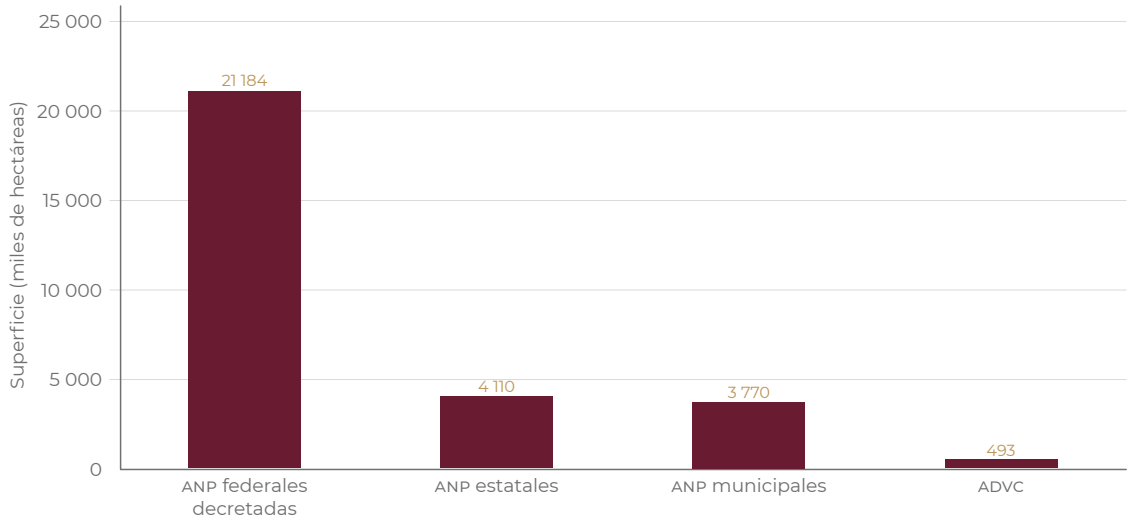


Figura 1.11.3. Proporción de superficie terrestre en las diversas categorías de áreas de conservación. Fuente: CONANP 2018b.

Cuadro 1.11.4 Superficie marina protegida.

Instrumento de política ambiental	Marzo 2019	
	Superficie protegida (ha) actual	Porcentaje del total de superficie marina (INEGI)
Áreas naturales protegidas federales decretadas	69 458 748.07	22.05
Refugios pesqueros	754 033.97	0.24
Total	**70 212 782.00**	**22.29**

Fuente: CONANP 2019b.

Cuadro 1.11.5. Nivel de cobertura de las ANP con respecto a las ecorregiones terrestres de México (nivel 2).

Ecorregiones con cobertura de protección de 0 a 2.5 %	
Humedales costeros del oriente del mar de Cortés	0.00
Humedales costeros del poniente del mar de Cortés	0.00
Humedales de las desembocaduras de los ríos Mayo y Yaqui	0.00
Islas del Desierto Sonorense con matorral xerófilo micrófilo-sarcocaule	0.00
Islas del Pacífico californiano con matorral xerófilo y chaparral	0.00
Selva baja caducifolia de las islas del Pacífico sur mexicano	0.00
Ecosistemas insulares xerófilos bajacalifornianos del mar de Cortés (archipiélago xerófilo bajacaliforniano)	0.01
Lomeríos del norte de Veracruz con selva mediana subperennifolia	0.11
Lomeríos y planicies con selva baja caducifolia (del sureste de Xalapa)	0.22
Planicie costera del Istmo con selva baja espinosa	0.22
Valles Centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino	0.48
Selva alta perennifolia de la planicie Costera del Golfo	0.99
Bosques de coníferas, encinos y mixtos de los Altos de Chiapas	1.00
Sierras y lomeríos con bosques de coníferas, encinos y mixtos	1.30
Humedales del Pánuco	1.35
Bosques de coníferas, encinos y mixtos de la Sierra Madre del Sur de Michoacán	1.47
Cañón y lomeríos de Tehuantepec con selva baja caducifolia	1.60
Planicie costera sinaloense con selva baja espinosa	1.79

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.11.5. Continuación

Ecorregiones con cobertura de protección de 0 a 2.5 %	
Planicies aluviales de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte con matorral y mezquital xerófilos	1.91
Lomeríos del Nnorte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia	2.03
Planicie interior con mezquital	2.31
Humedales de Sinaloa	2.43
Ecorregiones con cobertura de protección de 2.51 a 5%	
Humedales de la costa de Vallarta	2.69
Planicie Costera y lomeríos del Pacífico sur con selva baja caducifolia	2.93
Planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción oriental del Sistema Neovolcánico Transversal	3.07
Lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca	3.19
Bosque mesófilo de montaña de los Altos de Chiapas	3.33
Sierra de Maratines con selva mediana caducifolia	3.36
Planicie Costera con selva baja espinosa	3.40
Depresión de Chiapas con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia	3.98
Sierras y lomeríos con bosques de coníferas, encinos y mixtos (de Juárez)	4.85
Ecorregiones con cobertura de 5 a 10%	
Planicies del Altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerófilo micrófilo-crasicaule	5.22
Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca	5.44
Planicie Costera Tamaulipeca con vegetación xerófila o sin vegetación aparente	5.51
Piedemontes y planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosques de encinos y coníferas	5.58
Humedales del Pacífico sur mexicano	5.88
Bosque mesófilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca	6.21
Planicies del centro del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila micrófilo-halófila	6.21
Lomeríos con matorral xerófilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora	6.40
Sierra con bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre Oriental	6.61
Lomeríos y planicies con selva baja caducifolia (de la Sierra de Cucharas)	7.08
Humedales lacustres del interior	7.28
Humedales del norte de Veracruz	7.31
Valles y piedemonte con selvas bajas, mezquitales y bosques de encino	7.45
Lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense sur con matorral xerófilo micrófilo-rosetófilo	7.92
Lomeríos y planicies del Altiplano con matorral xerófilo y pastizal	8.13
Planicie central yucateca con selva mediana subcaducifolia	8.44
Planicies Interiores y Piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción occidental del Sistema Neovolcánico Transversal	8.90
Depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	8.97
Planicie con selva mediana y alta subperennifolia	9.49
Bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca	9.88
Ecorregiones con cobertura de 10.1 a 50%	
Planicie con selva espinosa	10.63
Bosque mesófilo de montaña de las sierras de Guerrero	10.75
Planicie y lomeríos con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	10.99
Lomeríos y planicies con matorral xerófilo, pastizal y elevaciones aisladas con bosques de encinos y coníferas	13.12
Selva alta perennifolia de la vertiente del golfo de la Sierra Madre del Sur	13.45
Sierra con bosque mesófilo de montaña del Sistema Neovolcánico Transversal	13.53
Planicie Costera y Lomeríos con selva alta perennifolia	15.10
Planicie noroccidental con selva baja caducifolia	15.44

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.11.5. Nivel de cobertura de las ANP con respecto a las ecorregiones terrestres de México (nivel 2).

Ecorregiones con cobertura de 10.1 a 50%	
Elevaciones aisladas y plegamientos del Altiplano Zacatecano-Potosino con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encino y mixtos	17.62
Lomeríos y sierras bajas del Desierto Chihuahuense norte con matorral xerófilo microfilo-rosetófilo	18.19
Cuerpo de agua	19.30
Desierto central Sonorense	19.48
Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos	20.39
Sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos	21.94
Lomeríos y planicies con matorral xerófilo y chaparral	23.37
Lomeríos y sierras con matorral xerófilo y bosques de encino	23.83
Planicie Interior Tamaulipeca con matorral xerófilo	24.46
Desiertos del Alto Golfo (Altar, El Pinacate, corredor Mexicali-San Felipe, cuencas de Asunción, Sonoyta y San Ignacio-Aribaipa)	25.35
Cañones con selva baja caducifolia de la Sierra Madre Occidental	25.77
Sierras del Occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos	26.34
Planicie y Lomeríos con selva mediana subperennifolia del Occidente	26.48
Sierra Madre Centroamericana con bosques de coníferas, encinos y mixtos	27.05
Sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos	30.42
Lomeríos de la planicie de Sinaloa con selva baja caducifolia	31.39
Valle de Tehuacán con matorral xerófilo	32.92
Lomeríos del sur de Yucatán con selva alta y mediana subperennifolia	34.16
Humedales del sur del golfo de México	38.11
Planicie Costera y lomeríos del Pacífico sur con selva baja caducifolia	40.11
Valles endorreicos de Cuatro Ciénegas con vegetación xerófila microfilo-halofila-gipsófila	41.37
Planicie aluvial de la cuenca del Río Bravo-La Cochina con vegetación xerófila	42.23
Humedales del Soconusco	43.67
Selva baja caducifolia y bosque de encino de la Sierra de Dientes de Moreno	44.13
Sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia	44.52
Sierras del Occidente de Jalisco con bosque mesófilo de montana	47.23
Ecorregiones con cobertura de protección de 50.1 a 100%	
Elevaciones mayores del Desierto Chihuahuense con vegetación xerófila, bosques de coníferas, de encinos y mixtos	56.68
Humedales del delta del río Colorado	56.69
Planicies y lomeríos de los desiertos del Vizcaíno y Magdalena con vegetación xerófila sarco-sarcocrasicaule y halófila	57.08
Humedales de la planicie aluvial del río Grande de Santiago	58.31
Planicies y lomeríos costeros bajacalifornianos del mar de Cortés con matorral xerófilo sarco-sarcocrasicaule	64.21
Sierra Madre Centroamericana con bosque mesófilo de montana	65.67
Humedales de la Laguna Madre	67.38
Sierra con bosques de encino y coníferas	69.64
Depresión de la Canadá con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	71.33
Sistema de sierras del corredor de la Giganta con vegetación xerófila y subtropical	72.31
Humedales del Caribe Mexicano	75.21
Humedales del norte de Yucatán	79.16
Sierras y lomeríos con bosques de coníferas, encinos y mixtos (de San Pedro Mártir)	80.20
Humedales costeros del Pacífico bajacaliforniano	81.55
Planicies y sierras del desierto central bajacaliforniano con matorral xerófilo sarcocrasicaule y rosetófilo	83.06
Sierras con pradera de alta montaña y sin vegetación aparente	95.91

Fuente: CONANP 2019b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Representatividad ecológica marina

La ubicación geográfica de México entre las influencias oceánicas del Atlántico centro-occidental y del Pacífico centro-oriental explica en gran medida su enorme diversidad de especies y ecosistemas marinos. En términos de litorales y extensión marina, México cuenta con 314 992 000 ha en mar territorial con una gran diversidad de ecosistemas, como taludes continentales, planicies abisales, islas oceánicas, fosas y cadenas montañosas submarinas (Sarukhán *et al.* 2017).

Las ANP de competencia de la federación dan una mayor cobertura a cuatro de las nueve ecorregiones marinas: Chiapas-Nicaragua, Pacífico tropical mexicano, Caribe oeste, y Revillagigedo (figura 1.11.4). La mayor parte del territorio insular mexicano y las zonas de alta importancia con arrecifes de coral están dentro de ANP (cuadro 1.11.6).

Cuadro 1.11.6. Nivel de cobertura de las áreas naturales protegidas con respecto a las ecorregiones Marinas de México (nivel 2).

Ecorregiones marinas de México	Superficie de la ecorregión en ANP (ha)	Porcentaje de la superficie de la ecorregión en ANP
Transición de Magdalena	56 136.25	0.32
Norte del golfo de México	1 104 986.73	1.85
Chiapas-Nicaragua	6 665 580.88	19.74
Pacífico tropical mexicano	19 115 935.14	29.11
Ensenada del sur de California	450 694.23	2.53
Caribe oeste	6 072 946.96	24.81
Revillagigedo	32 754 955.51	51.4
Sur del golfo de México	788 956.57	1.07
Mar de Cortés	2 289 816.59	8.81

Fuente: CONANP 2018b (los datos se calcularon en proyección Cónica Conforme de Lambert Datum ITRF92).

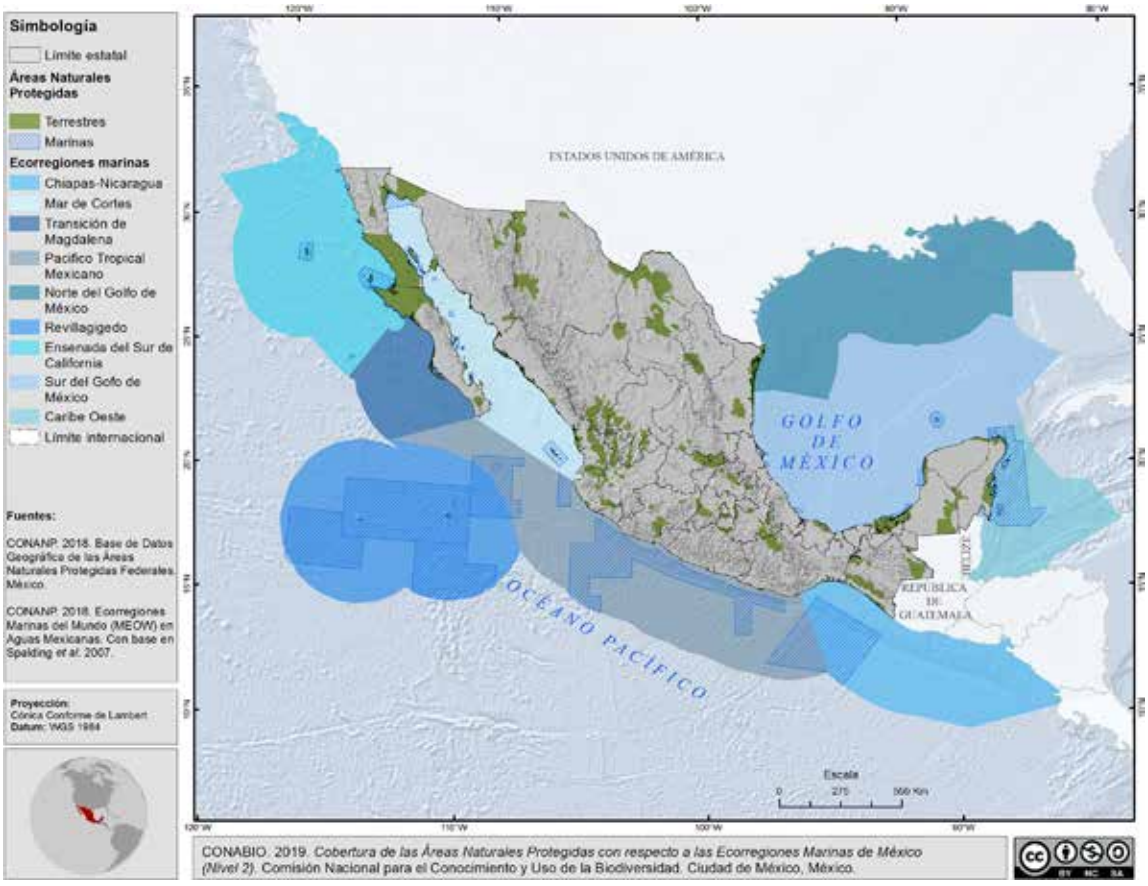


Figura 1.11.4. Ecorregiones marinas y ANP. Fuente: CONABIO 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.3. Conectividad de las ANP

Como parte del fortalecimiento de la conservación de la biodiversidad en ANP, se ha propuesto la implementación del enfoque de paisaje, en el que, además de incorporar conceptos como las áreas de amortiguamiento, zonas núcleo, corredores paisajísticos y lineales, y zonas de influencia, se adoptan criterios de uso y gestión de la biodiversidad en las ANP. De tal manera que, se han articulado datos de otros instrumentos de planeación que promueven la conectividad, tales como los refugios pesqueros.

En el marco de la conectividad de las ANP a nivel nacional, se pretende desarrollar un modelo de gestión que integre a los municipios, a las comunidades, a los estados y a la federación con una nueva visión que establezca zonas prioritarias de conservación y esquemas de diversificación de la producción. Con esto se pretende que las ANP funcionen como nodos resilientes ante el cambio climático que conserven la biodiversidad y sus servicios.

Bajo este enfoque, se tiene el abordaje de la conectividad a través de los complejos de ANP contiguas y de los conglomerados de ANP. Estos se conforman por dos o más ANP federales que tienen conectividad directa. A la fecha se tienen identificados 18 complejos que involucran 52 ANP y abarcan 56 413 387 ha (figura 1.11.5). El más grande de México es Revillagigedo-Pacífico profundo, pues representa 62% del área total de los complejos de ANP. El complejo Caribe Mexicano es el que mayor número de áreas protegidas involucra (cuadro 1.11.7).

Por su parte, los conglomerados involucran a una (o más) ANP federales que hacen contacto directo con áreas protegidas estatales, municipales o privadas, incluyendo las de países vecinos. Actualmente, hay un total de 29 conglomerados que involucran 199 ANP y abarcan 67 734 141 ha (figura 1.11.6). Nuevamente, el conglomerado Revillagigedo-Pacífico profundo es el más extenso (51% del total), mientras que los conglomerados con más ANP involucradas son Calakmul-Selva Maya y Centro 2, con 41 y 24 ANP, respectivamente (cuadro 1.11.8).

Como parte del diagnóstico sobre la conectividad de las ANP, se han realizado acciones para identificar las áreas clave para conservar la biodiversidad y mantener la conectividad estructural dentro y entre dichas áreas protegidas, por medio de la identificación de corredores y refugios climáticos. En el marco del proyecto del GEF "Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las áreas naturales protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático", se han adelantado acciones para lo siguiente:

- Compartir e intercambiar aportaciones teórico-conceptuales y aplicadas en materia de conectividad del paisaje.
- Identificar vacíos de conocimiento y elementos para medir el cumplimiento del componente de conectividad de la Meta de Aichi 11 del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del CDB.
- Discutir propuestas y criterios para la priorización de corredores.
- Compartir experiencias de manejo para fomentar la conectividad.
- Discutir herramientas y buenas prácticas para fomentar la conectividad del paisaje y entre las áreas naturales protegidas. La CONABIO realizó un ejercicio que proyecta corredores biológicos en México considerando distintos escenarios de cambio climático (*véase Meta de Aichi 10 en Parte 1*).

2.4. Conservación de recursos hídricos

Las ANP protegen importantes superficies del territorio nacional que representan porcentajes relevantes de las regiones hidrográficas y, por consiguiente, contribuyen a la alimentación y mantenimiento de los acuíferos y los recursos hídricos. De 36 regiones hidrológicas reconocidas por la CONAGUA, en 14 de ellas, las ANP cubren por arriba de 10% de la región (CONANP 2018b).

La captación del agua pluvial que ocurre en ANP es, sin duda, uno de los servicios más importantes que ofrecen estos ecosistemas protegidos. En México, las 41 presas y embalses con mayor capacidad de volumen nominal reciben agua de lluvia captada por las ANP. Éstas se distribuyen a lo largo del país, principalmente en 14 estados de la república (Chiapas, Veracruz, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Chihuahua, Coahuila y San Luis Potosí; CONANP 2018b).

El reconocimiento del agua y el territorio como elementos inseparables en la gestión, ha llevado a conjuntar esfuerzos para asegurar la conservación del entorno natural bajo el marco

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

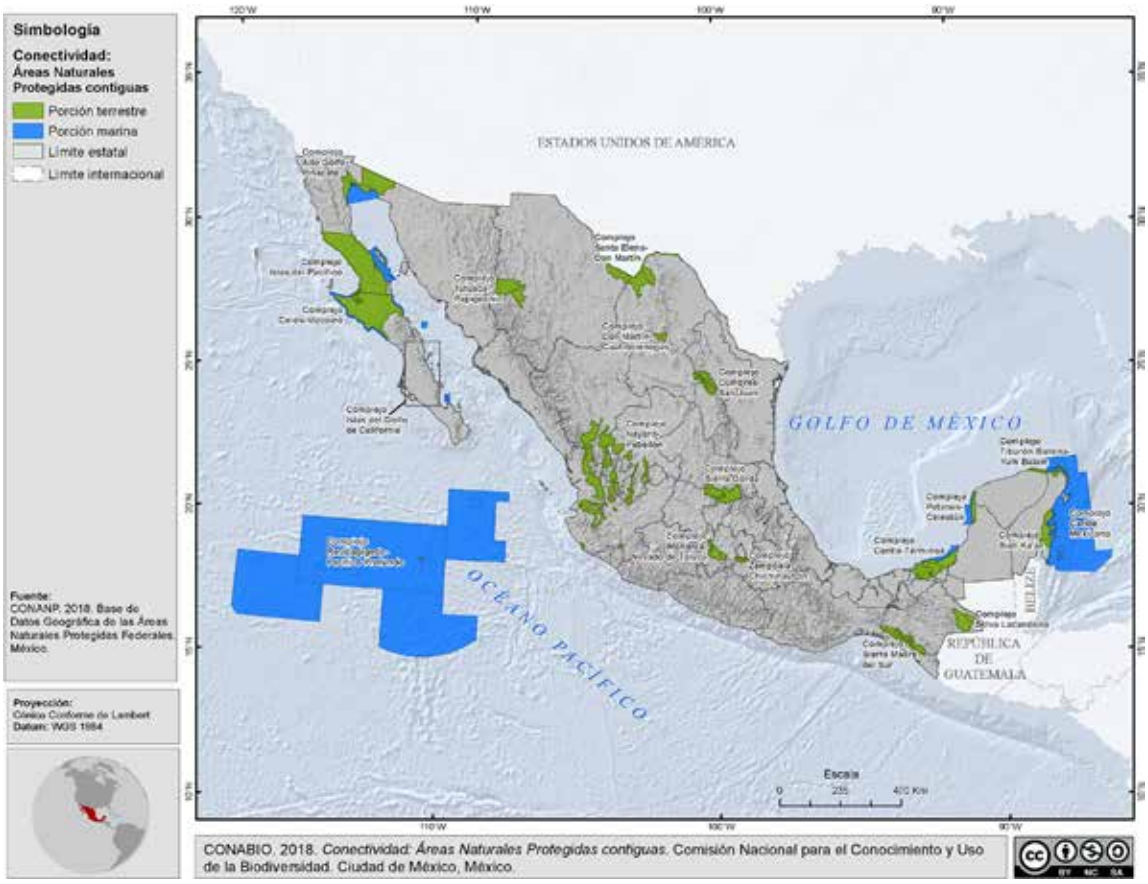


Figura 1.11.5. Complejos de ANP contiguas en México. Fuente: CONANP 2018a.

Cuadro 1.11.7. Descripción de los complejos de ANP contiguas en México.

Nombre del Complejo	ANP involucradas	Superficie (ha)
Revillagigedo-Pacífico profundo	2	35 444 407
Caribe Mexicano	8	6 248 842
Cirios-Vizcaíno	5	5 594 507
Alto Golfo-Pinacate	2	1 649 313
Santa Elena-Don Martín	4	1 628 617
Centla-Términos	2	1 008 854
Don Martín-Cuatrociénegas	2	748 504
Tutuaca-Papigichic	2	659 750
Sierra Gorda	2	620 450
Sian Ka'an	2	617 266
Sierra Madre del Sur	3	464 033
Selva Lacandona	3	397 431
Cumbres-San Juan	2	374 553
Petenes-Celestún	2	364 340
Monarca-Nevado de Toluca	4	259 044
Nayarit-Pabellón	2	155 470
Ría Lagartos-Yum Balam	2	112 655
Zempoala-Chichinautzin	3	65 351
Total	**52**	**56 413 387**

Fuente: CONANP 2019b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

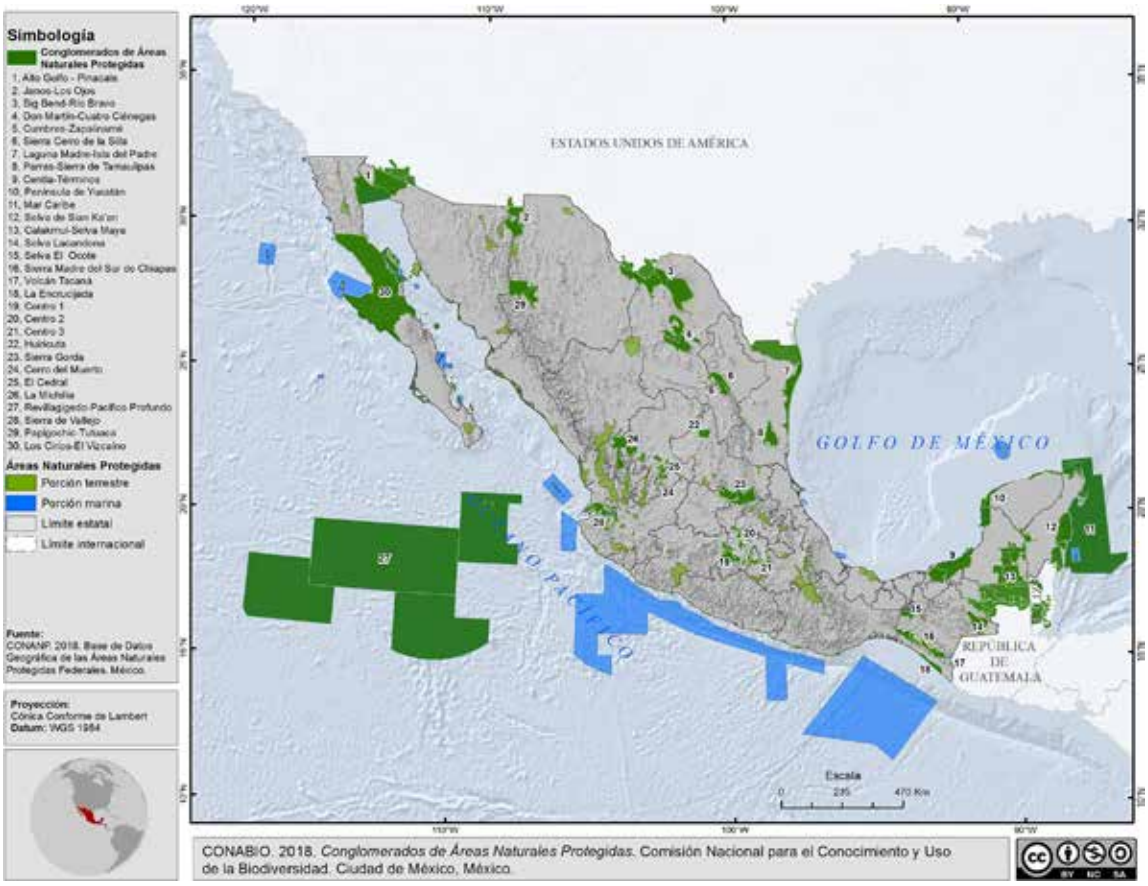


Figura 1.11.6. Conglomerados de ANP en México. Fuente: CONANP 2018a.

Cuadro 1.11.8. Descripción de los conglomerados de ANP en México.

Conglomerado	Total de áreas protegidas involucradas	Superficie (ha)
Revillagigedo-Pacífico profundo	2	35 444 407
Los Cirios-El Vizcaíno	4	7 694 897
Mar Caribe	17	6 194 035
Calakmul-Selva Maya	41	3 809 505
Alto Golfo-Pinacate	8	2 224 428
Big Bend-Río Bravo	8	2 139 487
Laguna Madre-Isla del Padre	3	1 832 717
Centla-Términos	2	1 008 854
Selva de Sian Ka'an	8	985 634
Península de Yucatán	9	822 240
Don Martín-Cuatro Ciénegas	2	748 504
Janos-Los Ojos	5	626 631
Sierra Gorda	2	620 450
Sierra Madre del Sur de Chiapas	15	536 104
Centro 2	24	485 865
Huiricuta	5	429 879
Sierra de Vallejo	2	407 026
Cumbres-Zapalinamé	7	403 095
Selva Lacandona	3	397 431
Parras-Sierra de Tamaulipas	3	331 045
Centro 1	5	308 773
La Sepultura	2	108 795
Centro 3	3	56 586
La Michilía	3	41 619
Cerro del Muerto	2	25 066
El Cedral	3	20 770
Sierra Cerro de lasilla	2	16 650
Volcán Tacaná	9	13 648
Total	**199**	**67 734 141**

Fuente: CONANP 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

del Programa nacional de reservas de agua (PNRA). En éste, la CONANP participa desde julio del 2013, por medio del convenio signado con la CONAGUA y el Fondo Mundial para la Naturaleza, México (WWF, por sus siglas en inglés).

Hasta 2018, se cuenta con 13 decretos presidenciales que fortalecen la ENBIOMEX, ya que con estos instrumentos de gestión hídrica se protege 47% del agua superficial del país (*véase Estudio de caso: Programa nacional de reservas de agua para el ambiente (PNRA): evolución de la información científica y técnica a la definición de política pública*). La CONANP se encuentra en un proceso para identificar las sinergias prioritarias con las reservas de agua para el ambiente, con la finalidad de trazar una ruta que permita fortalecer la gestión de las ANP, tomando al agua como eje de conectividad al interior y exterior de las mismas (CONANP 2018b). Asimismo, se cuenta con 142 sitios Ramsar, 82 de los cuáles se localizan dentro de ANP de carácter federal (figura 1.11.7)

2.5. Áreas de importancia para la biodiversidad

La alianza para la extinción cero (AZE, por sus siglas en inglés) es una iniciativa mundial de conservación para la biodiversidad, enfocada a identificar sitios en los que es apremiante realizar acciones de conservación para salvaguardar las especies que ahí habitan y que están en riesgo inminente de desaparecer (CONABIO 2017a). La American Bird Conservancy es la organización al frente de la iniciativa por medio de asistencia y financiamiento. La actualización para México de AZE es resultado de la reevaluación de datos existentes y de una serie de talleres con expertos. De tal manera que, en el país existen 76 sitios, aproximadamente 12% de éstos se encuentra dentro de una ANP (Sarukhán *et al.* 2017; figura 1.11.8).

Por otro lado, están las áreas clave de biodiversidad (key biodiversity areas, KBA) que se definen como sitios de importancia a nivel

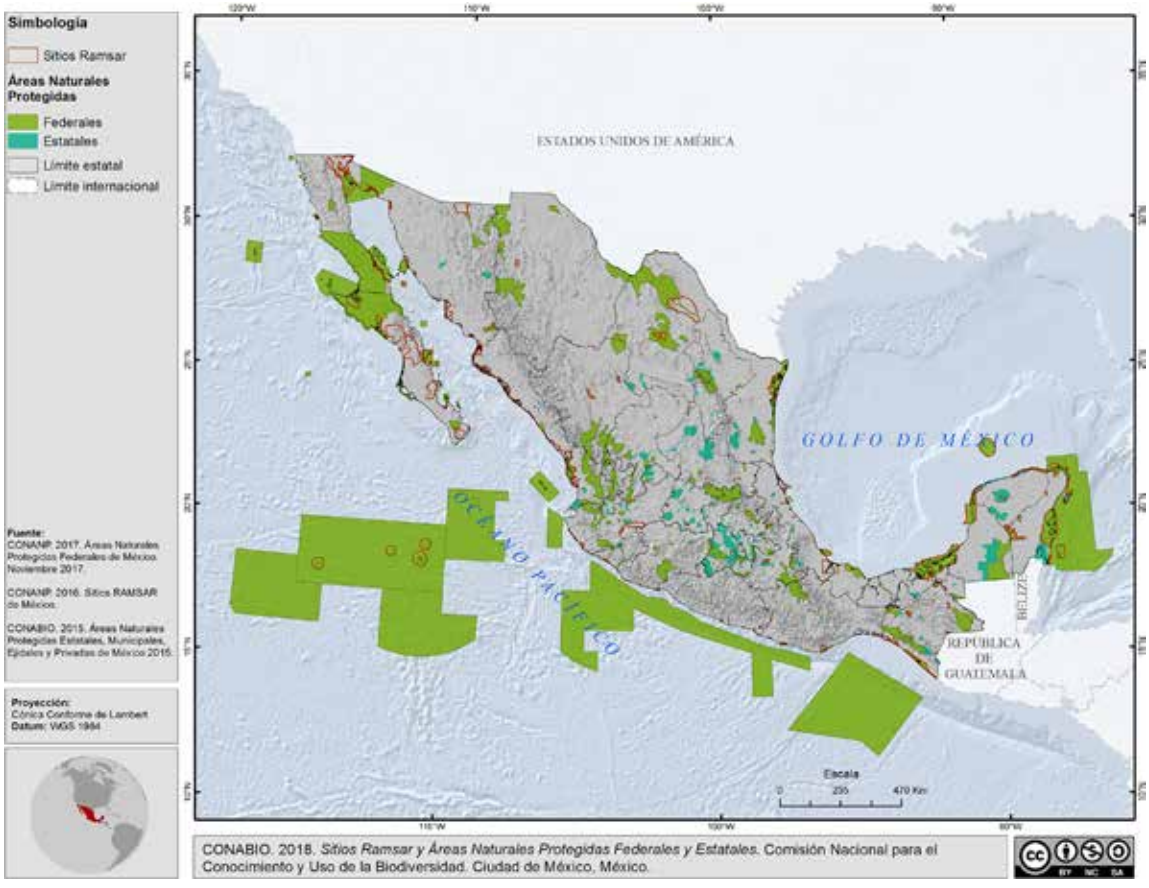


Figura 1.11.7. Sitios Ramsar y ANP de México. Fuente: CONANP 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

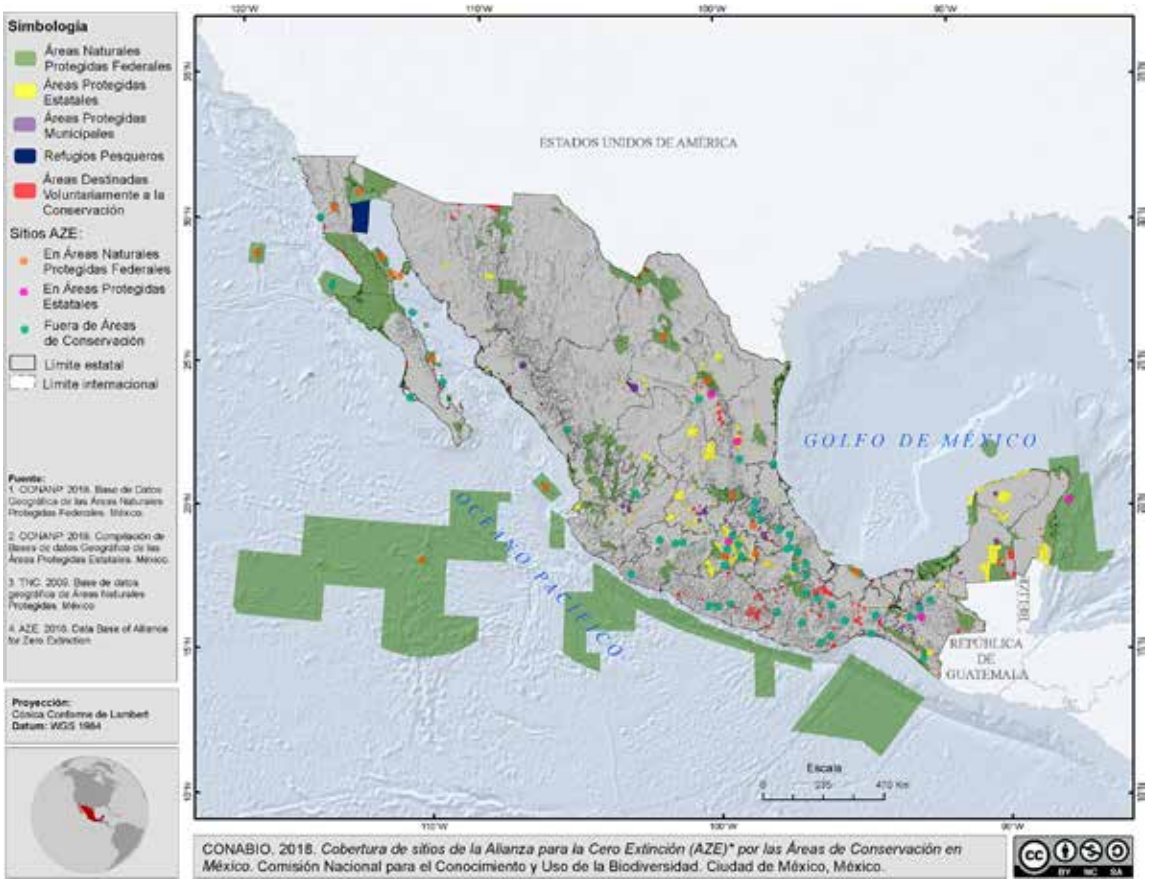


Figura 1.11.8. Cobertura de los sitios de la alianza para la cero extinción (AZE) por las áreas de conservación en México. Fuente: CONABIO 2018.

global para la conservación de las especies que tienen una alta probabilidad de extinción en corto o mediano plazo. En México, existen 222 sitios KBA con una superficie de 19.4 millones de hectáreas, de los cuales 94 están en las ANP federales. Por lo tanto, 114 sitios KBA (50%) no se encuentran en ninguna categoría de protección (figura 1.11.9).

2.6. Efectividad en la gestión de las ANP

Uno de los aspectos más importantes de los sistemas de áreas protegidas es que sean administrados de manera eficaz. En este sentido, la CONANP cuenta con procesos de evaluación de la efectividad de las ANP de competencia federal. Algunos de estos procesos han sido impulsados por organizaciones de la sociedad civil u órganos de auditoria internacional, y otros por la propia institución, que sumados permiten avanzar en este aspecto fundamental para el cumplimiento de la meta 11 (Corrales 2004, CONANP 2018b). Los procesos de evaluación realizados a nivel de áreas individuales son:

- La ficha de evaluación ecológica (Scorecard). Es una herramienta importante que considerar para la evaluación de la efectividad en el manejo de las áreas naturales protegidas. Con ésta se evalúa el estado del área protegida y su tendencia, con base en la opinión de expertos que da respuesta a las 12 preguntas de la ficha. De dicha herramienta se obtiene la ficha de evaluación ecológica (scorecard), la cual es un recurso visual en el que se resumen las condiciones de tres elementos fundamentales: agua, hábitat y recursos biológicos y sus tendencias (CCA 2011).

Entre 2008 y 2015, se elaboraron las fichas ecológicas y reportes de condición de 14 ANP. Algunas de estas áreas, ya cuentan con al menos dos fichas de evaluación (con una

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

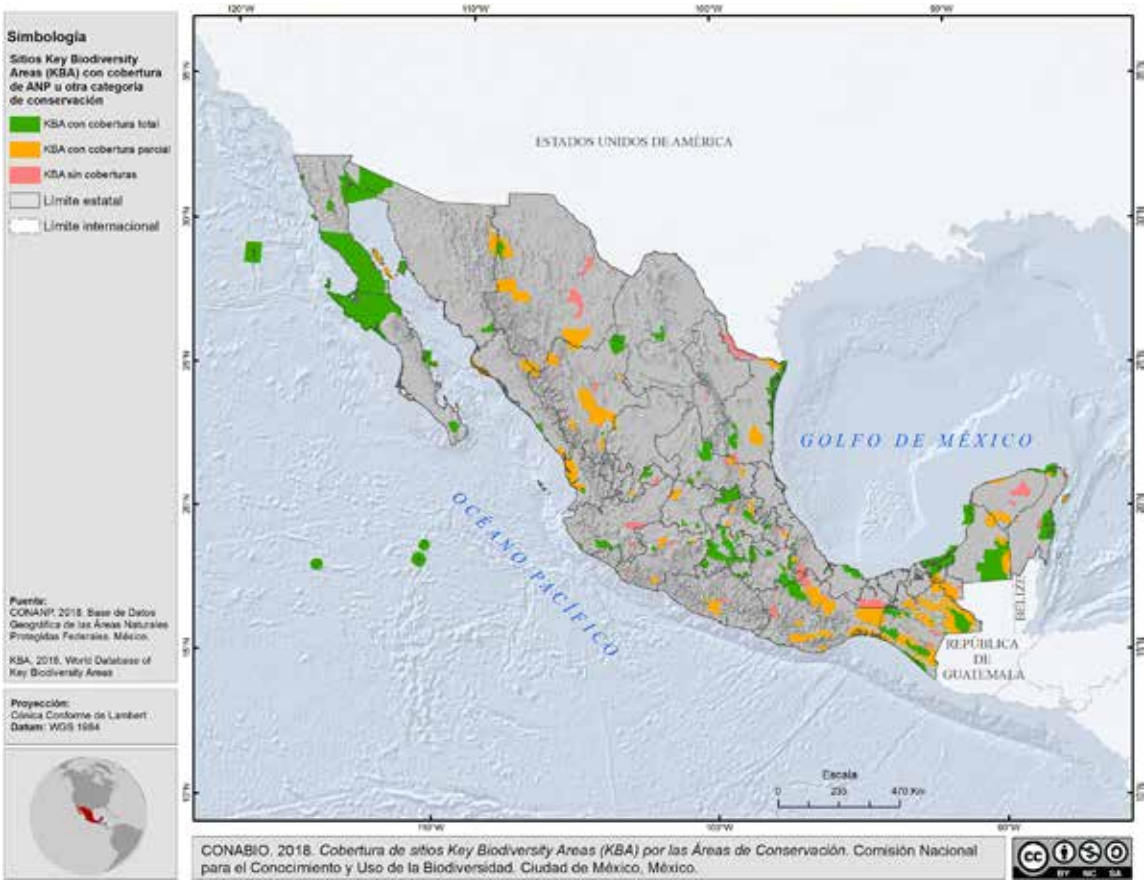


Figura 1.11.9. Cobertura de áreas clave de biodiversidad (KBA) en México. Fuente: CONABIO 2018.

diferencia temporal de entre cuatro o cinco años), lo cual refleja tendencias para cada uno de los elementos antes mencionados.

En octubre de 2017 se presentó la publicación de las Fichas de evaluación ecológica de áreas naturales protegidas del noroeste de México. Éstas, se derivaron de los reportes de condición de áreas naturales protegidas. En la elaboración de estas fichas participaron 15 instituciones académicas, 25 organizaciones de la sociedad civil, 12 dependencias de gobierno, y también los usuarios de las áreas naturales protegidas (CONANP 2016).

- Evaluación rápida de la efectividad de manejo en áreas protegidas marinas de Mesoamérica. El objetivo de esta herramienta es ayudar a los manejadores de las áreas protegidas marino-costeras a determinar el estado del manejo administrativo de su área, se miden resultados incluyendo aquellos sobre la integridad ecológica del área protegida (Corrales 2004). Entre 2005 y 2013 se aplicó esta herramienta en dos ANP.
- Herramienta de seguimiento de la efectividad del manejo (management effectiveness tracking tool, METT). Esta herramienta es una evaluación rápida basada en un cuestionario, incluye los siguientes elementos de manejo: contexto, planeación, procesos y resultados. Provee mecanismos para monitorear progresos hacia un manejo más efectivo (Hockings *et al.* 2008).
- Método de Pomeroy (¿Cómo evaluar tu área protegida marina?). Es una herramienta diseñada por Pomeroy *et al.* (2006) que contempla tres tipos de indicadores (biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad); es detallada y aplicable a diferentes áreas y ambientes y se adapta y aplica de acuerdo con los requerimientos del área natural protegida. Aunque fue diseñada para áreas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

marinas, para México se ha adaptado a áreas terrestres.

- Índice de implementación y gestión (Indimapa). Esta es una auditoría coordinada entre los órganos superiores de auditoría de 12 países en América Latina sobre el desempeño en la gestión e implementación de áreas protegidas. Esta metodología tiene el objeto de evaluar si existen las condiciones normativas, institucionales y operativas necesarias para que las áreas protegidas logren los objetivos para los que fueron creadas. En ella, se identifican debilidades y oportunidades de mejora, así como las buenas prácticas que contribuyan a mejorar su gestión. Esta herramienta utiliza indicadores e índices, y clasifica a las áreas protegidas en tres niveles de implementación y gestión: bajo, medio y alto (TCU 2015).

  Se entiende que cuando un área determinada alcanza un alto nivel de implementación y gestión, significa que tiene mejores condiciones para alcanzar los objetivos establecidos en su creación. En 2014 se aplicó por primera vez el Indimapa para 150 ANP federales y ha sido actualizado para 2015 y 2016, aplicándose a todas las áreas. El sistema del Indimapa ya ha sido adoptado por la CONANP como un instrumento de monitoreo del desempeño de éstas.

Por otra parte, el sistema permanente de evaluación de la efectividad del manejo de las ANP de México se diseñó con base en las siguientes metodologías y sistemas internacionales: a) sistema de parques del estado de Nueva Gales del Sur, Australia (NSW 2010); b) la herramienta de seguimiento de la efectividad del manejo (Stolton y Dudley 2016); c) la caja de herramientas de mejorando nuestra herencia (Hockings *et al.* 2008); d) evaluación de la efectividad del manejo de sitios naturales de Patrimonio Mundial; y e) los indicadores genéricos de la lista verde de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN; UICN y WCPA 2016; figura 1.11.10).

Éste, es un sistema multipropósito, lo que significa que los resultados de la evaluación de la efectividad en el manejo de estos sitios, además de ser utilizados para el manejo adaptativo, el cual estará ligado al sistema general de programas operativos anuales (SGPOA), se utilizarán también para elaborar reportes de rendición de cuentas, por ejemplo ante auditorías requeridas por la Secretaría de la Función Pública (SFP) o de la Auditoría Superior de la Federación, reportes para las diversas fuentes de financiamiento, reportes para someter la candidatura de un ANP a la Lista Verde de la UICN, así como medio de verificación en el cumplimiento de la Meta de Aichi 11 del CDB (figura 1.11.11).

El sistema está constituido por cinco componentes. Con estos 48 indicadores se calcula el índice de efectividad y se evalúa la efectividad para cada uno de los componentes, a fin de determinar fortalezas y áreas de oportunidad

Figura 1.11.10 Sistemas y metodologías utilizadas para diseñar el sistema permanente de evaluación de la efectividad del manejo de las ANP de México. Fuente: CONANP 2019b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

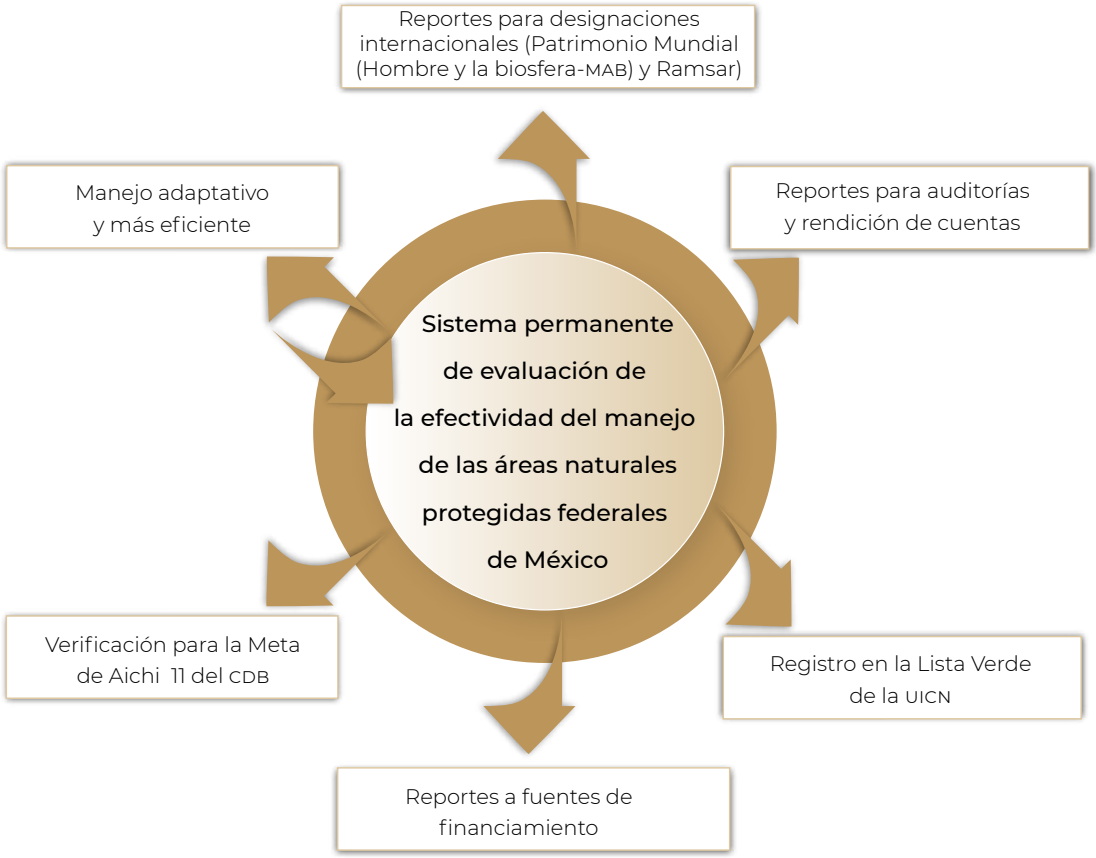


Figura 1.11.11. Usos del sistema permanente de evaluación de la efectividad del manejo de las ANP de México. Fuente: CONANP 2019b.

para cada uno de los componentes. Asimismo, para aquellas ANP requieran de una evaluación de la efectividad para reportar a los diferentes donadores, la aplicación del sistema arroja los resultados específicos para la METT (figura 1.11.12).

En 2017 se llevó a cabo la fase piloto del sistema, y se implementó en 12 ANP. Con base en ello, en junio de 2018 se implementó en las áreas protegidas que cuentan con programa de manejo, personal operativo y recursos fiscales y externos a nivel nacional. Actualmente, se tienen las cedulas de evaluación de 111 áreas de las 126 establecidas como meta nacional. Además, se diseña el sistema en línea con la finalidad de que en 2019 las áreas protegidas puedan capturar su evaluación de la efectividad en línea. Desde 2018 se implementa el sistema permanente para la evaluación de la efectividad del manejo de las áreas naturales protegidas federales de México, y las diferentes metodologías aplicadas en el pasado, serán fuentes de verificación del i-efectividad (figura 1.11.13).

Respecto a la participación social en el manejo de las ANP, es posible constituir, en términos del reglamento de la LGEEPA (artículo 17; SEMARNAP 2000a), los consejos asesores que representan a los diferentes sectores de la sociedad local: los habitantes, poseedores, propietarios, las autoridades locales y las organizaciones sociales y académicas interesados en la conservación de los ecosistemas locales y su biodiversidad. De las 182 ANP federales, 110 cuentan con esta instancia de participación social (cuadro 1.11.9).

A través de los 100 consejos asesores instalados, hasta 2018 (figura 1.11.14), se apoya la gestión de 110 ANP decretadas, a través de la participación de alrededor de 1 600 ciudadanos, representantes de diversos sectores sociales interesados. Los representantes del sector gubernamental significan prácticamente un tercio del total de miembros de los consejos, entre los cuales se ubican a los gobiernos municipales. El sector no gubernamental, que

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

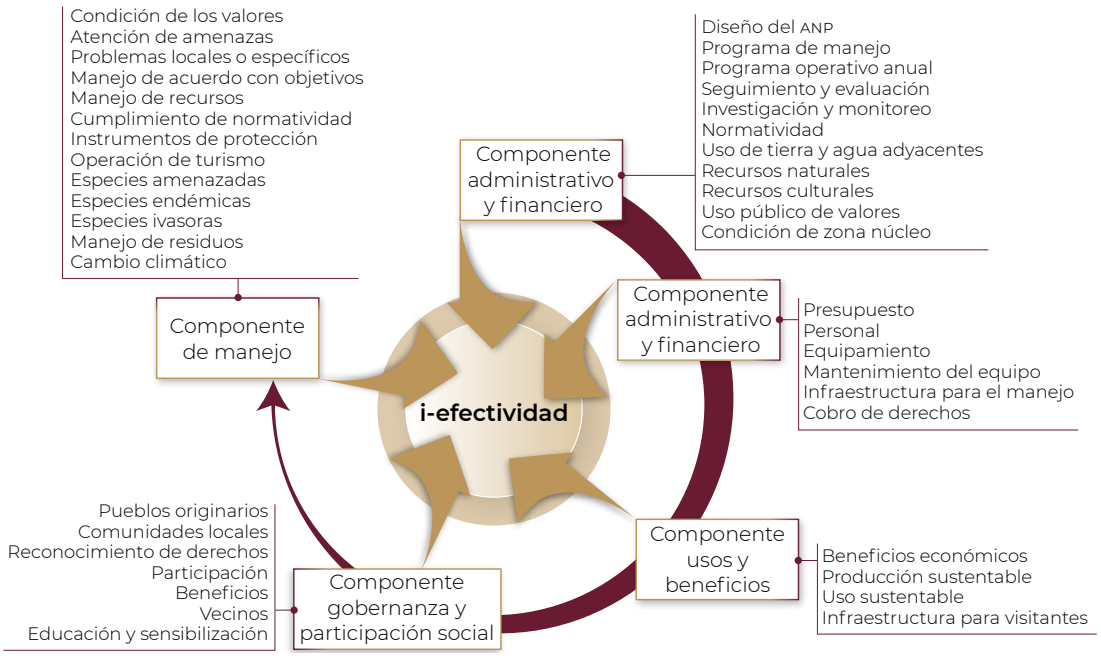


Figura 1.11.12. Esquema de los indicadores del sistema i-efectividad. Fuente: CONANP 2019b.

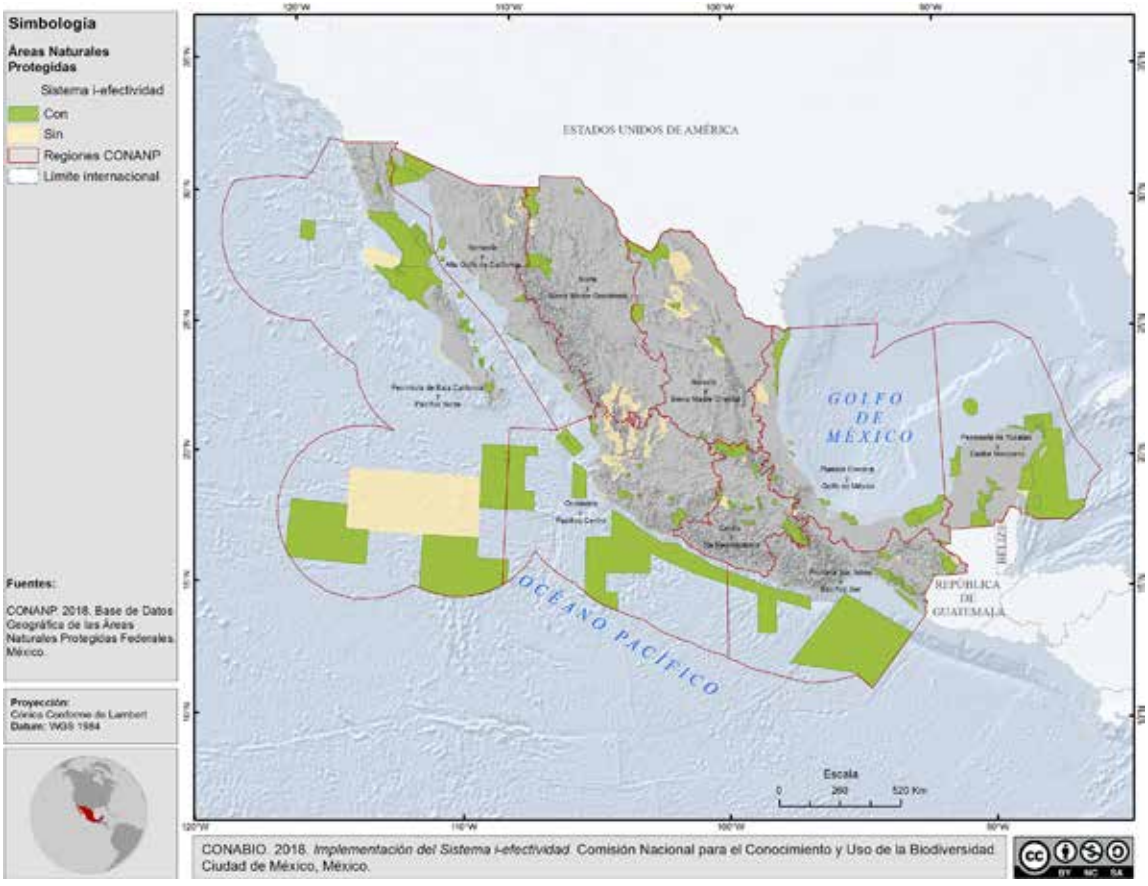


Figura 1.11.13. Mapa de implementación del sistema i-efectividad. Fuente: CONANP 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

significa 70% restante, comprende a miembros de las comunidades, en donde poco más de 40% son organizaciones comunitarias, 10% el sector privado y 10% organizaciones académicas (CONANP 2019b).

Además de los consejos asesores, la CONANP desarrolla diversos programas y acciones para fortalecer la participación de la sociedad local en la gestión y conservación de las ANP. Para medir el nivel de involucramiento de la

Cuadro 1.11.9. Descripción de los consejos asesores de las ANP de México.

Nombre	ANP	Consejos asesores instalados	ANP atendidas por los consejos asesores
Península de Baja California y Pacífico norte	18	13	15
Noroeste y Alto Golfo de California	9	8	7
Norte y Sierra Madre Occidental	10	8	8
Noreste y Sierra Madre Oriental	17	10	10
Occidente y Pacífico centro	28	6	6
Centro y eje Neovolcánico	36	16	15
Planicie costera y golfo de México	13	7	7
Frontera sur, Istmo y Pacífico sur	26	16	22
Península de Yucatán y Caribe Mexicano	25	16	20
Total	**182**	**100**	**110**

Fuente: CONANP 2019b.

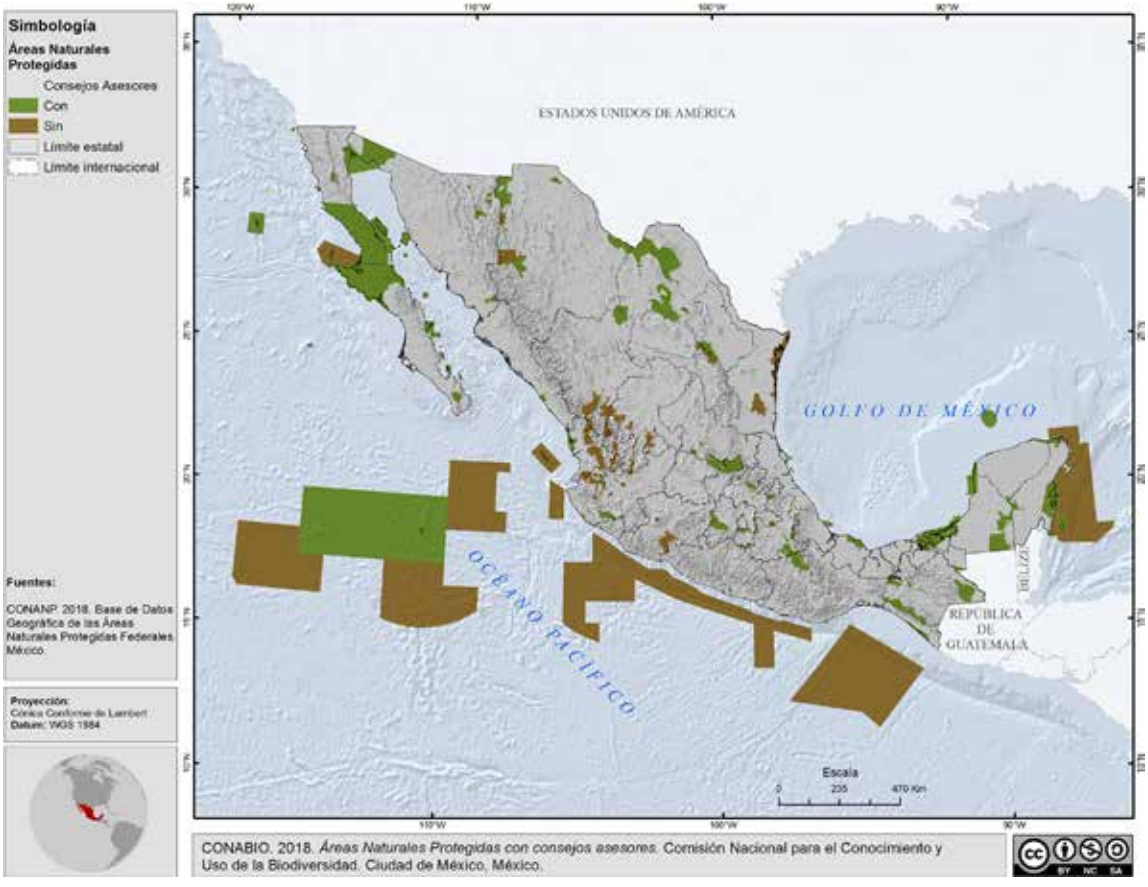


Figura 1.11.14. Consejos asesores en las ANP de México. Fuente: CONANP 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

ciudadanía, para el periodo 2013-2017 se estimó el índice de participación ciudadana (IPC), el cual registra datos de los programas y acciones que realiza la CONANP para involucrar a la ciudadanía en la gestión de la política ambiental.

Para la obtención de información para el IPC se registran datos de las sesiones de los organismos de participación ciudadana, como los consejos asesores, entre otros mecanismos, los ciudadanos y ciudadanas participantes; las reuniones públicas de consultas; reuniones de información y otras para propósitos de formación en temas ambientales de la ciudadanía. Los componentes del IPC muestran una tendencia positiva en el periodo en cuanto al número de sesiones de trabajo realizadas y el número de asistentes, pese a los altibajos que se registran en algunos años (cuadro 1.11.10).

Con el propósito de establecer criterios claros para la creación, fortalecimiento, operación y evaluación de los consejos asesores, la CONANP publicó el documento criterios institucionales para la constitución, operación y seguimiento de consejos asesores en áreas naturales protegidas. La elaboración del documento fue apoyada por el PNUD.

Por otro lado, la CONANP ha modificado las reglas de operación de los programas de subsidio, como el Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES), el Programa de empleo temporal (PET) y el Programa de conservación de maíz criollo (PROMAC). Esto, con el objetivo de promover e incentivar la participación equitativa de los pueblos y comunidades indígenas en las ANP, en las acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad (CONANP 2018b). Por lo anterior, es que en las ANP y las otras modalidades de conservación hay diversas estructuras de gobernanza, como:

- Consejos asesores de las áreas naturales protegidas.
- Consejos regionales consultivos para el desarrollo de los pueblos indígenas.
- Consejos consultivos regionales para el desarrollo sustentable.
- Consejos estatales de pesca y acuacultura.
- Consejos estatales de desarrollo agrario.

A lo largo de esta sección del informe se presentaron las diversas aproximaciones para cuantificar y establecer la superficie protegida en el territorio mexicano, así como los instrumentos de política que facilitan los procesos de conservación. En el cuadro 1.11.11, se muestra una síntesis general de las medidas de conservación, cifras y tendencias de los diversos instrumentos de la política ambiental a partir de los cuales se reportan las contribuciones nacionales de México para el cumplimiento de la Meta de Aichi 11.

Cuadro 1.11.10. Índice de participación ciudadana.

Rubro	Eventos						Personas participantes					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sesiones de órganos de consulta y grupos participación ciudadana	159	187	171	165	302	202	2 367	3 561	3 125	3 182	5 381	3 432
Reuniones públicas de información y consultas públicas temáticas	91	257	188	219	297	256	2 692	8 817	12 140	5 441	10 562	8 335
Actividades formativas de ciudadanos en temas ambientales dirigidas a la ciudadanía	945	1 195	1 976	1 509	1 718	1 491	31 618	40 777	68 908	56 935	57 981	43 784
Actividades informativas, de cultura ambiental y de participación activa de la ciudadanía	756	662	709	913	650	831	117 233	123 866	89 736	128 214	114 455	250 577
Contraloría social	3 410	3 832	2 975	3 386	3 546	2 601	6 805	7 544	5 950	6 772	6 971	5 350
Rendición de cuentas	-	1	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-
Solicitudes de información recibidas y atendidas	438	427	567	550	738	1 185	-	-	-	-	-	-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.11.10. Continuación.

Rubro	Eventos						Personas participantes					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Peticiones ciudadanas atendidas	1 073	1 817	5 246	4 491	2 225	3 930	-	-	-	-	-	-
Personas atendidas personalmente	-	-	-	-	-	-	2 900	6 689	15 321	20 766	27 862	31 963
Personas atendidas en asuntos con potencial conflicto	-	-	-	-	-	-	315	101	990	760	1 999	3 013
Visitas electrónicas sitio web	158 232	336 201	2 743 168	2 029 594	1 348 213		-	-	-	-	-	-
Descargas bibliográficas digitales	0	0	0	-1 100	1 148	974	-	-	-	-	-	-
Informes de resultados de los programas del sector publicados	0	0	0	3	8	-	-	-	-	-	-	-
Total	**6 872**	**8 378**	**11 832**	**11 233**	**9 479**	**10 496**	**163 930**	**191 368**	**196 170**	**222 070**	**228 211**	**346 454**

Fuente: información proporcionada por la CONANP 2019b.

Cuadro 1.11.11. Síntesis general de los instrumentos de política ambiental para el reporte de las contribuciones nacionales de México para el logro de la Meta de Aichi 11.

Instrumento de política ambiental	Superficie terrestre (ha)	Superficie marina (ha)	Representatividad ecológica	Conectividad	Áreas importantes para la biodiversidad	Gobernanza	Manejo efectivo
Áreas naturales protegidas federales	21.1 millones (10.78%)	69.4 millones (22.05%)	53 ecorregiones con cobertura de protección entre 0 y 5% 6 ecorregiones con cobertura de protección entre 5 y 10%	18 complejos con 54.4 millones de hectáreas 29 conglomerados con 68.1 millones de hectáreas 25 clúster de áreas protegidas con 63.5 millones de hectáreas	30 sitios AZE 94 KBA	100 Consejos asesores (39.4%)	111 ANP con cédula de evaluación de efectividad, lo que representa 82%
Áreas destinadas voluntariamente a la conservación	512 340 (0.26%)	NA	53 ecorregiones con cobertura de protección entre 0 y 5% 6 ecorregiones con cobertura de protección entre 5 y 10%	En evaluación	No cubren sitios AZE ni KBA	ND	Sistema de certificación al momento de ingreso No tiene mecanismos de efectividad
Áreas naturales protegidas estatales*	4.1 millones (2.09%)	NA	Por evaluarse	Véase mapas de conglomerados y clúster	7 sitios AZE	Por evaluarse	ND
Áreas naturales protegidas municipales	200 146 (0.101%)	NA	Por evaluarse	ND	ND	Por evaluarse	ND

NA: no aplica; ND: no disponible. *Es necesario que las instancias estatales y municipales provean la información faltante ya que de 458 ANP, solo se tienen 233 decretos y 103 programas de manejo y no se tiene información de gobernanza ni efectividad. Fuente: elaboración propia a partir de información de CONANP 2019b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

3. Indicadores nacionales temáticos

- Áreas naturales protegidas federales terrestres. Áreas naturales protegidas federales terrestres; áreas naturales protegidas federales terrestres según categoría de manejo.[1]
- Áreas naturales protegidas federales en zonas marinas. Áreas naturales protegidas federales con zonas marinas; áreas naturales protegidas federales con zonas marinas según categoría de manejo; Superficie calculada y acumulada de áreas naturales protegidas federales por litoral; Ecosistemas marinos dentro de las áreas naturales protegidas federales.[2]
- Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas. Áreas naturales protegidas según categoría de manejo; áreas naturales protegidas según tipo de vegetación.[3]
- Humedales continentales mexicanos en la convención Ramsar. Humedales continentales mexicanos en la convención Ramsar.[4]

4. Evaluación de cumplimiento

En el marco del 5IN, la evaluación la meta 11 presentó una tendencia positiva en cuanto a las métricas establecidas para indicar el cumplimiento de ésta. Los retos identificados para el periodo 2009-2013 fueron la necesidad de enfocar las acciones de la efectividad en el manejo de las áreas protegidas, el incremento del presupuesto necesario para la operación y el fortalecimiento de la inspección, vigilancia y de la participación de las comunidades locales en actividades de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las ANP.

Teniendo en cuenta que la meta 11 establece unos criterios de medición cuantitativos que fácilmente permiten identificar los logros alcanzados, puede afirmarse que México cumplió con el indicador para los ecosistemas marinos, ya que alrededor de 22% de la superficie marina del país se encuentra bajo alguna categoría de protección. No obstante, el indicador de cumplimiento para ecosistemas terrestres establece que 13% del total de la superficie continental de México se encuentra bajo alguna categoría de protección, y en este sentido, no se cumplió con el mínimo de 17%. Para alcanzar este porcentaje se requiere aumentar la superficie de protección terrestre a 7 479 130 ha.

Asimismo, en el periodo 2014-2018 se logró avanzar en la consolidación de los planes de manejo de ANP, que garantizan el cumplimiento de su misión de conservación (muchos de ellos con enfoques de adaptación al cambio climático, como se reportó en el marco de la meta 10). También hubo avance en la evaluación de representatividad ecosistémica y de efectividad de manejo. Éstas han dado pautas para determinar qué ecosistemas están subrepresentados y cómo planificar el manejo y gestión de las áreas protegidas de una manera más eficiente.

En el ámbito de las acciones de conservación, los avances pueden reflejarse, también, en el hecho de que ahora se tienen claras bases de priorización, en un crecimiento notable de una estrategia económicamente sustentada de conservación efectiva mediante las ANP. Por otro lado, hay avances importantes en iniciativas de conservación fuera de éstas (corredores biológicos, esfuerzos de conservación *ex situ* y pagos por servicios ambientales), así como en la identificación de los vacíos de conocimiento y de priorización (Sarukhán *et al.* 2017).

Asimismo, hay avances relevantes (presentados en otras metas a lo largo de este informe) que apoyan la gestión de las ANP o fortalecen las estrategias de conservación. Tal es el caso de los 13 decretos presidenciales (reservas de agua), que constituyen instrumentos

Información disponible en:
1 http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores17/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/01_terrestres/6_1_6.html
2 http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores17/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/03_oceanicos/6_3_10.html
3 http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_ilac17/ilac17/01_diversidad/1.2.1.1.html
4 http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores17/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/02_acuaticos/6_2_4.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de gestión hídrica para proteger 47% del agua superficial del país, que provee el recurso a 45 millones de personas (*véase Estudio de caso: Programa nacional de reservas de agua para el ambiente (PNRA): evolución de la información científica y técnica a la definición de política pública*); y los programas de subsidio que apoyan acciones de uso sustentable, vigilancia y monitoreo entre otros como el Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) y el PROCODES, entre otros (*véase metas de Aichi 3, 14 y 18 en Parte 1*).

Aunque el logro de la meta en términos del porcentaje para ecosistemas marinos se cumplió y el de terrestres está muy cerca de consolidarse, la tendencia de cumplimiento de la meta es positiva con calificación global alta para ecosistemas terrestres y calificación global baja para ecosistemas marinos. Esta calificación se debe a que se identificaron rezagos en los programas de manejo, en los instrumentos de efectividad de gestión y en las estrategias de monitoreo en las ANP marinas. Se estableció que para ecosistemas marinos la calificación global es baja ya que se requiere fortalecer y consolidar el sistema de áreas protegidas marinas, máxime porque son éstas las que resguardan las más grandes superficies de protección en el país.

5. Conclusiones y perspectivas

El proceso de creación y declaratoria de áreas protegidas en el país ha pasado por varias etapas, debido a que una importante proporción de éstas se estableció a partir de situaciones coyunturales y con pocas bases de conocimiento científico. La gradual participación e involucramiento de expertos de la academia, organizaciones de la sociedad civil, comunidades locales, así como los esfuerzos oficiales, han contribuido a que hoy en día, las ANP sean el instrumento de conservación más consolidado y con trayectoria en México. Por ello, actualmente se cuenta con una gran base de información de calidad, experiencia y certeza sobre los criterios que deben normar el establecimiento de ANP o sobre las decisiones de política pública necesarias para garantizar el funcionamiento de las ya existentes (Sarukhán *et al.* 2017).

Por lo anterior, el contexto del reporte de las contribuciones nacionales para el logro de la meta 11, es decir, las acciones oficiales que respaldan las cifras del cumplimiento del país reflejan el esfuerzo conjunto de una gran diversidad de actores, que han trabajado en escalas de acción y decisión para consolidar las acciones de conservación de especies y ecosistemas en las ANP de México.

Pese a los relevantes avances nacionales hacia el fortalecimiento de las ANP, aún hay muchos retos que requieren un abordaje en diferentes niveles de acción: la perspectiva técnica, de gestión y manejo, y la de administración y financiamiento. Desde la perspectiva técnica, las evaluaciones que se han realizado sobre la representatividad ecosistémica del actual SINAP, indican que en la parte terrestre hay un mayor grado de proporción de las tierras altas (a más de 2 800 msnm) en comparación con el resto del país. Igualmente, se ha identificado que los tipos de vegetación con niveles de protección más bajos son las selvas secas de la vertiente del Pacífico, el matorral espinoso tamaulipeco y los bosques de pino-encino a lo largo de las sierras Madre Occidental y Oriental, así como los pastizales naturales no inducidos (Sarukhán *et al.* 2017).

Otro elemento técnico que debe incluirse es una evaluación del cubrimiento de áreas prioritarias para los distintos servicios ecosistémicos (cuencas, agrobiodiversidad, almacenes de carbono, polinizadores). También, debe incorporarse la generación de información pública, integral y actualizada (histórica, actual, proyectada), sobre salud oceánica, que considere los beneficios clave que un océano saludable provee a las poblaciones humanas. En ésta, debe incorporarse información sobre alimentos y productos naturales, la protección de costas ante eventos hidrometeorológicos extremos, el almacenamiento de carbono, los beneficios culturales como el turismo y recreación, la identidad cultural, subsistencia y economías, la oportunidad de pesca artesanal y los valores de las aguas limpias y de la biodiversidad.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En cuanto a los retos de la gestión y el manejo, aún es necesario promover esquemas de utilización sustentables en zonas aledañas, así como dotar a las ANP con personal suficiente. Las áreas protegidas de jurisdicción estatal o municipal y las privadas contribuyen de manera importante a incrementar la superficie protegida en el país y tienen el potencial de promover un enfoque de sustentabilidad con una amplia participación local.

En este sentido, destacan las ADVC que, en muchas ocasiones, han sido impulsadas por comunidades rurales e indígenas. Éstas, en algunas regiones del país, forman parte de un paisaje de conservación más amplio, donde se han realizado ordenamientos comunitarios y se promueven actividades productivas sustentables, como el ecoturismo basado en la observación de aves y la gastronomía local (Sarukhán *et al.* 2017).

Por ello, es relevante buscar mecanismos para estimular nuevas áreas de este tipo y asegurar la protección de las ya existentes. De igual forma, es necesario fomentar la conservación, la restauración y el uso sustentable fuera de las áreas protegidas, para mantener la conectividad ecológica, la biodiversidad y sus procesos funcionales. Existen instrumentos promovidos por el sector ambiental e iniciativas sociales que ayudan a compaginar políticas de distintos sectores (Sarukhán *et al.* 2017).

En cuanto a las experiencias fuera de las ANP, destacan algunas como el Corredor Biológico Mesoamericano-México, el manejo forestal sustentable, el pago por servicios ambientales (PSA) y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, que han contribuido a la conservación *in situ* y al bienestar social en diferente medida y en distintas regiones. Por eso, resulta imprescindible tener programas permanentes de evaluación de los resultados de la gestión de todos los instrumentos que contribuyen a la conservación (Sarukhán *et al.* 2017).

De manera específica, para las ANP marinas es prioritario reformular, integrar e implementar, los instrumentos de planeación espacial costera y marina (ordenamientos, ANP, estrategias, planes y programas). Éstos deben hacerse con enfoque de manejo integrado costero y marino, de cambio climático y de biodiversidad con base en información sobre salud oceánica. También es relevante la generación y orientación de nuevos incentivos económicos o desarrollar instrumentos tecnológicos para mares y costas (restauración costera, energía mareomotriz), ya que las empresas pueden empezar a desarrollar acciones para la conservación.

Para el logro de todo lo anterior, es fundamental el incremento de las capacidades financieras y la incorporación de mecanismos de seguimiento y evaluación que permita consolidar el sistema de áreas protegidas en términos administrativos. En este punto radica uno de los principales retos para que las áreas protegidas sean manejadas de manera eficaz y equitativa, tal como lo pide la meta 11.

Para las áreas marinas es necesario, además, articular la multiplicidad de instrumentos legales e institucionales existentes para la zona costera y marina del país (leyes, normas, comisiones, atribuciones), a través de una Ley General de Gestión Integral de Mares y Costas, tal como se mencionó en las conclusiones de la Meta de Aichi 10.

Al contrastar los logros reportados para esta meta, con respecto a las problemáticas identificadas en torno a la pérdida de hábitats (meta 5), a los crecientes niveles de contaminación en el agua, aire y suelo (meta 8), a las invasiones biológicas (meta 9) y a la pérdida de especies (meta 12), es necesario cuestionar si el firme avance en acciones de conservación en ANP será suficiente, por sí mismo, para detener o revertir las tendencias de deterioro de la biodiversidad en México.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 12

Prevención de extinciones

Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, DGSPRNR-SEMARNAT, INECC, CONANP, CDI (INPI), DGCII-CONABIO, Coordinación de la Autoridad Científica CITES-CONABIO, DGAP-CONABIO y PROFEPA

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↓	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

2 Conservación y restauración

3 Uso y manejo sustentable

4 Atención a los factores de presión

6 Integración y gobernanza

ODS

14 VIDA SUBMARINA

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
WWF. *Programa de retiro de redes en el Alto Golfo de California*
CONABIO. *Alianza para la extinción cero en México*
SEDEMA, CONANP, UAM-X y UNAM. *Programa de conservación del cóndor de California (Gymnogyps californianus) en México*
SEDEMA y CONANP. *Programa de conservación del lobo mexicano (Canis lupus baileyi) en México*
CONANP. *Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas*
CONABIO, SEDUE, FZE-UAC. *Caso de éxito: recuperación del borrego cimarrón (Ovis canadensis mexicana) en Chihuahua*
SEDEMA. *Monitoreo y conservación de especies silvestres por medio de brigadas comunitarias en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México*
CEDES. *Evaluación poblacional y conservación del berrendo sonorense (Antilocapra americana sonoriensis) en el norte y noroeste del estado de Sonora*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El avance más relevante reportado para el periodo 2009-2013 fue la actualización de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo (SERMARNAT 2010). Esta norma sustituyó a la publicada en marzo de 2002 y actualizó las categorías de riesgo de las especies silvestres dentro del territorio nacional. En ella se definieron 2 606 especies en cuatro categorías: amenazadas (896 especies), en peligro de extinción (475), probablemente extintas (49) y sujetas a protección especial (1 186). Los grupos taxonómicos mejor estudiados, plantas angiospermas, gimnospermas y los vertebrados, fueron los grupos mayormente representados en la lista, mientras que el número de especies de algas, briofitas, hongos e invertebrados fue mucho menor (CONABIO 2014).

Con referencia a las especies mexicanas incluidas en los distintos Apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies de Flora y Fauna (CITES), se reportaron 1 842 especies enlistadas: 137 en el Apéndice I, 1 679 en el Apéndice II, y 26 en el Apéndice III (CONABIO 2014). Por otro lado, en cumplimiento del artículo 61 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS; SEMARNAP 2000b), en 2014 se publicó la lista de especies prioritarias para la conservación, la cual incluye 123 especies de plantas, 33 especies peces óseos, 18 anfibios, 42 reptiles, 104 aves y 41 mamíferos (CONABIO 2014).

En la evaluación de cumplimiento de meta 12 para el periodo 2009-2013, se determinó que la información se encontraba sistematizada y periódica, aunque no para todas las especies. Asimismo, se identificó un marco normativo e institucional sólido, además de instrumentos para su aplicación. No obstante, también fue posible visibilizar que procesos como la pérdida y degradación de hábitats, así como la sobreexplotación, continúan siendo las principales causas de pérdida de biodiversidad. Por lo anterior, la tendencia de avance hacia el logro de la meta 12 fue negativa y uno de los principales retos identificados fue la necesidad de fortalecer la participación de las comunidades indígenas y locales, así como ampliar programas que permitan generar mayores incentivos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 12 en el periodo 2014-2018

2.1. Pérdida de especies

Históricamente, el patrimonio natural de México ha beneficiado a la población del país al brindarle bienes y servicios ambientales que son un elemento fundamental para comunidades locales (Sarukhán et a*l.* 2009). Sin embargo, en décadas recientes, una creciente actividad económica relacionada a la extracción de recursos naturales y una falta de coordinación en las políticas públicas, han generado un aumento en los factores que contribuyen a la pérdida de la diversidad biológica en el país, causando una modificación profunda en la estructura de los ecosistemas.

En México, se ha documentado la pérdida de 127 especies, 56 (44%) de las cuáles eran endémicas (cuadro 1.12.1). Las extinciones más importantes han ocurrido en vertebrados de sistemas insulares, y en lagunas continentales sobre todo del grupo de los anfibios. La mayoría de las aves se han perdido en las islas del Pacífico y, en el caso de los peces, en las aguas continentales. De las plantas extintas, solo 5% son endémicas de México. El conocimiento sobre las extinciones de vertebrados en el país descansa sobre información más confiable y se estima la pérdida de alrededor de 36 especies endémicas (Sarukhán *et al.* 2017).

Sobre las especies extirpadas (especies extintas en México pero que sobreviven en otros países como parte de su área de distribución) se han confirmado un total de 19. Para las virtualmente extirpadas (aquellas desaparecidas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de la naturaleza pero que sobreviven en condiciones de cautiverio o cría, sin posibilidades actuales de ser reintroducidas en su hábitat natural), se calcula alrededor de nueve especies (cuadro 1.12.1).

A veces no es posible confirmar nuevas extinciones, ni saber si han ocurrido, ya que han podido pasar inadvertidas, sobre todo en ciertos grupos de anfibios, invertebrados y plantas poco conspicuas, con áreas de distribución muy restringidas, lo cual se debe a la falta de esquemas de monitoreo exhaustivos y extensivos no permite afirmarlo con certeza. La evaluación del riesgo de extinción aún tiene sesgos importantes, por ello, hay un total de 43 especies cuya desaparición no ha sido confirmada (Sarukhán *et al.* 2017).

2.2. Especies amenazadas y en riesgo

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 sobre Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, incluye 2 606 especies de fauna y flora en dos categorías de riesgo (amenazadas y en peligro) y una precautoria (sujeta a protección especial). A dicha cifra corresponde alrededor de 2.4% de las especies descritas para México.

Del total de especies reportadas (amenazadas y no amenazadas), hay 1 448 (55.6%) especies documentadas como endémicas: orquídeas (60%), cactáceas (50%), mamíferos (30%), reptiles (48%), anfibios (48%) y aves (11%; reportes de trabajo institucional de CONABIO,). Cabe señalar que el porcentaje de especies listadas es muy pequeño en comparación de lo real, ya que se estima que al menos en vertebrados, la proporción de especies amenazadas está entre 16-33%. Este valor es mucho mayor para las regiones tropicales de las cuales México forma parte (Dirzo *et al.* 2014).

El artículo 56 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) establece que se debe revisar de manera trianual la lista de especies en riesgo. En consecuencia, en diciembre de 2015 se publicó la primera consulta pública en el Diario Oficial de la Federación, derivando en la inclusión de 39 especies, la exclusión de 48 y el cambio de categoría de 30, además de la actualización del nombre de 285 especies (SEMARNAT 2019).

Debido a que el proyecto de modificación del anexo normativo III de la NOM-059 cambió sustancialmente, se emitió una segunda consulta pública en agosto de 2018. En ésta, se incluyeron 46 especies, hubo el cambio de categoría de tres, la exclusión de siete y el cambio taxonómico de 59 (SEMARNAT 2018c). Actualmente, se encuentra en espera de validación jurídica para su aprobación por el Comité Consultivo Nacional de Normalización del Medio Ambiente y Recursos Naturales para su posterior publicación en el Diario Oficial de la Federación como definitiva. Por esta situación, el listado oficial sigue siendo la lista de especies en riesgo publicada en 2010.

Entre las especies que se incluyeron, se debe destacar aquellas de maderas semipreciosas como las Dalbergias, las de importancia ecosistémica como los pastos marinos, los parientes silvestres de especies de relevancia económica como el algodón y algunas orquídeas y mantarrayas.

Respecto a las especies mexicanas incluidas en los distintos Apéndices de la CITES,

Cuadro 1.12.1. Especies de vertebrados y plantas desaparecidas, extintas, extirpadas, virtualmente extirpadas o cuya desaparición en México no está confirmada.

Grupo taxonómico	Especies endémicas extintas en México	Especies extirpadas	Virtualmente extirpadas	Especies cuya extinción no está confirmada	Total de especies desaparecidas
Plantas	20	1	-	5	26
Peces	17	12	8	1	38
Anfibios	-	-	-	29	29
Aves	12	5	1	1	19
Mamíferos	7	1	-	7	15
Total	**56**	**19**	**9**	**43**	**127**

Fuente: Sarukhán *et al.* 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

actualmente en México hay 2 067 especies enlistadas: 139 en el Apéndice I; 1 901 en el Apéndice II; y 27 en el Apéndice III (cuadro 1.12.2). En comparación con los datos presentados en el Quinto Informe, puede observarse que el Apéndice II es el que mayor número de especies incluyó en la lista con un total de 222 especies: 28 animales y 194 plantas (figura 1.12.1). Es preciso resaltar que, para el periodo de reporte, no se registraron cambios de especies del Apéndice I (en peligro) al Apéndice II (no necesariamente en peligro, pero cuyo comercio internacional debe ser regulado para no llegar a esta categoría), ni viceversa. En cuanto a las especies listadas en la NOM-059, al no contar con una versión actualizada de la lista aún, no se pudieron analizar tendencias.

Por otro lado, dentro de las propuestas de enmienda, inclusiones y eliminaciones, más relevantes presentadas por México y adoptadas en la décimo séptima Conferencia de las Partes de la CITES (COP17), pueden resaltarse las siguientes:

- Inclusión del género *Abronia* (29 especies de lagartijas arborícolas) en el Apéndice II, en colaboración con la Unión Europea (COP17 Prop. 26). El listado en el Apéndice II de estas lagartijas nativas de México y Centroamérica (y que alcanzan precios de hasta cinco mil dólares cada una y son particularmente valoradas por el mercado de mascotas en Europa), garantiza que su comercio internacional no represente una amenaza para la supervivencia de sus poblaciones silvestres.
- Inclusión de *Holacanthus clarionensis* (pez ángel clarión, endémico de México) en el Apéndice II (COP17 Prop. 47). La COP adoptó, por mayoría de dos tercios, la propuesta de México para regular el comercio de este pez endémico, altamente valorado por la industria acuarista internacional.
- Inclusión del género *Beaucarnea* (11 especies de palmas pata de elefante) en el Apéndice II (COP17 Prop. 50). En la COP se adoptó, por mayoría de dos tercios, la propuesta de México para regular bajo el Apéndice II a este género de plantas cotizado por coleccionistas y viveristas en Estados Unidos, Europa y Asia.
- La inclusión de 13 especies maderables del género *Dalbergia* (granadillo o palo de rosa) nativas de México y Centroamérica en el Apéndice II, con la Anotación #6 (COP17 Prop. 54). En la COP se adoptó por consenso la propuesta de México, misma que contribuirá a garantizar que su comercio internacional esté documentado y provenga de planes de manejo sostenibles. Adicionalmente, abre oportunidades de colaboración internacional entre países importadores y exportadores para garantizar su disponibilidad a largo plazo.
- Eliminación de la cuota cero para especímenes silvestres con fines comerciales de la población de México de *Crocodylus moreletii* (cocodrilo de pantano; COP17 Prop. 34). En la COP se adoptó por consenso la propuesta de México, que representa un caso de éxito de las buenas prácticas de conservación, monitoreo, manejo y aprovechamiento lideradas por las autoridades mexicanas en colaboración con las comunidades locales.
- Eliminación de *Tillandsia mauryana* (planta endémica de México) del Apéndice II de la CITES (COP17 Prop. 51). En la COP se adoptó por consenso la propuesta de México respecto a esta planta endémica, al reconocer que no está sujeta a comercio internacional y que las medidas nacionales son suficientes para garantizar su conservación.

Los esfuerzos de conservación en México se han dirigido, en mayor medida, a la implementación de acciones específicas que ayuden a reducir los riesgos de la desaparición de especies que se encuentran en algún estatus de riesgo de extinción. Esto no siempre beneficia a otras especies y hábitats, ya que, las especies blanco pueden tener distribuciones muy restringidas o no representar las necesidades de conservación reales de un hábitat o ecosistema en particular. Como respuesta a esta situación, en los últimos años se ha tratado de enfocar los esfuerzos en especies que, debido a ciertos atributos biológicos o de carisma, puedan promover la conservación de otras especies con las que coexisten, al igual que sus hábitats. A estas especies se les conoce como prioritarias.

Como parte de política pública, en 2014 se publicó a lista de especies prioritarias para la conservación. Ésta incluye 372 especies de plantas y animales y representa un primer paso para concentrar los esfuerzos de conservación en un país, con tanto por hacer y con recursos limitados. A pesar de que compila el conocimiento de un buen número de expertos y propone una metodología robusta para la elección de especies, en las futuras revisiones, que la LGVS contempla cada tres años, se

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 12.2. Número de especies por grupo en los Apéndices de CITES para México (post- COP16, Sudáfrica 2016).

Grupo	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Total
Coníferas	1	0	0	1
Helechos	0	8	0	8
Cícadas	17	27	0	44
Monocotiledoneas	4	772	0	776
Dicotiledoneas	47	650	1	698
Peces óseos	1	6	0	7
Peces cartilaginosos	2	17	0	19
Cnidarios	0	172	0	172
Moluscos	3	1	0	4
Pepinos de mar	0	0	1	1
Arácnidos	0	16	0	16
Aves	21	152	10	183
Anfibios	0	4	0	4
Mamíferos	31	37	12	80
Reptiles	12	39	3	54
Total	**139**	**1 901**	**27**	**2 067**

Fuente: CONABIO 2018b.

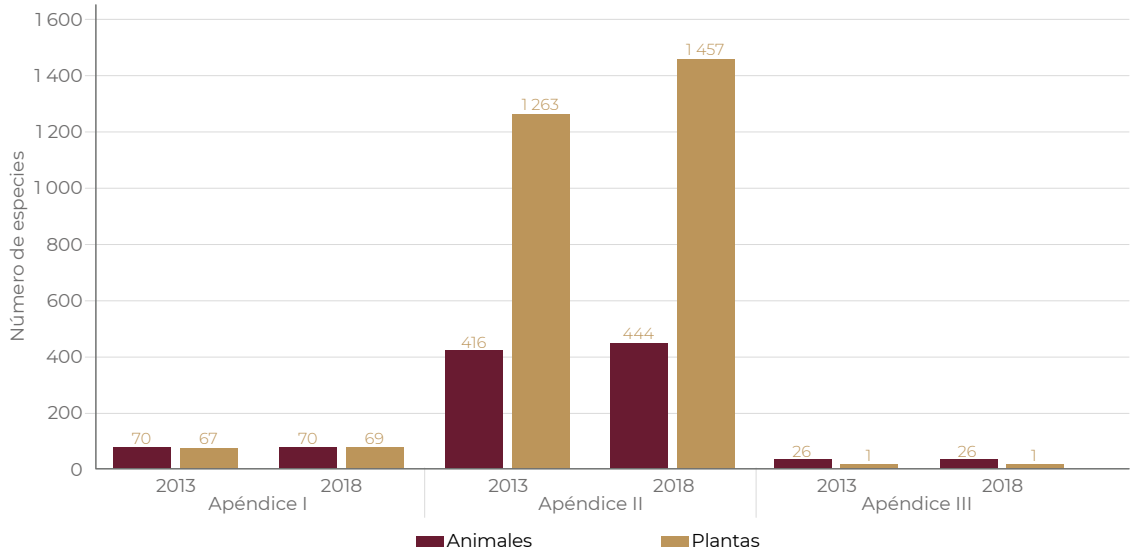


Figura 1.12.1. Comparación del total de especies enlistadas en los Apéndices CITES para el periodo 2013-2018. Fuente: elaboración propia con base en CONABIO 2014, 2018b.

propondrán ajustes en el método como a los grupos sugeridos, para tener un instrumento que se acople a las necesidades de conservación del país (Sarukhán *et al.* 2017).

Para documentar de manera sistemática la información sobre el listado de especies prioritarias y en riesgo, en la CONABIO se están compilando perfiles para cada una de las especies dentro del sistema de información de especies prioritarias y en riesgo. Los perfiles se realizan siguiendo el estándar Plinian Core, creado para incrementar la calidad e

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

interoperabilidad de los datos de especies. Dicho estándar utiliza información estructurada y una serie de vocabularios controlados para facilitar su consulta. Se cuenta ya con información para casi un tercio de las especies prioritarias y casi la totalidad de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que está disponible en el portal de Enciclovida.[1]

Con el fin de contribuir a evaluar los avances que ha tenido México en el cumplimiento de la Meta de Aichi 12, se hizo una comparación del estatus de las especies mexicanas listadas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 2014 y 2018. Es importante considerar que, éste, es sólo un indicador. Además, hay que tener en cuenta que los cambios en la Lista Roja, no necesariamente reflejan el rol que México ha jugado en la conservación de sus especies, ya que la evaluación abarca el estatus de las especies en toda el área de distribución (a nivel global); muchas de las cuales se distribuyen en varios países además de México.

De 8 017 especies mexicanas evaluadas por la UICN en 2014, 68.5% se mantuvo en la misma categoría para el 2018. De todas las especies evaluadas hasta el 2014 (considerando las categorías de riesgo desde en peligro crítico (CR); hasta riesgo bajo, dependiente de conservación (LR/CD-que actualmente corresponde a la categoría preocupación menor en la versión 3.1 de los criterios de la UICN), 1.1% cambió a una categoría de menor riesgo en 2018, mientras que 1.2% cambió a una categoría de mayor riesgo en 2018. En cuanto a las especies en peligro, las tendencias son:

- En peligro crítico (CR): de 231 especies en esta categoría en 2014, 4.9% se movió a una categoría de menor riesgo; de éstas, la mayor parte (3.7%) se movió a la categoría en peligro (EN). Ninguna especie en peligro crítico se extinguió (ninguna pasó ni a la categoría de extinta ni a la de extinta en el medio silvestre).
- En peligro (EN): de 371 especies en esta categoría en 2014, 2.8% se movió a una categoría de menor riesgo, de éstas, la mayor parte (1.2%) se movió a la categoría de vulnerable (VU). De éstas, 1% se movió a la categoría en peligro crítico (CR) y ninguna se extinguió.

Aunque la meta se refiere a especies en peligro, como referencia se incluyen las tendencias de las especies que se encontraban en la categoría VU en 2014, que no necesariamente estaban en peligro, pero sí en riesgo. De las 429 especies que se encontraban en esta categoría en 2014, 92% permaneció en la misma categoría, 4.5% se movió a una categoría de menor riesgo, de las cuales la mayor parte (4%) se movió a la categoría de LC. De las especies vulnerables en 2014, 3%, se movió a una categoría de mayor riesgo, de las cuales la mayoría (2.5%) se movió hacia EN y ninguna se extinguió.

De las especies que no se pudieron evaluar por falta de datos (DD) en 2014, para 2018 se logró evaluar a 40 especies, y 55% de éstas se clasificaron en la categoría de LC. De las especies que en 2014 no habían sido evaluadas (NE), en el 2018 se evaluaron 2 358 especies, y 80% de éstas se clasificaron en la categoría de LC.

Las especies mexicanas que cambiaron de clasificación de riesgo (CR, E y VU) en la lista roja de la UICN de 2014 a 2018, lo hicieron más frecuentemente a una categoría de menor riesgo. Considerando que las evaluaciones globales de especies nativas (excluyendo las endémicas) también tienen en cuenta los esfuerzos de conservación implementados a nivel nacional, los cambios de categoría de las especies mexicanas en la Lista Roja de UICN, pueden ser un indicio que el país ha tenido un buen desempeño en cuanto a la conservación y recuperación de sus especies en riesgo en el periodo 2014-2018.

2.3. Instrumentos de política pública para la conservación especies en riesgo

El Programa de acción para la conservación de especies (PACE), es una estrategia para las especies consideradas en el Programa de conservación de especies en riesgo (PROCER), que tiene el objetivo general de consolidar, promover e implementar acciones específicas y estrategias de conservación de las poblaciones de especies prioritarias en México.

A través de los PACE, se ha generado conocimiento actualizado sobre la situación de las especies, y se han implementado acciones de conservación de su hábitat en acuerdo y colaboración con los principales actores, incluyendo las comunidades que habitan dentro de las

1 Información disponible en: http://enciclovida.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

áreas de distribución de cada especie (CONANP 2018c). Las líneas estratégicas de los PACE son: 1) manejo integrado del paisaje; 2) conservación y manejo de la especie y poblaciones; 3) participación social y cultura para la conservación, economía de la conservación; y 4) cambio climático.

Desde el inicio de la ejecución del PROCER (2007), se han elaborado un total de 51 PACE que atienden 217 especies prioritarias (16 de los cuales se empezaron a ejecutar en el periodo 2014-2018; cuadro 1.12.3). En este sentido, el PROCER ha atendido aproximadamente a 257 especies a través de 750 proyectos individuales; los grupos taxonómicos con mayor representatividad en éste son los peces y reptiles (figura 1.12.2). En el marco del PROCER se protegen 60 especies endémicas mientras que 147 especies están consideradas bajo alguna categoría nacional en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y 53 en la Lista Roja de especies de la UICN (figuras 1.12.3 y 1.12.4).

En apoyo a la conservación de especies, desde el gobierno federal, se implementó el Programa de subsidios de recuperación y repoblación de especies en riesgo. A través de éste, se financió la ejecución de actividades enfocadas en la conservación de especies en riesgo, sus hábitats y sus presas (cuadro 1.12.4).

Cuadro 1.12.3 Lista de especies que cuentan con un PACE.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Año de publicación de PACE
1	Águila real	*Aquila chrysaetos*	2007
2	Jaguar	*Panthera onca*	2007
3	Lobo mexicano	*Canis lupus baileyi*	2007
4	Vaquita marina	*Phocoena sinus*	2007
5	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	2007
6	Berrendo	*Antilocapra americana*	2008
7	Tapir	*Tapirus bairdii*	2008
8	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	2008
9	Tortuga caguama	*Caretta caretta*	2008
10	Tortuga verde-negra	*Chelonia mydas*	2008
11	Guacamaya roja	*Ara macao*	2009
12	Cotorra serrana	*Rhynchopsitta terrisi, R. pachyrhyncha*	2009
13	Oso negro americano	*Ursus americanus*	2009
14	Pavón	*Oreophasis derbianus*	2009
15	Acróporas: coral cuerno de ciervo, coral cuerno de alce	*Acropora cervicornis* *A. palmata*	2009
16	Bisonte	*Bison bison*	2010
17	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	2010
18	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	2010
19	Manatí	*Trichechus manatus*	2010
20	Cóndor de California	*Gymnogyps californianus*	2010
21	Zapote Prieto	*Diospyros xolocotzii*	2011
22	Guacamaya Verde	*Ara militaris*	2011
23	Loro Cabeza amarilla	*Amazona oratrix*	2011
24	Tortuga Lora	*Lepidochelys kempii*	2011
25	Primates: mono araña, mono aullador saraguato yucateco, mono aullador saraguato de manto	*Ateles geoffroyi, Alouatta pigra,* *A. palliata*	2011
26	Tortuga Golfina	*Lepidochelys olivacea*	2012

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.3. Continuación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Año de publicación de PACE
27	Perrito llanero de cola negra	*Cynomys ludovicianus*	2012
28	Teporingo o zacatuche	*Romerolagus diazi*	2012
29	Rapaces neotropicales: águila harpía, águila elegante, águila tirana, águila blanquinegra, zopilote rey	*Harpia harpyja, Spizaetus ornatus, S. tyrannus, Spizastur melanoleucus, Sarcoramphus papa*	2012
30	Pecarí de labios blancos	*Teyassu pecari*	2012
31	Tiburón ballena	*Rhincodon typus*	2013
32	Tiburón blanco	*Carcharodon carcharias*	2013
33	Castor	*Castor canadensis*	2013
34	Nutria	*Lontra longicaudis*	2013
35	Quetzal	*Pharomachrus mocinno*	2013
36	Bura de Isla Cedros	*Odocoileus hemionus cerrosensis*	2014
37	Gorrión de Worthen	*Spizella wortheni*	2014
38	Rorcual común	*Balaenoptera physalus*	2014
39	Abronias: dragoncito de Bogert, dragoncito de Chiszar, dragoncito, escorpioncillo, dragoncito del cerro Zempoaltépetl, dragoncito terrestre, escorpión arborícola de escamas planas, dragoncito de labios rojos, escorpión arborícola de martin del campo, dragoncito rayado, dragoncito de mitchell, dragoncito de la Mixteca, dragoncito de Oaxaca, dragoncito de Chiapas norte, dragoncito de cerro baúl, escorpión arborícola de Ramírez, dragoncito de Reid, escorpión arborícola de Smith, dragoncito de bromelias	*Abronia* spp: *A. bogerti, A. chiszari, A. cuetzpalli, A. deppii, A. fuscolabialis, A. graminea, A. leurolepis, A. lythrochila, A. martindelcampoi, A. matudai, A. mitchelli, A. mixteca, A. oaxaceae, A. ochoterenai, A. ornelasi, A. ramirezi, A. reidi, A. smithi, A. taeniata*	2014
40	Halcón aplomado	*Falco femoralis*	2014
41	Perrito llanero mexicano	*Cynomys mexicanus*	2015
42	*Ambystoma:* ajolote, ajolote de cabeza chata, achoque, ajolote, ajolote, ajolote, achoque, ajolote de chapala, ajolote granulado, ajolote, achoque, salamandra	*Ambystoma* spp*: A. altamirani, A. amblycephalum, A. andersoni, A. bombypellum, A. cabecerium, A. dumerilii, A. flavipiperatum, A. granulosum, A. leorae, A. lermaense, A. mavortiu, A. mexicanum, A. ordinarium, A. rivulare, A. rosaceum, A. silvense, A. taylori, A. velasci*	*2015*
43	Lobo fino de Guadalupe	*Arctophoca philippii townsendi*	2015
44	Gorrión serrano	*Xenospiza baileyi*	2015
45	Ocelote	*Leopardus pardalis*	2015

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.3. Continuación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Año de publicación de PACE
46	Tiburones y rayas: manta águila, tiburón zorro pelágico, tiburón zorro ojón, tiburón azotador, tiburón aleta de cartón, tiburón cangüay, tiburón puntas blancas, tiburón narizón, tiburón cobrizo, tiburón piloto, tiburón de galápagos, tiburón toro, tiburón volador, tiburón oceánico, tiburón gambuzo, tiburón coralino, tiburón poroso, tiburón blanco, pejegato globo, tiburón peregrino, raya de espina, raya látigo redonda, raya látigo largo, raya látigo de espina, raya eléctrica diana, tiburón espinoso negro, tintorera, tiburón aceitoso, raya mariposa californiana, tiburón gata, tiburón puerco, tiburón perro, raya coluda del pacífico, raya coluda caribeña, tiburón cigarro, tiburón mako, manta voladora, mantaraya, manta del golfo, manta arpón, manta diablo, cazón mamón, cazón hilacho, cazón segador, manta tecolóte, manta águila picuda, raya eléctrica, raya eléctrica torpedo, raya eléctrica gigante, tiburón coyotito, tiburón limón, tiburón pinto, tiburón arenero tigre de dientes pequeños, tiburón azul, raya de california, raya tigre, tiburón ballena, guitarra diablito, guitarra trompa blanca, guitarra chola, guitarra viola, gavilán dorado, cazón bironche, cazón antillano, cazón ley, cornuda coronada, cornuda común, cornuda cuchara, cornuda gigante, cornuda cabeza de pala, cornuda prieta, cazón espinoso común, ángelote del pacífico, tiburón leopardo, raya redonda común, raya redonda de estero, raya redonda de cortés, raya redonda de arrecife, raya redonda moteada, guitarra rayada	*Aetobatus narinari, Alopias pelagicus, A. superciliosus, A. vulpinus, Carcharhinus plumbeus, C. acronotus, C. albimarginatus, C. altimus, C. brachyurus, C. falciformis, C. galapagensis, C. leucas, C. limbatus, C. longimanus, C. obscurus, C. perezi, C. porosus, Cephaloscyllium ventriosum, Cetorhinus maximus, Dasyatis americana, D. brevis, D. longus, D. sabina, Diplobatis ommata, Echinorhinus cookei, Galeocerdo cuvier, Galeorhinus galeus, Gymnura marmorata, Ginglymostoma cirratum, Heterodontus francisci, H. mexicanus, Himantura pacifica, H. schmardae, Isistius brasiliensis, Isurus oxyrinchus, Manta birostris, M. brevirostris, Mobula hypostoma, M. japanica, M, munkiana, Mustelus californicus, M. henlei, M. lunulatus, Myliobatis californica, M. longirostris, Narcine bancroftii, N. brasiliensis, N. entemedor, Nasolamia velox, Negaprion brevirostris, Notorynchus cepedianus, Odontaspis ferox, Prionace glauca, Raja inornata, R. texana, Rhincodon typus, R. lentiginosus, R. leucorhynchus, R. percellens, R. productus, Rhinoptera steindachneri, Rhizoprionodon longurio, R. porosus, R. terraenovae, Sphyrna corona, Sphyrna lewini, S. media, S. mokarran, S. tiburo, S. zygaena, Squalus acanthias, Squatina californica, Triakis semifasciata, Urobatis halleri, U. jamaicensis, U. maculatus, U. concentricus, Urotrygon chilensis, Zapteryx exasperata*	2016
47	Tortugas del desierto: tortuga del bolsón de mapimí, tortuga galápago tamaulipeco	*Gopherus flavomarginatus, G. berlandieri*	2016
48	Paloma de Socorro	*Zenaida graysoni*	2017
49	Liebre de Tehuantepec	*Lepus flavigularis*	2017
50	Cocodrilos	*Crocodylus acutus, C. moreletii, Caiman crocodilus chiapasius*	2017
51	Serpientes de cascabel	*Crotalus angelensis, C. aquilus, C. armstrongi, C. atrox, C. basiliscus, C. campbelli, C. catalinensis, C. cerastes, C. cerberus, C. culminatus, C. enyo, C. ericsmithi, C. estebanensis, C. intermedius, C. lannomi, C. lepidus, C. lorenzoensis, C. mitchelli, C. molossus, C. morulus, C. oreganus, C. ornatus, C. polisi, C. polystictus, C. pricei, C. pusillus, C. pyrrhus, C. ravus, C. ruber, C. scutulatus, C. simus, C. stejnegeri, C. tancitarensis, C. thalassoporus, C. tigris, C. tlaloci, C. totonacus, C. tortugensis, C. transversus, C. triseriatus, C. tzabcan, C. viridis C. willardi*	2018

Fuente: CONANP 2018d.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

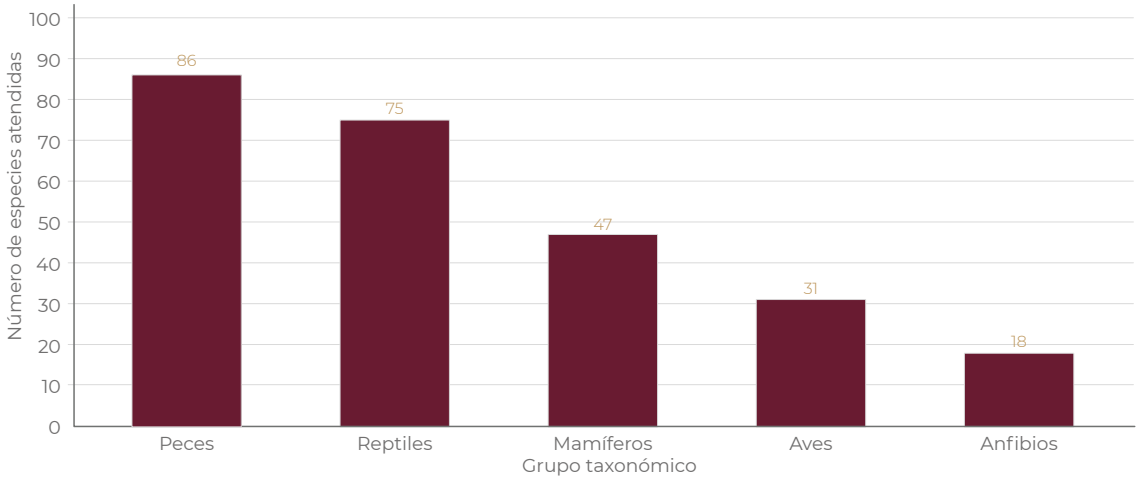


Figura 1.12.2. Especies atendidas por grupo taxonómico en el PROCER en el periodo 2014-2018. Fuente: CONANP 2018c.

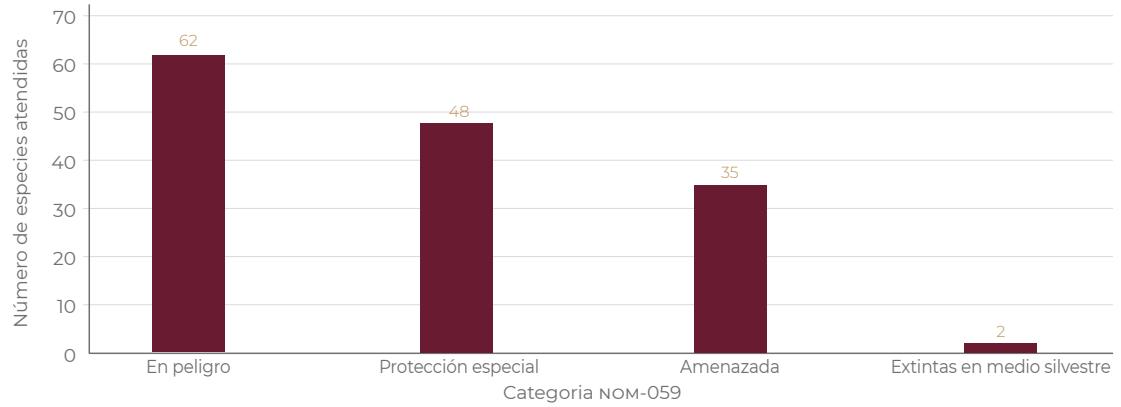


Figura 1.12.3 Especies atendidas por PROCER en el periodo 2014-2018 consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: CONANP 2018d.

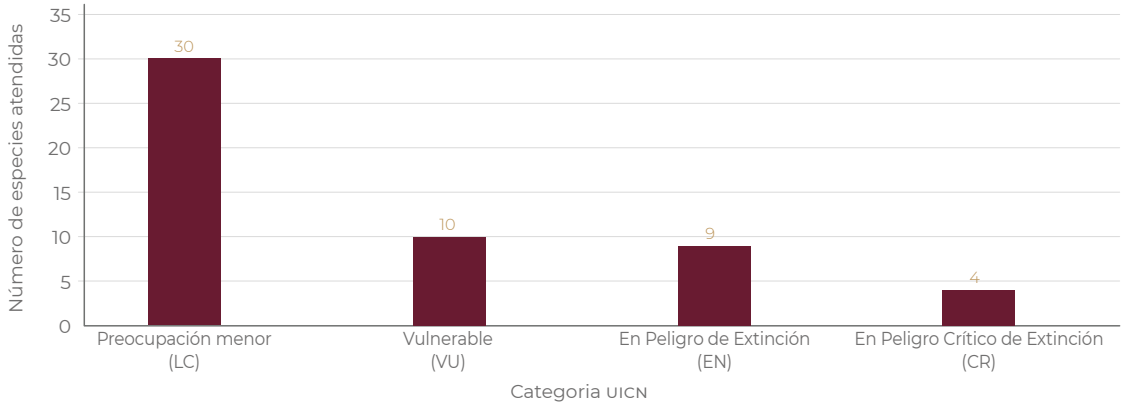


Figura 1.12.4. Especies atendidas por el PROCER durante el periodo 2014-2018 consideradas en la Lista Roja de la UICN. Fuente: CONANP 2018d.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro. 1.12.4. Proyectos asociados a las especies consideradas dentro del PROCER.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Proyectos de conservación implementados	Monto invertido (monto aproximado en inversión directa, pesos mexicanos)
1	Águila real	*Aquila chrysaetos*	35	14 495 999.00
2	Jaguar	*Panthera onca*	89	53 805 570.00
3	Lobo mexicano	*Canis lupus baileyi*	13	19 458 355.00
4	Vaquita marina	*Phocoena sinus*		
5	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	3	1 070 000.00
6	Berrendo	*Antilocapra americana*	18	22 171 454.00
7	Tapir	*Tapirus bairdii*	19	9 486 335.00
8	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	3	630 000.00
9	Tortuga caguama	*Caretta caretta*	2	650 000.00
10	Tortuga verde-negra	*Chelonia mydas*	5	1 999 995.41
11	Guacamaya roja	*Ara macao*	17	7 584 678.38
12	Cotorra serrana	*Rhynchopsitta* spp.	6	2 264 200.00
13	Oso negro americano	*Ursus americanus*	12	5 349 709.00
14	Pavón	*Oreophasis derbianus*	10	5 360 000.00
15	Acróporas	*Acropora* spp.	24	8 071 000.00
16	Bisonte	*Bison bison*	6	4 610 000.00
17	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	5	2 300 000.00
18	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	5	4 649 000.00
19	Manatí	*Trichechus manatus*	12	5 570 000.00
20	Cóndor de California	*Gymnogyps californianus*	7	5 050 000.00
21	Zapote prieto	*Diospyros xolocotzii*	ND	ND
22	Guacamaya verde	*Ara militaris*	22	7 182 304.00
23	Loro cabeza amarilla	*Amazona oratrix*	7	2 572 220.00
24	Tortuga lora	*Lepidochelys kempii*	3	1 935 000.00
25	Primates	*Ateles geoffroyi* y *Alouatta* spp.	32	16 146 901.00
26	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	10	4 415 000.00
27	Perrito llanero de cola negra	*Cynomys ludovicianus*	7	2 919 970.00
28	Teporingo o zacatuche	*Romerolagus diazi*	3	612 973.00
29	Rapaces neotropicales		8	3 393 200.00
30	Pecarí de labios blancos	*Teyassu pecari*	7	2 645 000.00
31	Tiburón ballena	*Rhincodon typus*	5	2 510 000.00
32	Tiburón blanco	*Carcharodon carcharias*	5	3 075 000.00
33	Castor	*Castor canadensis*	4	1 090 000.00
34	Nutria	*Lontra longicaudis*	8	2 571 818.00
35	Quetzal	*Pharomachrus mocinno*	4	2 851 000.00
36	Bura de Isla Cedros	*Odocoileus hemionus cerrosensis*	1	150 000.00
37	Gorrión de Worthen	*Spizella wortheni*	2	700 000.00
38	Rorcual común	*Balaenoptera physalus*	3	1 619 996.00
39	Abronias	*Abronia* spp.	1	350 000.00
40	Halcón aplomado	*Falco femoralis*	3	860 000.00
41	Perrito llanero mexicano	*Cynomys mexicanus*	3	1 392 784.70
42	Ajolotes	*Ambystoma* spp.	5	1 410 017.00

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro. 1.12.4. Continuación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Proyectos de conservación implementados	Monto invertido (monto aproximado en inversión directa, pesos mexicanos)
43	Lobo fino de Guadalupe	*Arctophoca philippii townsendi*	2	925 000.00
44	Gorrión serrano	*Xenospiza baileyi*	ND	ND
45	Ocelote	*Leopardus pardalis*	1	343 100.00
46	Tiburones y rayas		1	375 000.00
47	Tortugas del desierto	*Gopherus* spp.	1	250 000.00
48	Paloma de Socorro	*Zenaida graysoni*	ND	ND
49	Liebre de Tehuantepec	*Lepus flavigularis*	ND	ND
50	Cocodrilos	*Crocodylus spp. y Caiman crocodilus chiapasius*	3	1 860 048.00
51	Serpientes de cascabel	*Crotalus* spp.	1	340 000.00
52	Tortugas marinas		51	29 071 403.17

ND: No hay datos. Fuente: CONANP 2018e.

En el ámbito marino, hay 17 especies en riesgo que se encuentran protegidas bajo alguna figura de área natural protegida, en las que se llevan a cabo diversas acciones de monitoreo y conservación (cuadro 1.12.5). La medición de las tendencias poblacionales en las ANP, muestra que hay siete especies que presentan un incremento de sus poblaciones, cinco que se mantienen estables, una que evidencia una disminución y cuatro que no tienen información disponible.

Respecto a los protocolos oficiales de protección y manejo, hay 10 especies marinas que cuentan con mecanismos que respaldan legalmente su conservación. En cuanto a las acciones específicas, destaca la liberación de 193 706 082 de crías de las diversas especies de tortuga marina para el periodo 2014-2018, así como la participación de redes comunitarias en capacitación, monitoreo, campañas, implementación de buenas prácticas, regulación y vigilancia (cuadro 1.12.5).

En el marco de la protección de las especies marinas en riesgo, destaca la creación en el 2013 de la Comisión asesora de la presidencia de México para la recuperación de la vaquita marina y de la Estrategia integral para la recuperación de la vaquita marina y la totoaba en 2015.

La vaquita marina (*Phocoena sinus*) es uno de los mamíferos marinos más amenazados del mundo; tiene una limitada distribución geográfica, restringida a la parte alta del golfo de California. Esta situación, aunada a sus bajas tasas reproductivas (una hembra puede tener entre dos y siete crías en toda su vida) y a su mortalidad derivada de la pesca de totoaba (la vaquita queda enredada en las redes de pesca), la han colocado en las principales listas en riesgo de extinción (Rojas-Bracho y Reeves 2013).

La vaquita marina se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, clasificada como una especie en peligro de extinción y en la Lista Roja de la UICN, aparece como una especie críticamente amenazada (SEMARNAT 2018c). En este contexto, a través del Programa de atención integral al Alto Golfo de California a cargo de la Coordinación Operativa Interinstitucional (COI), se han desarrollado actividades en torno a cuatro componentes que pretenden garantizar su protección y recuperación.

El programa está conformado por 16 dependencias federales, encabezadas por: son: la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la SEMARNAT, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, ahora Secretaría de Bienestar), la SAGARPA (SADER) y la Procuraduría General de la República (PGR).

En el programa se trabajó la ampliación del polígono de protección de 126 mil hectáreas, a un millón 300 mil hectáreas para garantizar la cobertura del área de distribución de la vaquita marina (cuadro 1.12.5). Algunas de las actividades que se realizan son las siguientes:

- Actividades de inspección y vigilancia en coordinación con la SEMAR, la CONAPESCA y la PROFEPA.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- El impulso de nuevas artes de pesca y la eliminación de las redes fantasma (*véase Estudio de caso: Programa de retiro de redes en el Alto Golfo de California).*
- Como estrategia adicional contra la pesca ilegal de la totoaba, y al mismo tiempo evitar que la vaquita se enmalle, se fomenta su reproducción en UMA y su comercio legal. Las tres UMA que actualmente reproducen totoaba en cautiverio (Earth Ocean Farms, el Centro reproductor de especies marinas del estado de Sonora y la Universidad Autónoma de Baja California), han liberado más de 393 mil crías en el medio silvestre (60 mil durante 2018).

Asimismo, se han realizado las siguientes acciones de colaboración con organizaciones de investigación nacional e internacional:

- Expedición internacional vaquita marina. Como parte de la estrategia, la SEMARNAT y el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA), coordinaron un estudio de población de vaquita que se llevó a cabo, de septiembre a diciembre de 2015, a bordo del buque Ocean Starr. En éste, participaron científicos e investigadores de la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), en colaboración con el INECC y la CONABIO. Los resultados estiman el tamaño de la población en alrededor de 60 vaquitas en el Alto Golfo de California.
- Apoyo internacional. En septiembre de 2016, México logró el consenso de los 183 países signatarios de la CITES para conjuntar esfuerzos de todas las naciones que permitan salvar a la vaquita marina, tras solicitar su cooperación para reducir la demanda y combatir el tráfico internacional del pez totoaba.
- Retiro de redes fantasma en el Alto Golfo de California. A partir de las recomendaciones que el CIRVA hizo a la SEMARNAT para retirar los aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados en el Alto Golfo de California, el gobierno de México integró un equipo de trabajo que incluyó la participación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México), Sea Shepherd Conservation Society (SSCS), el Museo de la Ballena y Ciencias del Mar, A.C., organizaciones de pescadores (Pesca Alternativa de Baja California (Pesca ABC) y la Sociedad Cooperativa Islas del Golfo), así como dependencias del gobierno federal (SEMAR, SEDENA, INECC, CONANP, PROFEPA y CONABIO). Los resultados de esta primera etapa (octubre-noviembre 2016) fueron: la remoción de 105 redes de pesca, y las acciones de retiro de redes continúan (ver detalles en estudio de caso).
- Vaquita CPR. Conservación, protección y recuperación es un plan de acción de emergencia del gobierno mexicano en el que colaboran, también, un grupo de científicos expertos en conservación y veterinarios de mamíferos marinos.

Respecto a las especies terrestres en riesgo, hay esfuerzos de conservación para 27 grupos de especies con PACE, de las cuales 21 tienen programas de manejo, conservación o monitoreo en ANP o áreas de conservación (cuadro 1.12.6). En cuanto a sus tendencias poblacionales, nueve especies presentan tendencias de incremento, dos especies mantienen sus poblaciones estables, una tiene tendencia de disminución, una especie está extinta en vida silvestre (y se conserva *ex situ*) y 15 especies no tienen información disponible para establecer su tendencia poblacional (cuadro 1.12.6). Como parte de los principales logros en la conservación de especies terrestres en peligro de extinción, se encuentra el programa de reincorporación al medio silvestre del lobo gris mexicano, el bisonte, el berrendo y la guacamaya roja, mismos que presentan tendencias de aumento en sus poblaciones (*véase Estudios de caso: Programa de conservación del lobo mexicano (Canis lupus baileyi) en México; y Evaluación poblacional y conservación del berrendo sonorense (Antilocapra americana sonoriensis) en el norte y noroeste del estado de Sonora*).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.5. Lista de esfuerzos de conservación de especies marinas en riesgo.

Especie	Tendencia poblacional*	Protocolos de protección y manejo	
Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)	↔	• Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos (SEMARNAT 2014b) • Protocolo de atención a ballenas enmalladas con base en las Directrices de la Comisión Ballenera Internacional • Manual para la observación pasiva de ballena azul y otros cetáceos en el golfo de California	
Ballena gris (*Eschrichtius robustus*)	↑	• Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos (SEMARNAT 2014b) • Protocolo de atención a ballenas enmalladas con base en las directrices de la Comisión Ballenera Internacional	
Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*)	↑	• Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos (SEMARNAT 2014b) • Protocolo de atención a ballenas enmalladas con base en las directrices de la Comisión Ballenera Internacional	
Coral cuerno de venado (*Acropora cervicornis*) y cuerno de alce (*A. palmata*)	¿?		
Elefante marino del norte (*Mirounga angustirostris*)[a]	¿?		
Lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*)	↑		
Manatí (*Trichechus manatus manatus*)	¿?		
Tiburón ballena (*Rhincodon typus*)	↔	• Decreto de la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano (SEMARNAT 2016i) • Acuerdo Área de Refugio de Tiburón Ballena en la zona marina entre Isla Mujeres, Puerto Juárez, Chiquilá e Isla Holbox (SEMARNAT 2018d) • Plan de manejo de *Rhincodon typus* (tiburón ballena) para realizar la actividad de aprovechamiento no extractivo a través de la observación y nado en Bahía de La Paz, Baja California Sur, temporada 2017, SEMARNAT • Plan de manejo de *Rhincodon typus* (tiburón ballena) para realizar aprovechamiento no extractivo a través de la observación y nado en la zona de avistamiento de tiburón ballena en el estado de Quintana Roo	
Tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*)	¿?	• Acuerdo por el que se establece veda permanente para la pesca de tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) en aguas de jurisdicción federal de México (SAGARPA 2014p)	
Tortuga caguama (*Caretta caretta*)[b]	↑	• Acuerdo por el que establece la zona de refugio pesquero y nuevas medidas para reducir la posible interacción de la pesca con tortugas marinas en la costa occidental de Baja California Sur (SAGARPA 2016j) • Acuerdo por el que se establece el área de refugio para la tortuga amarilla (*Caretta caretta*) en el golfo de Ulloa, en Baja California Sur (SEMARNAT 2018f) • Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Pacífico norte, incluye medidas en las UGA respectivas en la zona de más agregación de tortuga caguama en el golfo de Ulloa (SEMARNAT 2018g)	
Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)[c]	↔		

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Acciones	Superficie de protección y monitoreo en ANP
	Sin información	184 888.67 ha en una ANP
	Sin información	1 378 870.65 ha en dos ANP
	• Red de atención a ballenas enmalladas: 15 grupos en el Pacífico conformado por 180 personas • Liberación de ballenas enmalladas en artes de pesca	15 491 449 ha en 11 ANP
	• Restauración de 6 mil metros cuadrados anuales en el sistema arrecifal veracruzano	616 596 ha en nueve ANP
	Se colocaron seis transmisores satelitales para monitorear sus movimientos y migraciones	
	Sin información	540 694 ha en una ANP
	• 10 grupos de atención a manatíes en situación de emergencia en Veracruz, Tabasco y Chiapas (100 personas) • Red regional de varamientos de la cuenca baja del río Usumacinta • Manual de buenas prácticas de pesca y navegación para la permanencia del manatí en el APFF Laguna de Términos • Campañas de control de la especie invasora pez diablo (*Pterygoplichthys* sp.); RB Pantanos de Centla, APFF Laguna Madre y Delta el Río Bravo y APFF Laguna de Términos	1 450 392 ha en siete ANP
	• Capacitación y equipamiento a 89 personas relacionados con el monitoreo y conservación de la especie en las áreas: Pacífico mexicano y Caribe Mexicano • Manual de buenas prácticas para la observación, nado y buceo libre (snorkel) con tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en el Caribe Mexicano (2017)	616 530 ha en siete ANP
	• Fortalecimiento en la regulación de la actividad de observación mediante el buceo en jaula • Programa de vigilancia comunitaria compuesto por pescadores locales de la Sociedad cooperativa abuloneros y langosteros (PROCER 2015)	738 481 ha en dos ANP
	• Modificación de artes de pesca y vedas en algunas zonas, especialmente en el golfo de Ulloa	8 532 946.27 ha en 10 ANP
	• Reforestación con plantas nativas de las dunas costeras provenientes del vivero forestal para el área (playa Chenkán) • Asesoría y capacitación a voluntarios, estudiantes y a las instancias de los tres órdenes de gobierno sobre la conservación y protección de esta especie	10 040 442.14 ha en 14 ANP y una región prioritaria para la conservación (RPC)

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.5. Continuación.

Especie	Tendencia poblacional*	Protocolos de protección y manejo	
Tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*)[d]	↑	Sin información	
Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)[e]	↔	• CIT-COP7-2015-R2 Resolución sobre la conservación de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) del Pacífico oriental	
Tortuga lora (*Lepidochelys kempii*)[f]	↑	• Plan binacional para la recuperación de la tortuga lora (México-Estados Unidos)	
Tortuga Verde/Prieta (*Chelonia mydas*)[g]	↑	• Acuerdo por el que se establece con el nombre de bahía de Akumal el área de refugio para la protección de las especies que se indican, la porción marina que se señala en el estado de Quintana Roo • Acuerdo por el que se establece una zona de refugio pesquero en aguas marinas de jurisdicción federal ubicadas en la zona de Akumal en el estado de Quintana Roo	
Rorcual común (*Balaenoptera physalus*)	↔	• Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos (SEMARNAT 2014b)	
Vaquita marina (*Phocoena sinus*)	↓	• Comité internacional para la recuperación de la vaquita marina (CIRVA) • Firma de MoU (Memorandum of Uderstanding) con Fundación Leonardo Di Caprio y Carlos Slim (junio 2017); Reunión trilateral México-Estados Unidos-China • Ampliación del Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (SEMARNAT 2018h) • Estrategia integral para la pesca sustentable en el Alto Golfo de California • Acuerdo por el que se suspende temporalmente la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y palangres operadas con embarcaciones menores, en el norte del golfo de California • Suspensión por dos años de actividades pesqueras en la zona de distribución de vaquita marina y se aplican 1 200 millones de pesos para apoyar el Programa especial de recuperación de la vaquita • En el marco de la reunión de las partes de la CITES, se adoptan medidas para prohibir la comercialización de totoaba, partes y derivados en el comercio internacional (particularmente la vejiga natatoria del pez, conocida comúnmente como buche) • Acuerdo por el que se suspende definitivamente la pesca con redes agalleras (SAGARPA 2017f) • Suspensión temporal de pesca comercial, actualizaciones: 11/04/2017-31/05/2017; 01/06/2017-30/06/2018; 28/09/2017-31/122017 • Suspensión temporal de pesca comercial, actualización: 14/03/2018-31/03/2018 • PROCER. Compensación social para contribuir a la conservación de la vaquita marina	

*Tendencia poblacional: ↑aumento; ↓disminución; ¿? Sin información. Observaciones: [a] Se estima una población de 11 mil individuos en la Reserva de la Biósfera Isla Guadalupe, lo que equivale a 91% de la población mundial; [b] 10 321 crías liberadas entre 2014-2018, y disminución del saqueo de nidadas en principales playas de anidación; [c] 521 597 crías liberadas entre 2014-2018 y disminución del saqueo de nidadas en principales playas de anidación; [d] 185 857 405 crías liberadas entre 2014-2018 y disminución de la depredación de huevos, embriones y crías por insectos; [e] 84 849 crías liberadas entre 2014-2018, disminución del saqueo de nidadas en principales playas de anidación por arriba de 95% y participación activa de comunidades locales en los esfuerzos de conservación; [f] 2 912 476 crías liberadas entre 2014-2018, reducción de la depredación por coyotes, mapaches y zorrillos, mediante cercos, cercos eléctricos y recorridos, con la reubicación de nidadas a zonas protegidas y vigiladas; [g] 4 319 434 crías liberadas entre 2014-2018 y en las playas índice se cuenta con grupos comunitarios para monitoreo de la población y realización de acciones de protección. Fuente: CONANP 2018d.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

	Acciones	Superficie de protección y monitoreo en ANP
	• Capacitación del personal del PN Huatulco y RCP Playa Morro Ayuta para el monitoreo y contención de perros ferales • Se ha promovido la participación de las comunidades en acciones alternativas, para bajar el índice de saqueo de nidadas	5 519 477.25 ha en 28 ANP y tres RPC
	• Participación activa de comunidades locales en los esfuerzos de conservación • Red Laúd OPO, red constituida por varios grupos de trabajo en el área de distribución de la especie, en el Pacífico oriental	6 185 497.95 ha en 13 ANP y tres RPC
		7 284 512.39 ha en siete ANP y cuatro RPC
		28 423 020.06 ha en 35 ANP y cinco RPC
	• Catálogo de foto-identificación del rorcual común del golfo de California, 1981-2015	679 457 ha en cuatro ANP
	• Eliminación de artes de pesca fantasma en el Alto Golfo de California. • Programa de reconversión tecnológica, alrededor de 322 permisos de pesca comercial, pesca responsable de camarón con red de arrastre ligero	184 100 ha Área de Refugio para la Protección de la vaquita marina

Por otra parte, en el marco de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), específicamente en el proceso de fortalecimiento del comercio sostenible de vida silvestre en América del Norte (planes operativos 2015-2016 y 2017-2018), México ha impulsado, desde 2015, la implementación del Apéndice II de la CITES en la Región América del Norte, a través de dos proyectos consecutivos:

1. Fortalecimiento de la conservación y el aprovechamiento sustentable de especies listadas en el Apéndice II de la CITES en América del Norte, que tuvo como objetivo general fomentar el comercio lícito, sustentable y trazable de especies selectas Apéndice II nativas de la región. Sus principales resultados fueron:
   - La identificación y jerarquización de las especies Apéndice ii que son objeto de una intensa comercialización, que permitió establecer los desafíos y las oportunidades para mejorar su comercio sustentable.
   - El desarrollo de planes de acción para fortalecer y mejorar la cooperación regional para la implementación del Apéndice ii en los cinco grupos de especies seleccionados: tarántulas, tiburones, pericos, tortugas y especies maderables.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2. Apoyo al comercio sustentable de especies listadas en la CITES, es un proyecto enfocado en la implementación de los planes de acción que derivaron del proyecto Fortalecimiento de la conservación y el aprovechamiento sustentable de especies listadas en el Apéndice II de la CITES en América del Norte (el Plan de acción de loros no se implementó debido a que, en México, el artículo 60 bis 2 de la LGVS prohíbe la captura, importación, exportación o venta de especies nativas de loros de la familia Psittacidae). En este contexto, se realizaron una serie de actividades, de las que se obtuvieron diferentes resultados:
   - Tarántulas. Se realizó un taller en marzo de 2018, que reunió a expertos, productores, importadores, comercializadores, inversionistas, sociedad civil y autoridades gubernamentales de México, Estados Unidos y Canadá. Su objetivo fue evaluar el estado de conservación de las 16 especies de tarántulas mexicanas para actualizar la Lista Roja de la UICN. Se analizaron retos y oportunidades para fomentar la participación de los diferentes actores involucrados en la cadena de custodia de las tarántulas (especialmente comunidades locales), y se exploraron oportunidades para establecer UMA en México. Por otro lado, se elaboró la guía de identificación de tarántulas para apoyar a las autoridades de aplicación de la ley en la implementación de la CITES.
   - Tiburones. Se sostuvo una reunión de autoridades CITES y responsables de la aplicación de la ley en los tres países, en el 2018 (Vancouver, Canadá). En esta reunión se brindó capacitación sobre la dinámica del comercio de aletas de tiburón en América del Norte, las especies de tiburones actualmente reguladas por la CITES, sus características y dinámica en el comercio, así como la identificación de aletas. Además, se desarrolló una compilación de datos específicos por especie sobre actividades de captura y pesca de tiburón, que será de gran apoyo para la regulación de los tiburones listados en la CITES.
   - Tortugas. La reunión se realizó en octubre de 2018, para investigadores, administradores y funcionarios responsables de la aplicación de la ley, quienes analizaron las necesidades de conservación, manejo y aplicación de la ley para este grupo, y se abordaron temas relacionados con la formulación de dictámenes de extracción no perjudicial (NDF), el comercio y aprovechamiento sostenibles, cría en cautividad (incluyendo rancheo), y aplicación de la ley para este grupo de especies.
   - Especies maderables. El taller de 2018 se realizó en México. Éste, reunió a las autoridades CITES, investigadores, especialistas, productores y representantes industriales para evaluar la capacidad del personal encargado de la aplicación de la ley en la identificación de maderas de las especies prioritarias. También se revisaron materiales de identificación, evaluando su utilidad. Se analizaron aspectos sobre el comercio legal e ilegal de maderas y el impacto de la certificación forestal en la conservación, legalidad y trazabilidad del comercio de la madera. Asimismo, se realizó una compilación de información para mejorar el desarrollo de protocolos para la formulación de NDF para especies arbóreas prioritarias de los géneros *Dalbergia* y *Swietenia*.

Adicionalmente, durante este proyecto, se creó la Estrategia de asociación y financiamiento (Partnership and Funding). Ésta, tiene el fin de identificar oportunidades para continuar trabajando en acciones prioritarias para los cuatro grupos de especies, más allá de la fecha final del proyecto financiado por la CCA.

Respecto a las labores de control y vigilancia, la PROFEPA, en el ámbito de sus competencias, realiza la verificación del comercio internacional de especímenes (ejemplares, partes y derivados) de especies silvestres (fauna y flora terrestre, marinas y acuáticas, forestales) reguladas por instrumentos internacionales multilaterales como la CITES o incluidas en alguna categoría de riesgo en la legislación nacional como la LGVS y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta dependencia cuenta con un Acuerdo de codificación y clasificación de mercancías reguladas por la SEMARNAT y un manual de procedimientos de inspección a la importación, exportación y reexportación. Estos documentos señalan claramente el tipo de mercancías a verificar, en su movimiento transfronterizo, y la forma estandarizada para realizarlo.

El mecanismo de la procuraduría se apoya del sistema institucional de registro de verificación (SIREV). Éste, es una plataforma informática que permite el control y seguimiento de las

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

verificaciones de los movimientos transfronterizos, la conversión de los datos generados en las actuaciones de la PROFEPA (adscrita a los puertos, aeropuertos y fronteras), información para una mejor toma de decisiones y el equipamiento con herramientas de vanguardia, que han permitido mejorar sustancialmente las políticas de verificación de los movimientos transfronterizos de especies silvestres. Del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2018, se realizaron 26 687 verificaciones. Se observó una reducción de 28% en los movimientos registrados en 2018, con respecto al año 2015 (PROFEPA 2018).

Además, la PROFEPA se ha sumado a los esfuerzos internacionales, a través de la aplicación de operativos para combatir el tráfico ilegal de vida silvestre. Como parte de los esfuerzos para combatir el tráfico ilegal internacional de recursos naturales, México participó en el Operativo Regional Internacional Madre Tierra I y II. Éste, contó con la participación de nueve países centroamericanos, así como con 12 instituciones nacionales. El operativo fue realizado en dos fases, durante 2017.

La primera fase se aplicó en los meses de junio y julio de 2017. En ésta, la PROFEPA, en coordinación con la Policía Federal (Regional y Gendarmería Misión Ambiental), el personal de la CONANP y la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL), realizaron acciones operativas en la Ciudad de México, Jalisco y Veracruz. En esta fase se aseguraron precautoriamente 454 ejemplares de fauna silvestre (218 reptiles, 232 aves y cuatro mamíferos), de los cuales, 272 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (173 sujetas a protección especial, 33 amenazadas y 66 en peligro de extinción).

La segunda fase del operativo se realizó en los meses de octubre y noviembre. Ésta, logró el aseguramiento precautorio de 765 ejemplares de fauna silvestre, 281.26 m^3 de madera, 34 plantas y 2 192 pseudobulbos de orquídeas. De los 765 ejemplares de vida silvestre asegurados (flora y fauna), 506 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (468 ejemplares sujetos a protección especial, 29 en categoría de amenazada y nueve en peligro de extinción). En este operativo se identificaron casos de movimiento ilegal internacional de especies silvestres y recursos forestales, lo que dio lugar a la emisión de fichas de alerta internacional por parte de la INTERPOL (PROFEPA 2018).

Finalmente, las autoridades ambientales estatales (AAE), en colaboración con el gobierno federal, realizan diversos esfuerzos dentro de sus demarcaciones territoriales para contribuir en la conservación de especies mexicanas con alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este es el caso para el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), el cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*), el ajolote (*Ambystoma* sp.), el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), el teporingo (*Romerolagus diazi*), el berrendo sonorense (*Antilocapra americana sonoriensis*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), entre otros (cuadro 1.12.7).

Cuadro 1.12.6. Lista de esfuerzos de conservación de especies terrestres en riesgo.

Especie	Tendencia poblacional	Superficie de protección y monitoreo en ANP	Protocolos de protección y manejo	Acciones
Águila real (*Aquyla chrisaetos*)[a]	↑	8 378 000 ha en 21 ANP	• Creación de la ADVC Barrancas de San Carlos en Aguascalientes y el PN Sierra de Órganos en Zacatecas • En Zacatecas se realiza el Programa estatal de conservación del águila real, a través del cual se realiza el diagnóstico poblacional de la especie y diversas actividades de sensibilización con la población	• Capacitación de 250 personas en el monitoreo del águila real • Seguimiento a seis águilas con transmisores satelitales • Construcción de un Centro de Rehabilitación en colaboración con la SEDENA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.6. Continuación.

Especie	Tendencia poblacional	Superficie de protección y monitoreo en ANP	Protocolos de protección y manejo	Acciones
Berrendo peninsular (*Antilocrapa americana peninsularis*)[b]	↑	Sin información	Sin información	• Mantenimiento de más de 50 mil hectáreas libres de ganado en las RB El Vizcaíno y Valle de los Cirios, Baja California y Baja California Sur (BCS) • Conformación de una nueva manada en el Llano del Berrendo en BCS • Centro de visitantes en el Llano del Berrendo, BCS
Caimán chiapaneco (*Caiman crocodilus chiapasius*)	¿?	1 448 km² en la reserva de la biosfera La Encrucijada	• Publicación del Protocolo de atención a contingencias humano-crocodilianos	• Comités de vigilancia y monitoreo comunitario en el marco de los proyectos PROCER
Cocodrilo de rio (*Crocodylus acutus*)	¿?	305 508 ha en cinco ANP	• Publicación del Protocolo de atención a contingencias humano-crocodilianos	• Comités de vigilancia y monitoreo comunitario en el marco de los proyectos PROCER
Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*)	¿?	3 295 148 ha en 14 ANP	• Publicación del Protocolo de atención a contingencias humano-crocodilianos	• Comités de vigilancia y monitoreo comunitario. • Según los resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano, presentados en el informe 2014-2015 y análisis de tendencias 2011-2015, las poblaciones de esta especie se consideran estables y algunas incluso presentan una tendencia al alza.
Cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*)	¿?	cuatro millones de hectáreas en 15 ANP	• Estrategia de aprovechamiento forestal del Programa integral de manejo del fuego PARA las ANP Tutuaca y Papigochic	• Monitoreo continuo de la especie, áreas de anidación y de alimentación
Cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta terrisi*)	¿?	380 590 ha en tres ANP		• Mapeo de zonas de alimentación, descanso y anidación
Gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*)	¿?	206 357 ha en dos ANP	Sin información	• Anillamiento de individuos. • Colocación de radio-transmisores • Usufructo de 9 720 ha en ejidos de Coahuila y Nuevo León • Creación de la reserva privada estación Salado (mil hectáreas) • Contratación de servidumbres ejidales por 15 años en Zacatecas (26 991 ha) • Acuerdo de conservación en el ejido Guadalupe Victoria, Saltillo, Coahuila
Gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*)	↔	Sin información	Sin información	• Quema prescrita del pastizal para evitar la deforestación en Milpa Alta • Monitoreo constante por parte de los grupos de monitoreo comunitario, academia y asociaciones civiles

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.6. Continuación.

Especie	Tendencia poblacional	Superficie de protección y monitoreo en ANP	Protocolos de protección y manejo	Acciones
Guacamaya verde (*Ara militaris*)[c]	¿?	1 993 114 ha en 17 ANP	Sin información	Sin información
Halcón aplomado (*Falco femoralis*)[d]	Población del norte de México: ↓ Resto del país: ↔	1 032 944 ha en cinco ANP	Sin información	Sin información
Jaguar (*Pantera onca*)[e]	↑	12 millones de hectáreas en 67 ANP	• Sistema Nacional de Información del jaguar en cinco sitios del noroeste, centro y sur de México • Protocolo para la Mejora en la Convivencia carnívoros silvestres y ganadería • Protocolo de captura y reubicación de jaguares	• 2012-2018 Red de vigilancia comunitaria del jaguar, más dos mil vigilantes, en 18 estados
Flamenco rosado (*Phoenicopterus roseus*)[f]	¿?		• Programa de anillamiento de pollos	• Instalación de cinco transmisores satelitales
Loro de cabeza amarilla (*Amazona oratrix*)	¿?	2 486 648 ha en 11 ANP	Sin información	Sin información
Loro de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*)[g]	¿?	145 mil hectáreas en dos ANP	Sin información	Sin información
Paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*)	Extinta en vida silvestre	125 177 ha en dos ANP	• La especie sobrevive exclusivamente en conservación ex situ en Africam Safari	Sin información
Pavón (*Oreophasis derbianus*)[h]	¿?	125 177 ha en dos ANP	• Cumplimiento de metas del Plan de trabajo del Comité Internacional de conservación del Pavo de cacho	• Grupos comunitarios de monitoreo capacitados por la CONABIO (México y Guatemala) • Certificación para Guías de aviturismo en Volcán Tacana • Protocolo de monitoreo estandarizado con Guatemala
Perrito llanero de cola negra (*Cynomys ludovicianus*)[i]	↑	Sin información	• Recategorización en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de Amenazada a en Peligro	• Implementación de programas de ganadería sustentable en hábitat de perrito de la pradera
Quetzal (*Pharomachrus mocinno*)[j]	¿?	125 564 ha en dos ANP	Sin información	• Grupos comunitarios de monitoreo capacitados por la CONABIO (México y Guatemala) • Certificación para Guías de aviturismo en Volcán Tacana. • Protocolo de monitoreo estandarizado con Guatemala.
Tapir (*Tapirus bairdii*)[k]	¿?	Se estima que existen alrededor de 2 600 individuos en las ANP de México	Sin información	• Estandarizaron de monitoreo en la selva maya (México y Guatemala.
Venado bura de Isla Cedros (*Odocoileus hemionus cerrosensis*)	↑	37 795 ha en la RB Islas del Pacífico	Sin información	• Control comunitario de fauna feral • Reforestación con pino nativo
Zacatuche (*Romerolagus diazi*)	¿?	100 379 ha en tres ANP	• Programa de recuperación del hábitat del Zacatuche	Sin información

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.6. Continuación.

Especie	Tendencia poblacional	Superficie de protección y monitoreo en ANP	Protocolos de protección y manejo	Acciones
Zopilote rey (*Sarcoramphus papa*)[l]	¿?	Un millón cien mil hectáreas en siete ANP		• Vigilancia y monitoreo comunitario (Selva Zoque: Oaxaca y Chiapas; Humedales costeros de Chiapas.
Bisonte americano (*Bison bison*)[m]	↑	526 482 ha Reserva de la Biosfera Janos en Chihuahua	• Después de 10 años de esfuerzos para recuperar a esta especie, actualmente se conserva una manada genéticamente pura, que pasó de 34 ejemplares en 2012 a 182 en 2018.	Sin información
Guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*)[n]	↑	548 195 ha en tres ANP	• Reintroducción de 95 ejemplares (Palenque, Chiapas) y 131 en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas	• Apertura del centro de Conservación de la guacamaya roja en Yaxchilán
Cóndor de California (*Gymnogyps californianus*)[o]	↑	Sin información	• Seguimiento satelital de los ejemplares adultos	• Monitoreo de salud de la población en vida libre. • Creación y capacitación de comité de protección para cóndor y águila real • Capacitación a 14 UMA para incidir en el cambio de uso de balística • Inicio del primer Programa de reproducción ex situ del cóndor de California en México
Lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*)[p]	↑	Sin información	• Siete liberaciones llevadas a cabo	• Monitoreo permanente de los ejemplares reintroducido. • Capacitación a ganaderos en técnicas de ganadería sustentable • Fortalecimiento de las capacidades del personal de las ANP sobre los seguros que ofrece el Fondo de aseguramiento ganadero

*Tendencia poblacional: ↑aumento; ↓disminución; ¿? Sin información. Observaciones: [a] registro de 142 parejas reproductivas en 2018, 61 parejas más en comparación con 2013; [b] se incrementó en 100% la población de 2012 a 2018 en la RB El Vizcaino, con una población de 500 individuos; [c] confirmación de nueva población relicta en Sierra Tarahumara; [d] monitoreo de individuos mediante telemetría satelital, y colocación de estructuras artificiales para anidación en Chihuahua, así como confirmación de presencia en nuevo sitio Cañón Juchipila Zac., RPC Alto Balsas, Guerrero; [e] La población de jaguares en México, estimada en 2011, fue de cuatro mil individuos; la población estimada en el segundo censo nacional de 2018, fue de 4 800 individuos; [f] para el periodo 2012-2018 se han identificado 1 985 flamencos a través del programa de anillamiento, y actualmente, se calcula que la población de flamencos en México es de más de 40 mil individuos; [g] se identificaron áreas prioritarias y corredores potenciales de la especie; [h] restauración y conservación de áreas de conectividad en bosque mesófilo en el Volcán Tacana; [i] incremento en la población de perrito llanero (25%) entre 2013 y 2018; [j] restauración y conservación de áreas de conectividad en bosque mesófilo en el Volcán Tacana; [k] integración del Grupo de Especialistas en Tapir para México; [l] fortalecimiento de monitores comunitarios en Alto Usumacinta (certificados por la CONABIO); [m] próxima manada a conformarse en Coahuila; [n] incremento de la población silvestre monitoreada: de 297 ejemplares registrados en 2012; en 2018 se registraron 683 individuos; [o] censo 2017: 40 ejemplares existentes en San Pedro Mártir incluyendo, siete crías nacidas en libertad, y tres provenientes de cautiverio (estos últimos, nacidos durante 2016 en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México y reintroducidos exitosamente en 2017); [p] más de 40 ejemplares liberados y dos generaciones de lobo mexicano nacidas en vida libre. Fuente: CONANP 2018c, información proporcionada por autoridades ambientales de distintos gobiernos estatales.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.12.7. Lista de esfuerzos de conservación de especies terrestres en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, realizadas por las autoridades ambientales estatales.

Nombre del proyecto/ programa	Estado	Acciones	Principales logros
Programa de conservación de ajolote o achoque (*Ambystoma dumerilii*)	Estado de México	• Elaboración e implementación de manuales para poseedores de UMA e instituciones académicas en donde se muestran las principales patologías que sufre la especie, e información útil para su crianza • Actividades de difusión a través de boletines estatales en Michoacán e Impartición de talleres regionales enfocados a la educación ambiental para la conservación de la especie y su hábitat	• Inclusión de la especie en bases de datos internacionales para la conservación de su genoma • Inclusión de sabedores locales de las comunidades purépechas.
Conservación de especies acuáticas prioritarias en el parque estatal barranca de Chapultepec, Cuernavaca	Morelos	• La Secretaría de Desarrollo sustentable del Estado de Morelos, inició un proyecto de conservación de la carpita de Morelos (*Notropis boucardi*) y el cangrejito barranqueño (*Pseudothelphusa dugesi*), en ANP del Parque Estatal Urbano, Barranca de Chapultepec • El proyecto involucró acciones como: extracción de especies invasoras, campaña de difusión sobre la importancia de las especies nativas a través de diversos medios de comunicación	• Reintroducción y monitoreo de 72 ejemplares de *Notropis boucardi*. A finales de 2016, se contaba con poco más de mil ejemplares
Monitoreo de aves acuáticas en la Zona sujeta a conservación ecológica del estero el soldado	Sonora	• Desde 2017 la comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), realiza el monitoreo de aves acuáticas en el Estero el Soldado presentes en la zona sujeta a conservación ecológica del Estero el Soldado (ZSCEES)	• Monitoreo de 880 individuos de 41 especies, de las cuales se identificaron dos especies en peligro de extinción (ostrero americano y rascón costero del Pacífico), seis especies en categoría de protección especial (garza rojiza, gaviota bajacalifornia, charran elegante, charran mínimo, gaviota patas amarillas y gaviota ploma) y una especie amenazada (chorlo nevado)
Monitoreo poblacional del águila calva, *Haliaeetus leucocephalus*, en la región central del estado de Sonora	Sonora	• Diagnóstico del estatus de la población del águila calva en su área de distribución, en la cuenca de los ríos Yaqui y Bavispe, realizado por la Dirección General de Conservación del cedes, en colaboración con la Minera Agnico Eagle Sonora, Arizona Game and Fish Department y Liberty Wildlife • Implementación de un programa de educación ambiental en las áreas de influencia donde se distribuye el águila calva • Capacitación y entrenamiento para fomentar el turismo de naturaleza en la región serrana de influencia de la especie	Confirmación del éxito reproductivo del águila calva, en la región central del estado de Sonora. • Confirmación del carácter residente (no migratorio) de esta población • Inscripción del concepto de águila calva en el Comité de agronegocios y vida silvestre
Conservación de especies nativas de México en UMA	Tabasco	• Reproducción y conservación de siete especies de tortugas de agua dulce y el cocodrilo de pantano (las cuales se encuentran en categoría de peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010), a través de dos UMA: U Otot Ak (Casa de la Tortuga) y Aj Jut´s K'n Paca.	• La UMA de tortugas de agua dulce es la más importante de América Latina. En ella se reproducen siete especies de manera intensiva (tortuga blanca, *Dermatemys mawii;* pochitoque, *Kinosternon leucostomum*; chiquiguao, *Chelydra rossignonii*; taiman, *Claudius angustatus*; hicotea, *Trachemys venusta*); mojina, *Rhinoclemmys areolata*; y guao, *Staurotypus triporcatus*), todas en alguna categoría de riesgo por normas nacionales e internacionales. • La población actual es de aproximadamente siete mil organismos. De esta población se tiene el mayor número de tortuga blanca (*D. mawii*) en cautiverio en el mundo

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por las autoridades ambientales estatales.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

3. Indicadores nacionales temáticos

- Especies acuáticas continentales mexicanas en riesgo. Especies acuáticas continentales mexicanas extintas según la NOM-059-SEMARNAT-2010.[2]
- Especies marinas mexicanas en riesgo. Especies marinas mexicanas extintas según la NOM-059-SEMARNAT-2010.[3]
- Especies de coral mexicanas en condición de riesgo. Diversidad de especies de coral formadores de arrecifes por zona geográfica. Especies de corales formadores de arrecifes y blandos en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.[4]
- Especies en riesgo. Especies mexicanas endémicas según grupo taxonómico y categoría de riesgo. Especies mexicanas extintas según la NOM-059-SEMARNAT-2010.[5]
- Especies mexicanas de cetáceos en riesgo. Especies de cetáceos mexicanos por categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Riqueza específica de cetáceos en México por zona marítima.[6]
- Especies mexicanas de tortugas en riesgo. Especies de tortugas marinas mexicanas por categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Especies de tortugas marinas mexicanas por categoría de riesgo según la UICN. Playas de anidación de tortugas marinas mexicanas.[7]

4. Evaluación de cumplimiento

Aunque en la evaluación de cumplimiento para el periodo 2009-2013, la tendencia de meta 12 fue negativa (debido a la persistencia de los factores de amenaza a las especies), la calificación global asignada fue alta. Esto se debió a que hubo avances sustantivos en términos legales y normativos para la protección de especies amenazadas.

En el marco del 6IN, la evaluación de cumplimiento para la meta 12 indica una tendencia positiva con calificación global media. Ésta se debe a que, pese a la persistencia de los factores que amenazan a las especies, se avanzó de manera relevante en la implementación del marco legal y normativo. En especial, a través de los programas de conservación que abordan la perspectiva poblacional de las especies, así como aspectos de uso y manejo. Otro logro importante es la consolidación de la participación e involucramiento de las comunidades indígenas y locales en acciones de uso y manejo sustentable (en muchos casos, con perspectiva de género; *véase Meta de Aichi 14 en Parte 1*).

Es necesario resaltar los casos exitosos de la situación poblacional de las especies amenazadas, de especies en riesgo como el de lobo mexicano, borrego cimarrón, bisonte americano, cóndor californiano, guacamaya roja, y jaguar, entre otros (presentados en los estudios de caso). La recuperación de estas especies constituye un referente de integración del conocimiento científico al trabajo interinstitucional coordinado y al involucramiento de diversos actores, para la aplicación del marco legal y normativo que busca proteger a las especies en riesgo. Este proceso de recuperación también evidencia un trabajo sostenido por más de 20 años. No obstante, también hay casos, como el de la vaquita marina, que, aunque suma enormes esfuerzos y recursos, no surte el

Información disponible en:
2 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/02_acuaticos/6_2_3.html
3 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/03_oceanicos/6_3_9.html
4 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/03_oceanicos/arrecifes/6_3_1_3.html
5 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/04_especies/6_4_3.html
6 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/04_especies/cetaceos/6_4_1_4.html
7 https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores18/conjuntob/indicador/06_biodiversidad/04_especies/tortugas/6_4_2_3.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

efecto de recuperación poblacional esperado debido al nivel crítico de amenaza de la población remanente, a las complejidades biológicas de la especie, y a la gran problemática de las actividades de pesca ilegal comercial y al uso de artes de pesca inapropiadas en el área de refugio para la protección de la vaquita.

Pese a la persistencia de los factores que amenazan a las especies en riesgo, tales como la desaparición de sus hábitats, la sobreexplotación, la invasión de especies exóticas y el tráfico ilegal, entre otros, en México se han logrado avances significativos en términos de esfuerzos técnicos, institucionales y normativos; del otorgamiento de subsidios para apoyar el uso sustentable y, el fortalecimiento de capacidades para el control y vigilancia. Por ello, el reto es que cada uno de estos aspectos se siga replicando y mejorando continuamente para evitar la extinción de las especies y así, garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país en materia de biodiversidad.

5. Conclusiones y perspectivas

Las tendencias presentadas en el marco del cumplimiento de la meta 12, ponen en evidencia uno de los grandes retos de la conservación de la biodiversidad: la magnitud y dinámica de los factores de presión que impactan negativamente en los diversos niveles de la biodiversidad (ecosistemas y especies) y la posibilidad de recuperación poblacional de especies amenazadas a partir de los esfuerzos conjuntos de los diversos actores involucrados. Este reto plantea el potencial de desdibujar el falso dilema entre conservación y desarrollo, ya que hay casos de éxito que muestran las rutas a seguir para que, a partir de información científica sólida, apoyo financiero, articulación institucional y participación multiactor en diferentes niveles, se desarrollen esquemas para la conservación y aprovechamiento sustentable de especies, de manera que se obtengan beneficios económicos a partir del comercio legal.

Otro potencial relevante es el cumplimiento de los acuerdos alcanzados en el marco de la CITES, el cual ha facilitado el desarrollo de capacidades para poder emitir permisos y certificados de exportación, reexportación, importación, así como la introducción de organismos vivos o muertos, o sus partes y derivados, procedentes de zonas marinas fuera de la jurisdicción federal, con base en información científica sólida. De esta manera, ha sido posible establecer canales de comunicación entre la autoridad científica y las autoridades administrativas para una mejor aplicación de la ley (Sarukhán *et al.* 2017). En este sentido, el apoyo a proyectos de uso sustentable con especies del Apéndice II y el rol de las UMA y de los centros para la conservación e investigación de la vida silvestre, se perfilan como una gran oportunidad de sinergia entre conservación y desarrollo.

La implementación de los programas de subsidio PROCER es un gran logro como instrumentos de política pública. No obstante, es prioritario reestructurar las reglas de operación para potenciar sus sinergias, evitar duplicar esfuerzos y permitir que los procesos de conservación y desarrollo que generan sean autónomos de la dinámica de los subsidios. Para ello, se necesita el desarrollo de un mecanismo para evaluar y monitorear el impacto de estos programas, así como es importante que éstos tengan articulación con el trabajo de otras instituciones, como la CONABIO, para brindar insumos a los dictámenes, que permitan orientar las acciones de conservación.

Si bien en México se ha trabajado de manera continua en la recuperación y monitoreo de especies amenazadas con resultados muy importantes, aún se carece de acciones concretas más ambiciosas, pues la NOM-059-SEMARNAT-2010 reporta un total de 2 606 especies de fauna y flora en riesgo (amenazadas y en peligro). Dicha cifra corresponde alrededor de 2.4% de las especies descritas para México. Otro tema que requiere atención en el marco del cumplimiento de la meta 12, es el rezago de información y de estrategias de manejo y recuperación de las especies dulcecuícuolas, ya que la mayoría de los programas y los esfuerzos se enfocan en especies terrestres y marinas.

En términos de financiamiento, es primordial tener en cuenta el rol de las colaboraciones público privadas, ya que mediante el

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

financiamiento de iniciativas como el Fondo para áreas naturales protegidas (FANP), formado hace 20 años entre el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y CONANP, se han apoyado iniciativas dirigidas a más de 30 especies amenazadas y prioritarias para la conservación de la biodiversidad, como la mariposa monarca, el águila real y la ballena gris. Se estima que el financiamiento del FANP evitó la pérdida de 23% de bosques en la última década (Sarukhán *et al.* 2017).

Asimismo, ha sido de gran relevancia el financiamiento internacional, realizado a través de proyectos como el de fortalecimiento del sistema de áreas protegidas, para mejorar la conservación de especies en riesgo y sus hábitats. Éste, ha permitido un importante apalancamiento para que las áreas protegidas contribuyan de manera eficaz en la conservación de especies como el jaguar, águila real, berrendo, lobo gris mexicano, cóndor de California, tortugas marinas, tapir y bura de Isla Cedros.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 13

Agrobiodiversidad

Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, SINAREFI, DGAP-CONABIO, CONANP y CIBIOGEM

Tendencia		
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**	
↓	Diversidad genética	↑
	Bioseguridad	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento
2 Conservación y restauración
3 Uso y manejo sustentable
4 Atención a los factores de presión
6 Integración y gobernanza

ODS

2 HAMBRE CERO

Estudios de caso
CONABIO. *Salvaguardando parientes silvestres de especies cultivadas*
SEMARNAT. *Determinación de los centros de origen y centros de diversidad genética del maíz en México: un instrumento regulatorio único para su protección*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El avance presentado para el periodo 2009-2013 en el Quinto Informe Nacional (5IN) incluyó la publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013. En ésta determinó las características y los contenidos que deben tener los reportes de resultados por las liberaciones realizadas de organismos genéticamente modificados, en relación con los posibles riesgos para el ambiente, la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola (SEMARNAT y SAGARPA 2014).

Para ese periodo, se destacó la publicación en 2012 del acuerdo por el que se determinan los centros de origen y diversidad genética del maíz. Éste, aunque es limitado, debido que sólo incluye ocho estados del norte del país, se estableció a partir de la generación de información y análisis de información sobre la distribución de razas de maíces nativos en México. Aunque no toda el área del país se incluyó en dicho acuerdo, sí existe la cobertura correspondiente para todo el país (CONABIO 2014).

En el 5IN se identificó que una de las principales amenazas a la diversidad genética en el país es la liberación de organismos genéticamente modificados (OGM), ya que después del 2011 aumentaron de manera significativa. La mayoría de las solicitudes hechas entre 2009 y 2013, fueron para maíz (*Zea mays* subsp. *mays*); algodón (*Gossypium hirsutum* L.); soya (*Glycine max* L. Merr.); trigo (*Triticum aestivum* L.); alfalfa (*Medicago sativa* L.) y canola (*Brassica napus* L.; CONABIO 2014).

La evaluación de cumplimiento de la meta 13 en el Quinto Informe tuvo como resultado una tendencia negativa. Si bien hubo avances en cuanto a los estudios realizados sobre la diversidad genética de especies nativas en las instituciones académicas y de investigación, ésta se encontraba dispersa, y requería ser sistematizada y continuar promoviendo la generación de conocimientos para apoyar los procesos de toma de decisiones. Para el caso de los recursos genéticos y la bioseguridad, se planteó la necesidad de continuar con el desarrollo y consolidación de instrumentos de aplicación que promovieran el uso sustentable de especies nativas, así como la conservación de los conocimientos tradicionales asociados a la diversidad de variedades y razas de especies para las que México es centro de origen o diversificación (CONABIO 2014).

Por ello, uno de los principales retos identificados en el marco de esta meta, fue la necesidad de establecer una política nacional de conocimiento, conservación y uso sustentable de la amplia diversidad genética con la que cuenta el país, a partir de un análisis y fortalecimiento del marco legal de conservación y uso sustentable de la diversidad genética existente. También se establecieron tres aspectos que deben fortalecerse: 1) la participación de las comunidades indígenas y locales en la conservación de la biodiversidad, con un énfasis en el conocimiento tradicional; 2) la sensibilización de la sociedad en general; y 3) el aumento de las capacidades institucionales para diseñar, instrumentar, evaluar y articular los distintos instrumentos de política pública, tanto en el sector ambiental como en los otros sectores (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 13 en el periodo 2014-2018

2.1. Centros de origen y diversidad genética

México es un importante centro de domesticación y de diversificación de numerosos cultivos, algunos de ellos de gran importancia global. Las especies cultivadas en México poseen numerosos parientes silvestres que amplían, real o potencialmente, la gran diversidad genética de los cultivares de muchas especies que se consumen en todo el mundo, y representan por ello un recurso de gran importancia para la seguridad alimentaria (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Para llegar a determinar los centros de origen y de diversidad genética del país, se realizó el esfuerzo institucional para desarrollar el Proyecto recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México, coordinado por la CONABIO, en donde participaron diversas instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el INECC, y la SAGARPA (SADER). El objetivo del proyecto fue actualizar la información existente de maíces y parientes silvestres para aportar elementos que permitieran a la SEMARNAT y la SAGARPA determinar los centros de origen y de diversidad genética de maíz (CONABIO 2019c).

Con la información técnica obtenida del proyecto, se logró publicar el 2 de noviembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo por el que se determinan centros de origen y centros de diversidad genética del maíz (SEMARNAT y SAGARPA 2012). En éste se establecieron las superficies consideradas como centros de origen y diversidad genética en ocho estados del norte del país: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, y Sinaloa (figura 1.13.1; *véase Estudio de caso: Determinación de los centros de origen y centros de diversidad genética del maíz en el territorio nacional, un instrumento regulatorio único para su protección).*

Con la publicación de dicho acuerdo se da cumplimiento a los artículos 86, 87 y 88 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM; Congreso de la Unión 2005) y el artículo 49 de su reglamento (Congreso de la Unión 2009), brindando certidumbre jurídica y técnica a todos los sectores involucrados. Sin embargo, el artículo 2° Transitorio, indica que en un plazo no mayor a un año, contado a partir de la entrada en vigor

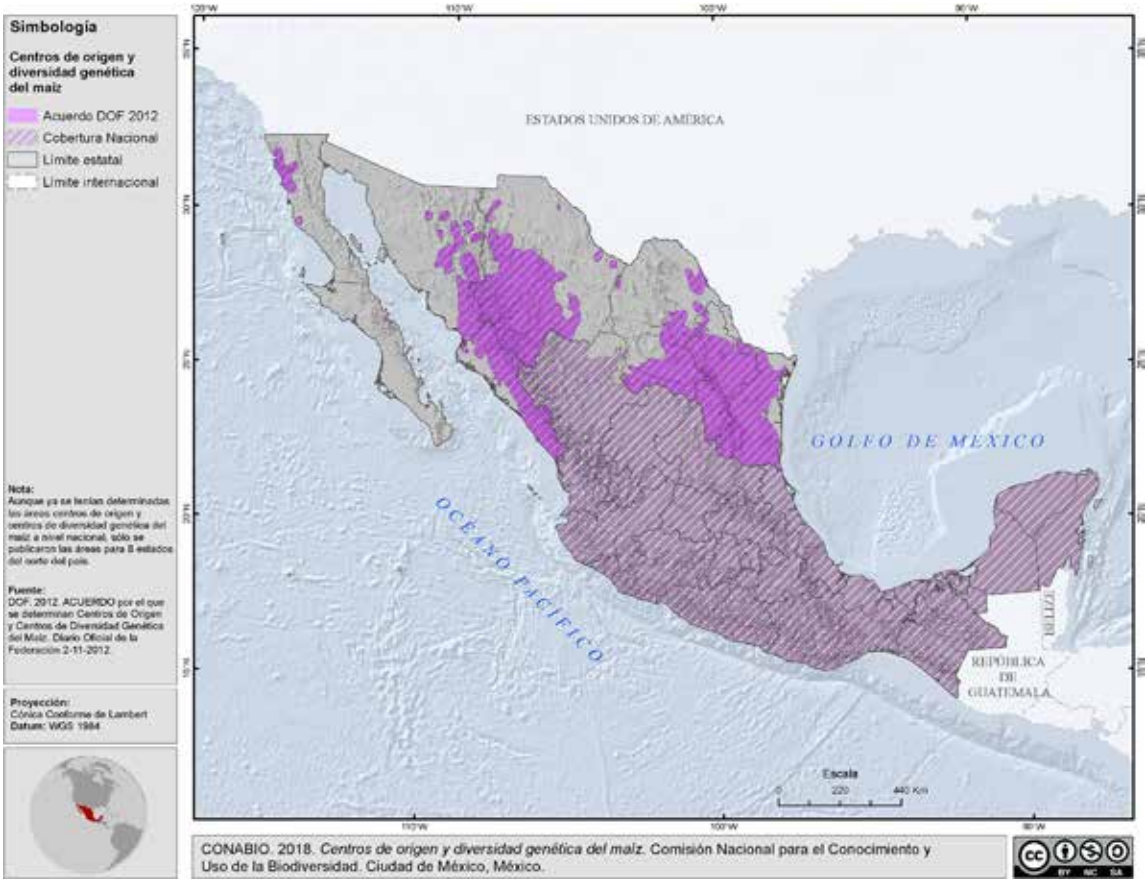


Figura 1.13.1. Centros de origen y diversidad genética del maíz que actualmente albergan poblaciones de razas de maíz nativo y sus parientes silvestres y fue establecida en el acurdo. Fuente: CONABIO 2018c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de dicho acuerdo, y a partir de ese momento en forma anual, la SEMARNAT y la SAGARPA, revisarán la información científica, tecnológica y demás que resulte oportuna, a efecto de determinar si existen elementos que sustenten una modificación al contenido y alcance del acuerdo.

El acuerdo se compone de tres anexos: Anexo I, las especies a proteger; el Anexo II los mapas y las coordenadas geográficas en las que se distribuyen las especies; y el Anexo III que incluye las medidas para la protección de las especies. Este último establece las medidas necesarias para la protección del maíz, sus razas, variedades y parientes silvestres. Con éstas, se definen las acciones pertinentes para su cuidado, monitoreo, así como aquellas medidas que de manera general permiten su protección, utilización para ser potenciados y aprovechados sustentablemente, por ser un valioso reservorio de riqueza genética.

A fin de demostrar que los beneficios del acuerdo son superiores a los costos económicos para la sociedad, la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRNR) de la SEMARNAT, realizó la manifestación de impacto regulatorio del proyecto de acuerdo por el que se determinan los centros de origen y diversidad genética del maíz en territorio nacional. En ésta, se incluyó una valoración de los maíces nativos y el análisis costo-beneficio del instrumento regulatorio, que coadyuva a la Meta de Aichi 2 (SAGARPA y SEMARNAT 2012).

Un siguiente esfuerzo dirigido a la recopilación de información, se llevó a cabo mediante el financiamiento que hizo la SEMARNAT a diversos proyectos desde 2008. Los proyectos han sido desarrollados a través de la DGSPRNR, en colaboración estrecha con la CONABIO. Éstos han tenido el fin de continuar con la generación y la recopilación de información de línea base de las especies, para las que México es centro de origen y de diversidad genética. Como ejemplo de ello, se enlistan los siguientes proyectos financiados:

- 2013. Se apoyó el Proyecto monitoreo de las razas criollas y de los linajes geográficos de maíz en México usando un enfoque genómico: una estrategia para su uso sustentable y su conservación. Etapa 2: un análisis latitudinal-altitudinal y temporal. Éste contó con un monto de un millón 700 mil pesos (CONABIO 2019d).
- 2014. Se apoyó el Proyecto generación y recopilación de información de las especies de las que México es centro de origen y diversidad genética. Segunda etapa (CONABIO 2019e).
- 2015. Se apoyó el Proyecto programa de conservación a largo plazo de las poblaciones silvestres del género *Zea* en México; bases necesarias para su implementación, 2015. Monitoreo de las poblaciones de teocintle (*Zea* spp.) aprovechamiento y estrategias de conservación en México. Primera etapa (CONABIO 2019f).
- 2016. Se apoyó el Proyecto programa de conservación a largo plazo de las poblaciones silvestres del género *Zea* en México, bases necesarias para su implementación, 2016; Monitoreo de las poblaciones de teocintle (*Zea* spp.) aprovechamiento y estrategias de conservación en México. Primera etapa (CONABIO 2019d).

De la misma manera, la colaboración entre la DGSPRNR y la CONABIO, ha generado de forma articulada, instrumentos regulatorios relevantes para la meta 13. Esta meta también establece un vínculo con la meta 19 sobre la generación de información científica y técnica y, la meta 2 sobre la valoración de la biodiversidad. Como ejemplo, se tiene que, bajo la coordinación de la CONABIO, se generó el estudio ecosistemas y agrobiodiversidad en sistemas de producción de maíz a pequeña y gran escala (CONABIO 2017b).

En seguimiento a las obligaciones de la SEMARNAT, de acuerdo con la LBOGM, adicional a lo anterior, se cuenta con información de línea base para iniciar los trabajos para determinar las áreas consideradas como centros de origen y de diversidad genética para algodón (*Gossypium*) y sus parientes silvestres (CONABIO 2019g), así como su eventual publicación en el Diario Oficial de la Federación.

En el marco del Segmento de Alto Nivel de la décima tercera Conferencia de las Partes (COP13) del CBD, que tuvo lugar en Cancún, México, del 2 al 17 de diciembre de 2016, el Secretario del CBD invitó a las Partes a la conformación de las coaliciones de Cancún, para una implementación mejorada. Por éstas, las Partes, organizaciones y otros actores, se sumarían a los esfuerzos para la implementación efectiva y medible del CBD, su Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En el marco de las coaliciones, los gobiernos de Perú y México presentaron la propuesta para el establecimiento de la coalición de países centro de origen de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Éstas es una herramienta valiosa para la implementación de la Meta de Aichi 13. Estos gobiernos enfatizaron que las acciones de la coalición coadyuvarían también con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 y a los compromisos adquiridos en otros acuerdos multilaterales sobre medio ambiente, alimentación y desarrollo rural. Esta propuesta fue refrendada en el marco de los trabajos de la vigésima primera reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Técnico, Tecnológico y Científico del Convenio, mediante un pronunciamiento del gobierno peruano al cierre de dicha reunión (CBD/SBSTTA/21/10).

Así, los gobiernos de Perú y México destacaron los esfuerzos compartidos entre los países que conforman la coalición, buscando la conservación de los centros de origen de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación, a través del desarrollo de iniciativas regionales orientadas a la conservación y aprovechamiento sostenible basado en el conocimiento técnico y científico compartido. Durante la COP14 en Egipto, se sumó a la coalición, Ecuador, por lo que se espera que la membresía de países interesados en proteger sus áreas de diversidad genética se incremente.

2.2. Sistema nacional de recursos fitogenéticos

El sistema nacional de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (SINAREFI), es un mecanismo de coordinación interdisciplinaria e interinstitucional para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, que asegura la distribución justa y equitativa derivada de su utilización. La unidad funcional del SINAREFI son 44 redes por cultivo y una red temática de centros de conservación. Éstas realizan acciones en cuatro áreas estratégicas y 18 líneas de acción, acordes al Segundo Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (segundo PAM) de la FAO.

Parte del trabajo del SINAREFI consiste en realizar los inventarios de la diversidad y de la variabilidad de cultivos y especies, los cuales permiten valorar la pérdida o aumento de la diversidad e incrementan el conocimiento sobre las características morfológicas, agronómicas y los usos de los cultivos nativos.

A partir de los registros del SNIB y del SINAREFI (mismos que resguardan la información relevante respecto a la diversidad presente en los cultivos nativos del país), es posible mapear en el territorio mexicano la distribución amplia de cultivos nativos como los maíces, los algodones, las calabazas, los frijoles, los chiles y las papas; siendo los de maíz y frijol, los de mayor rango de distribución de colectas. Para cultivos como los chayotes, los jitomates y los aguacates, se observa que las colectas se han realizado principalmente en el centro y sur del país (figuras 1.13.2-1.13.10).

Durante más de 20 años de trabajo, el SINAREFI ha integrado una plataforma interinstitucional e interdisciplinaria de más de 60 instancias participantes. Para acciones de conservación *in situ*, se han elaborado 44 diagnósticos de los cultivos en atención, se realizó la identificación de 20 nuevas especies, se establecieron más de 25 bancos comunitarios, se implementó la estrategia incentivos a la conservación de las razas nativas de maíz en México, y también se han realizado actividades de fitomejoramiento participativo en más de 10 cultivos.

Para conservación ex situ, se integró la Red de seis centros de conservación en los que actualmente se resguardan más de 60 mil accesiones de aproximadamente 1 300 especies (cuadro 1.13.1 y 1.13.2); en las colecciones de trabajo *in vitro* se tienen 9 407 accesiones. En el área estratégica de uso y potenciación, se han registrado más de 233 variedades de uso común de 24 cultivos nativos y se han generado 26 variedades de ocho cultivos nativos, registrados en el Diario Oficial de la Federación. En cuanto a la creación de capacidades, las redes han generado más de 100 publicaciones, y han promovido la generación de nuevos talentos en recursos humanos a través de talleres regionales y nacionales en conservación y aprovechamiento sustentable, así como en la promoción de ferias de semillas locales y regionales (SNICS 2018).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

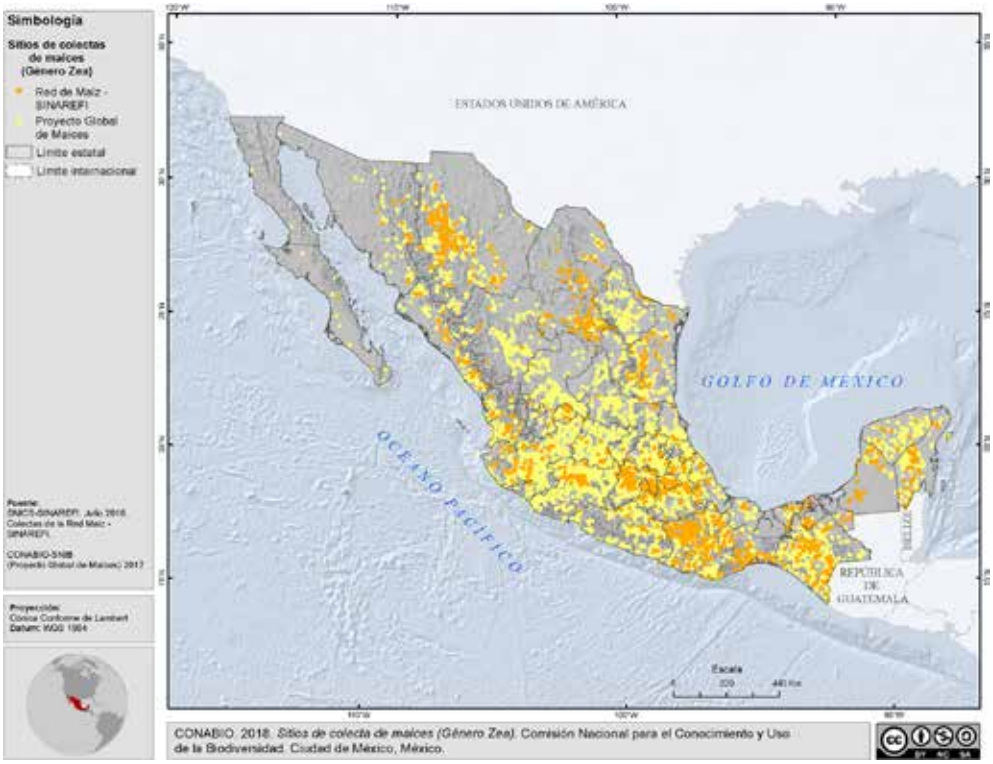


Figura 1.13.2. Sitios de colecta de maíces en México. Fuente: CONABIO 2018d.

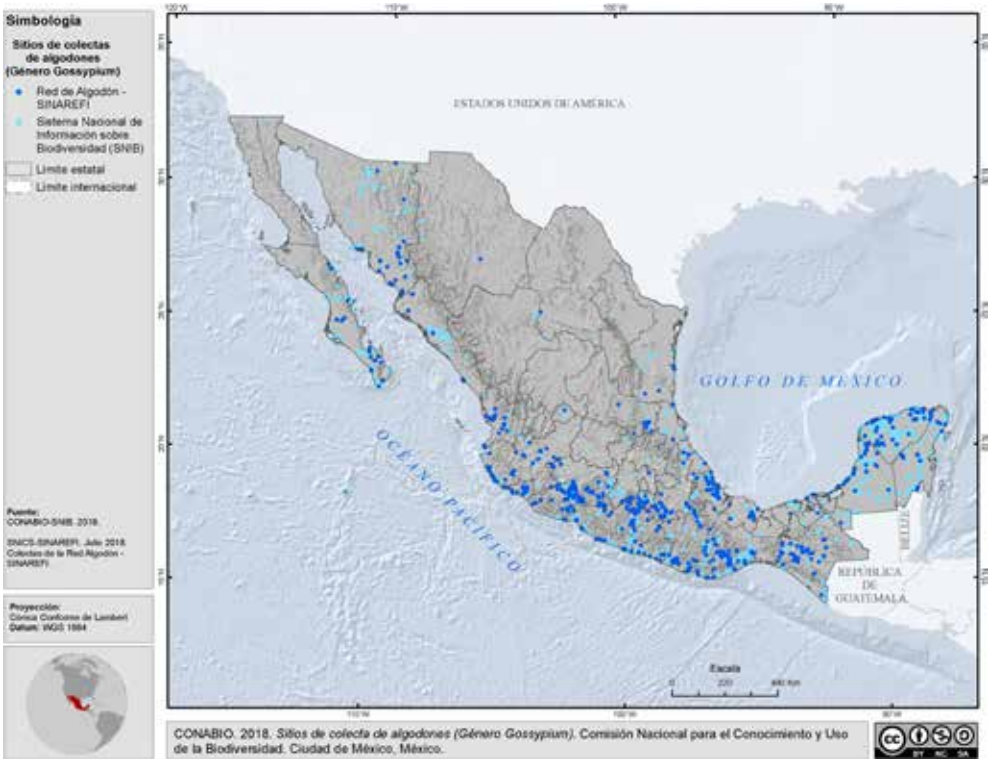


Figura 1.13.3. Sitios de colecta de algodones en México. Fuente: CONABIO 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

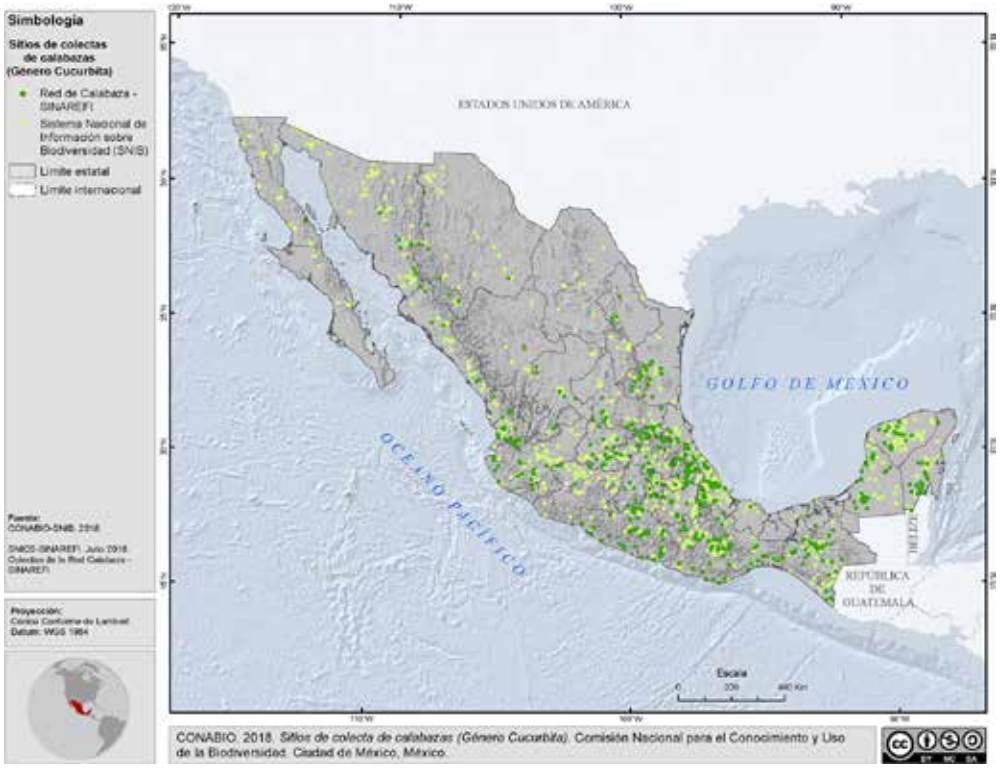


Figura 1.13.4. Sitios de colecta de calabazas en México. Fuente: CONABIO 2018f.

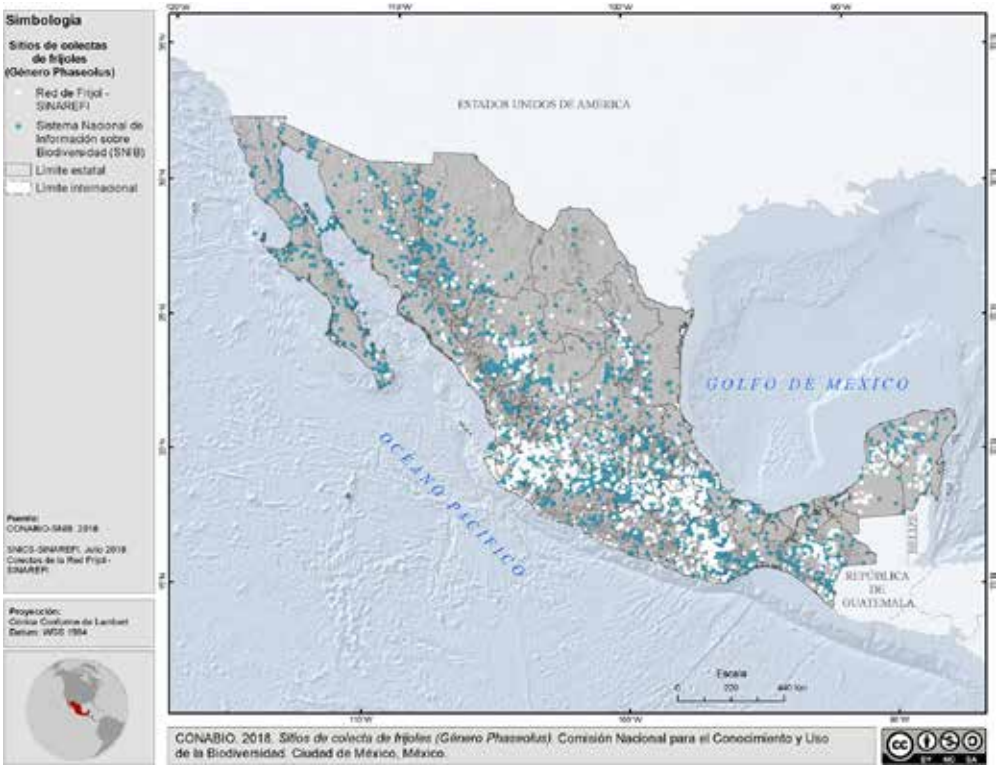


Figura 1.13.5. Sitios de colecta de frijoles en México. Fuente: CONABIO 2018g.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

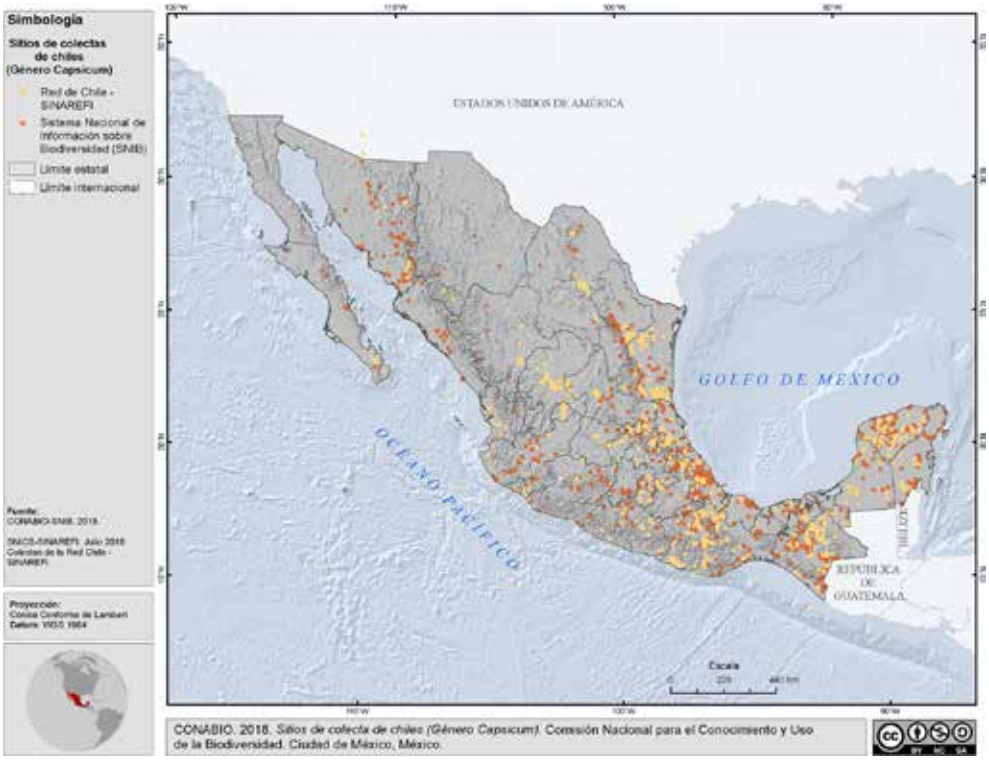


Figura 1.13.6. Sitios de colecta de chiles en México. Fuente: CONABIO 2018h.

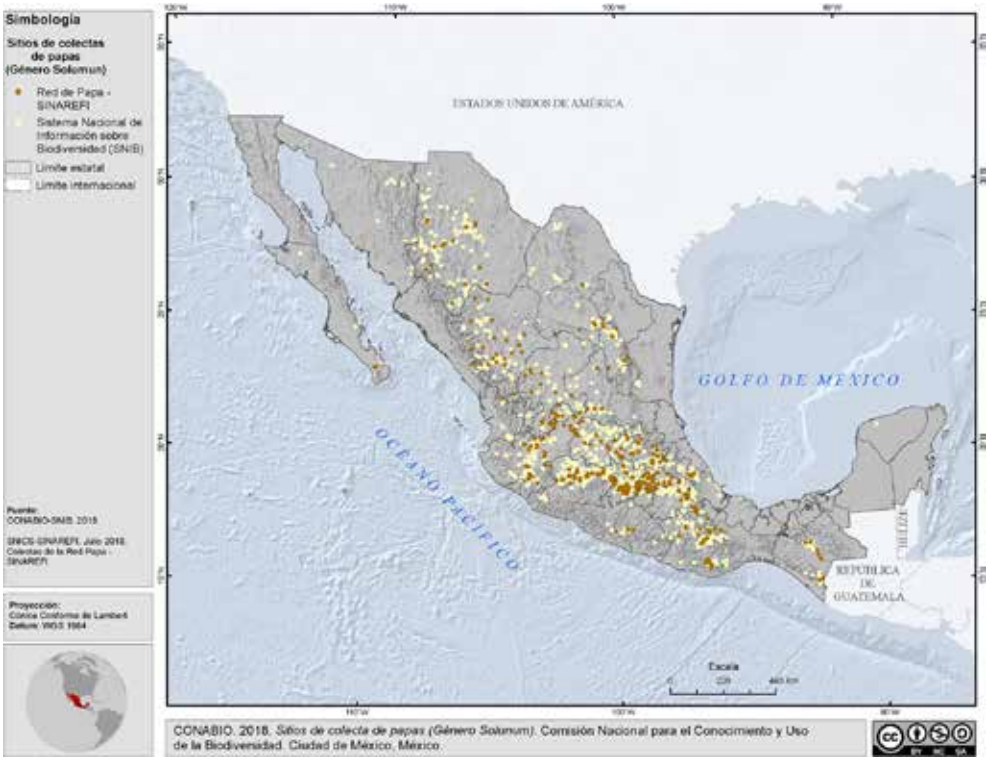


Figura 1.13.7. Sitios de colecta de papas en México. Fuente: CONABIO 2018i.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

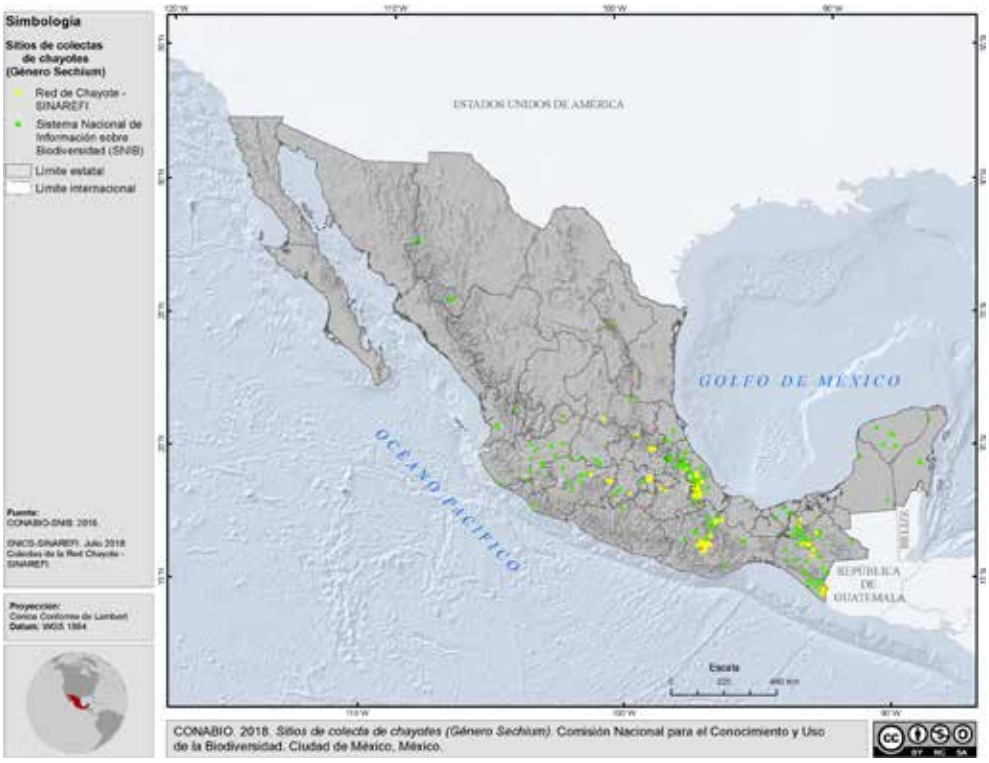


Figura 1.13.8. Sitios de colecta de chayotes en México. Fuente: CONABIO 2018j.

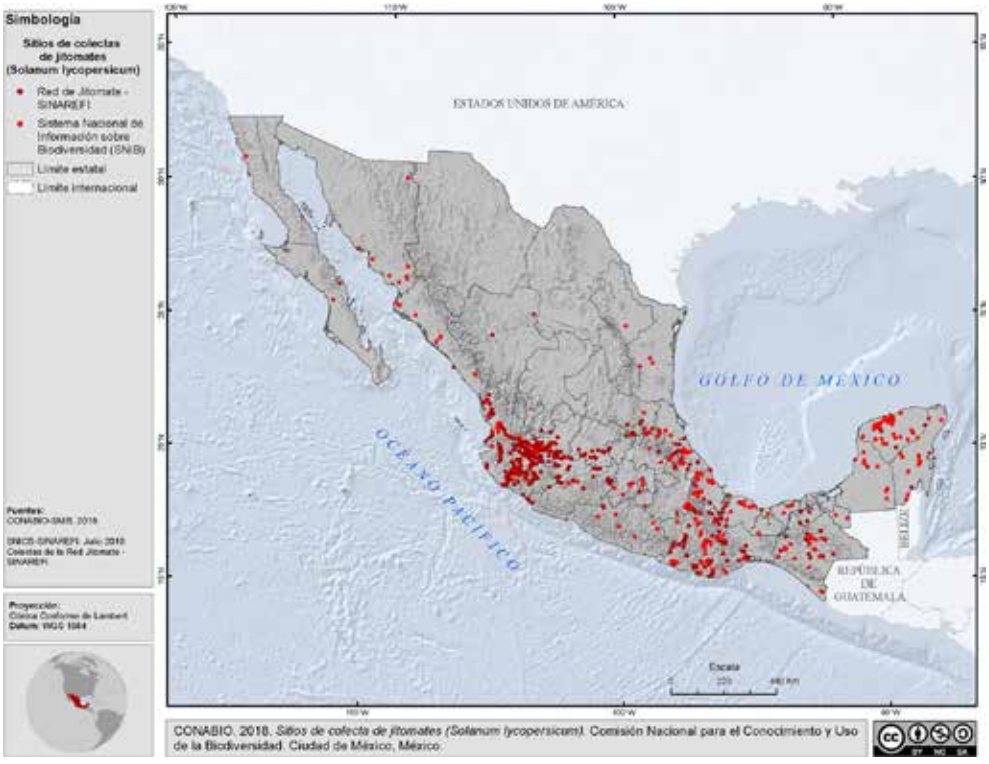


Figura 1.13.9. Sitios de colecta de jitomates en México. Fuente: CONABIO 2018k.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

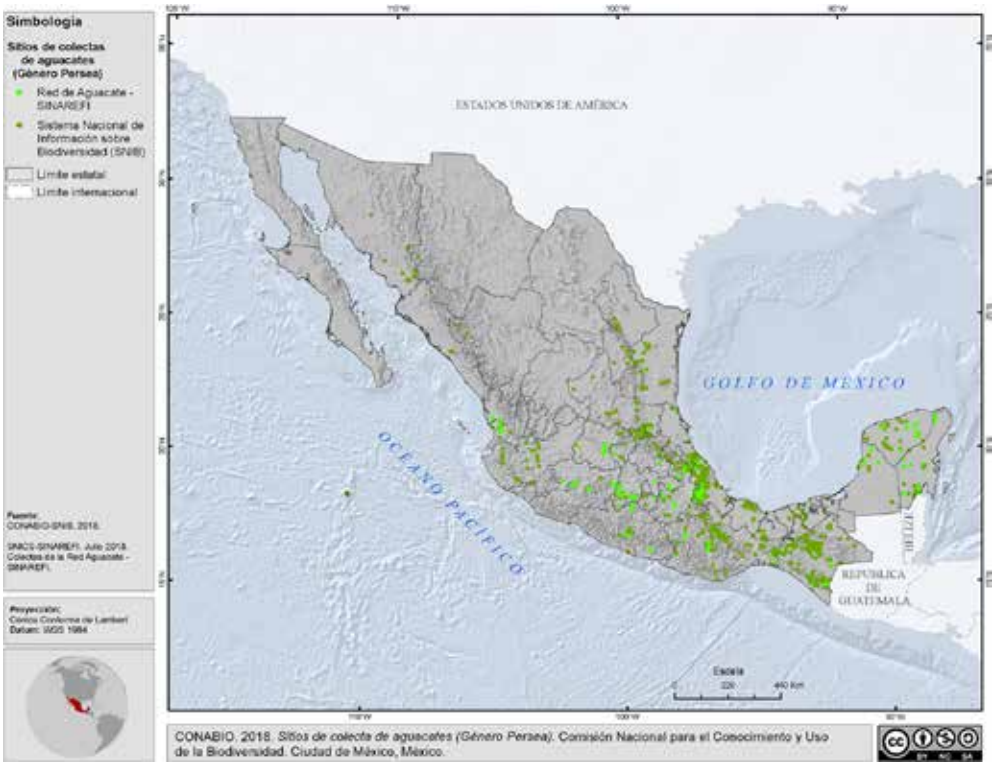


Figura 1.13.10. Sitios de colecta de aguacates en México. Fuente: CONABIO 2018l.

Cuadro 1.13.1. Número de accesiones en resguardo en los centros de conservación.

Institución	Centro	Número de especies	Número de accesiones	Principales cultivos
UACH-Texcoco	Centro de Conservación de Semillas Ortodoxas Región Centro	188	16 792	Frijol, maíz, chile, papa y amaranto
Centro Regional Universitario Sur- UACH	Centro de Conservación de Semillas Ortodoxas Región Sur-Sureste	275	5 340	Maíz, chile, frijol, cempaxúchitl y tomate de cáscara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-UDG	Centro de Conservación de Semillas Ortodoxas Región Occidente	294	17 671	Maíz, frijol, cempaxúchitl, papa y tomate de cáscara
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Centro de Conservación de Semillas Ortodoxas Región Norte	105	1 293	Maíz, chile, jojoba y frijol
Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX)	Banco de Germoplasma ICAMEX	133	8 309	Maíz, frijol, amaranto y chile
Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas	Depositario Nacional de Referencia de Semillas	88	2 923	Maíz, chile, frijol, dalia y echeveria
UACH-Texcoco	Centro de Conservación de Semillas Recalcitrantes de Clima Templado	103	427	Yejocote, nopal, pata de elefante, cactáceas, agaves, echeverias y orquídeas
Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C.	Centro de Conservación de Semillas Recalcitrantes de Clima Subtropical	35	1 748	Camote, vid, pitaya, pitahaya, chirimoya, aguacate, nanche, pata de elefante y papaya
Campo Experimental Rosario Izapa- INIFAP	Centro de Conservación de Semillas Recalcitrantes de Clima Tropical	9	338	Anonáceas, achiote, yuca, nanche, cacao, pata de elefante, zapotáceas y pataxte
Total		**1 230**	**54 841**	

Fuente: SNICS 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.13.2. Especies y de accesiones en resguardo de especies por macrored del SNICS.

Macro Red	Especies colectadas	Accesiones resguardo
Frutales	91	6 286
Hortalizas	88	9 116
Ornamentales	735	8 278
Cultivos impulso	23	588
Cultivos básicos e industriales	154	33 089

Fuente: Gámez-Montiel *et al.* 2017, Vera-Sánchez *et al.* 2016, Ramírez-Galindo *et al.* 2017, Solís *et al.* 2017.

2.3. Bancos de germoplasma

En el banco de germoplasma de semillas ortodoxas del Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG) del INIFAP, se resguardan 2 484 accesiones de parientes silvestres de cultivos y plantas socioeconómicamente importantes. Esta cantidad representa 10% del total de especies agrícolas resguardadas (24 289) y 9.6% del total de todo del inventario de dicho banco (25 876; SNICS 2018).

A partir del 2014, con la entrada en vigor del Protocolo de Nagoya, el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), fue designado por el Punto focal en México representado por la SEMARNAT, como Autoridad Nacional Competente para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA). El SNICS, acorde a lo establecido en el Protocolo de Nagoya, ha emitido dos Certificados Internacionalmente Reconocidos de acceso a RFAA. Éstos son: 1) resolución de solicitud de acceso a Chayote (ABSCH-IRCC-MX-208823-1) con fines no-comerciales, con fecha del 28 de febrero de 2017; y 2) resolución de la solicitud de ACCESO BION2 INC (ABSCH-IRCC-MX-207343-3) con fines comerciales y no-comerciales, con fecha del 3 de agosto de 2016.

En el 2018, a través de la red temática mexicana de recursos fitogenéticos (REMEFI), se dio inicio a la implementación del sistema de información de bancos de germoplasma mexicano (BANGERMEX). Éste tiene como objetivo integrar en dicho sistema los datos pasaporte e inventario de las accesiones en resguardo en los centros de conservación. De esta manera se potencia su uso por investigadores, y también se facilita y regula su acceso acorde a los establecido en el Protocolo de Nagoya. En la primera fase del BANGERMEX se tiene programado que contenga al menos 64 mil accesiones en resguardo en la red de centros de conservación del SINAREFI. No obstante, el sistema estará disponible para integrar la información de otros bancos de germoplasma (SNICS 2018).

La digitalización de la información que contendrá el BANGERMEX, se está llevando a cabo con fondos del Proyecto GEF-PNUD-SEMARNAT "Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización del CDB". En el marco de este proyecto también se está desarrollando la Estrategia de conservación *in situ* de la biodiversidad agrícola, la cual tiene el fin de contribuir a generar una política a largo plazo para la conservación y uso sustentable de las especies nativas. Esta estrategia se anidará a la Estrategia nacional de conservación y uso sustentable de los recursos genéticos y el conocimiento tradicional asociado; ambas teniendo como base la ENBIOMEX y coadyuvando al cumplimiento de la Meta 16 de Aichi (SNICS 2018).

2.4. Esfuerzos enfocados al conocimiento y conservación de la diversidad genética de los cultivares nativos de México y sus parientes silvestres

El nivel del conocimiento actual de la variación genética en México se ha incrementado en los tres últimos lustros, pero en relación con la riqueza de especies, aún es muy limitado. Para 2008, se estimó que la investigación sobre la variación genética estaba enfocada alrededor de 200 especies (Sarukhán *et al.* 2017). Hasta 2018, el principal avance ha sido no en número de especies, sino en que se ha comenzado a producir información genómica para las especies mexicanas de uso agrícola (cuadro 1.13.3).

Respecto a las acciones de los programas de acción para la conservación de especies de la CONANP, resalta el Programa de conservación de maíz criollo (PROMAC). Cabe señalar que, desde 2016 el PROMAC pasó a ser un componente del Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgos. No obstante, éste continúa con el mismo objetivo y tipos de apoyo.

El PROMAC es un instrumento que permite que las comunidades tengan oportunidad de obtener un ingreso, así como adquirir conocimientos y ser conscientes de la importancia de

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.13.3. Especies mexicanas con estudios al nivel genómico.

Grupo	Taxones estudiados	Tipo de datos	Referencias
Maíz y teocintles	4	SNPs-Chip*, GBS**, transcriptomas y genomas completos	Tenaillon *et al.* 2011, Chia *et al.* 2012, Hufford *et al.* 2012, Arteaga *et al.* 2016, Aguirre-Liguori *et al.* 2017, Romero Navarro *et al.* 2017
Frijoles domesticados y silvestres	2	Transcriptomas y genomas completos	Patel *et al.* 2014, Astudillo-Reyes *et al.* 2015, Vlasova *et al.* 2016, Rendón-Anaya *et al.* 2017
Calabazas domesticadas y silvestres	2	Transcriptomas y genomas completos	Blanca *et al.* 2011, Esteras *et al.* 2012, Wu *et al.* 2014
Chile domesticado y silvestre	2	Transcriptomas y genomas completos	Kim *et al.* 2008, 2014, Qin *et al.* 2014
Aguacate	1	Transcriptomas y genomas completos	Ibarra-Laclette *et al.* 2015
Amarantos	2	Transcriptomas y genomas completos	Clouse *et al.* 2015

*SNPs-Chip: polimorfismos de nucleótido único obtenidos mediante chip. **GBS: genotipado por secuenciación. Fuente: Sarukhán *et al.* 2017.

la preservación, protección, manejo y restauración de los agroecosistemas, especialmente donde se cultiva el maíz criollo y sus parientes silvestres. Este programa se ejecutó ininterrumpidamente entre 2009 y 2016, en 51 ANP que cubren 73 regiones prioritarias para la conservación, 28 entidades federativas, 296 municipios y 1 099 localidades. En este tiempo, el PROMAC ejecutó alrededor de 3 848 acciones, distribuidas de la siguiente manera:

2.4.1. Pago por conservación *in situ*:

Se han llevaron a cabo 3 064 acciones alrededor de la siembra de maíz criollo en 125 mil hectáreas y se contribuyó a la conservación de 45 razas primarias. Las variedades prioritarias para las que se brindó este tipo de apoyo fueron: Tuxpeño, Cónico, Olotillo, Bolita, Pepitilla, Tepecintle, Vandeño, Arrocillo Amarillo, Tabloncillo, Celaya, Cónico Norteño.

2.4.2 Actividades para el fortalecimiento comunitario:

Se realizaron 693 encuentros, talleres y cursos para el fortalecimiento comunitario alrededor de las siguientes temáticas:

- Intercambio de experiencias comunitarias entre productores, cuya principal actividad fue la colecta y ubicación de maíces criollos con el fin de resaltar la importancia de los métodos y sistemas que se implementan como estrategia para la conservación.
- Ferias comunitarias o regionales de maíz criollo en las que, a través de conferencias, exposiciones gastronómicas, ornamentales e intercambio de semillas, se facilitó el intercambio de germoplasma.
- Cursos y talleres sobre agricultura orgánica en los que se capacitó a 9 256 personas, de las cuales 6 374 son hombres y 2 882 mujeres, y 66% correspondió a población indígena. El objetivo de estas actividades fue fortalecer las capacidades locales en la utilización de prácticas agroecológicas, la conservación y el control de la pureza de las variedades de los maíces nativos de la región, el manejo y uso de abonos orgánicos y control de plagas, el establecimiento de parcelas interpretativas, la incorporación de abonos verdes para la estabilización de la milpa, la conservación y el mejoramiento de germoplasma de maíz criollo, la identificación y el control de las principales plagas del maíz criollo, el proceso de selección de las semillas de maíz criollo para el rescate de su pureza, la producción de maíz criollo y la formación de inspectores comunitarios y de grupos locales de validación de semilla.
- Bancos de semilla para el manejo y cuidado del maíz criollo.

2.4.3. Proyectos productivos

Con el apoyo de 91 actividades se propició el acopio, transformación y comercialización del maíz criollo y sus derivados a través de: la adquisición de molinos de nixtamal y tortilladoras

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

manuales; la adquisición de equipo de desgrane y envasado de maíz criollo y sus derivados para la construcción de centros de producción y empacadoras para la producción de plántulas; apoyos a la certificación de producción orgánica.

Con la instrumentación del PROMAC, además de promover la conservación y la recuperación de razas y variedades de maíz criollo y sus parientes silvestres, se pudo generar un diálogo entre los actores locales y la CONANP. En este ambiente, a partir de un tema sensible y relevante para las comunidades, se despertó el interés a la conservación de los recursos naturales dentro de las ANP y regiones prioritarias para la conservación (RPC). Los beneficiarios fueron 5 508 hombres y 4 108 mujeres que son propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales comprendidos dentro de las Regiones Prioritarias.

Adicionalmente, la CONABIO está ejecutando un proyecto complementario al PROMAC llamado Acciones complementarias al PROMAC. Con éste se busca generar elementos que sirvan a la CONANP para ampliar su programa de conservación e incluir, en el marco de su apoyo a la conservación a través del PROMAC, al resto de los cultivos nativos y sus parientes silvestres, que conjuntamente recaen bajo el concepto de agrobiodiversidad.

Por otro lado, la CONABIO ha propuesto un nuevo Programa de diversidad genética de cultivares mexicanos y sus parientes silvestres. Éste se publicó en 2018 en la revista Frontiers in Plant Science (Mastretta-Yanes *et al.* 2018).[1]

Esta iniciativa elaborada en la CONABIO incluye dos objetivos: 1) estudiar, comprender y conservar la diversidad genética de cultivos nativos y sus parientes silvestres, y preservar los procesos de domesticación en curso que generan y mantienen esta diversidad; y 2) usar esta diversidad para fortalecer la producción de alimentos y la silvicultura de una manera socialmente justa y respetuosa con el medio ambiente. La iniciativa se centra en cinco componentes que abarcan la fuente de variabilidad disponible para la domesticación (diversidad genética y genómica funcional), el contexto en el que actúa la domesticación (mejoramiento y producción) y uno de los principales desafíos que enfrentamos, el cambio climático.

La iniciativa propone volver a dos elementos centrales de la domesticación: a) la diversidad genética de las especies domesticadas, sus parientes silvestres y el microbioma asociado; y b) el potencial evolutivo que implica tener millones de pequeños agricultores cultivando extensas áreas de diversos cultivos en diferentes ambientes. Estos agricultores, de acuerdo con la FAO, son la columna vertebral de la seguridad alimentaria. La propuesta del programa ya se ha concretado con la creación de la Coordinación General de Agrobiodiversidad y Recursos Biológicos de la CONABIO. Además, el GEF ha aprobado financiar un proyecto que inició en agosto del 2018 sobre el tema de agrobiodiversidad mexicana.[2]

2.5. Bioseguridad

La liberación de organismos genéticamente modificados requiere el desarrollo de estudios e investigaciones sistemáticas y de largo plazo para entender los posibles impactos sobre la biodiversidad. Éstos deben realizarse de manera tal, que se asegure que las liberaciones que se realizan sean aquellas que no comprometen la diversidad genética de los cultivos de especies nativas y sus parientes silvestres, garantizando que no haya efectos adversos. Esto implica también, la existencia de mecanismos concretos para estudiar las consecuencias de la introgresión de construcciones genéticas en poblaciones silvestres (p.e. el caso de algodones de México, para más información véase Wegier *et al.* 2011).

La LBOGM establece la existencia de zonas restringidas (Título cuarto) que incluyen los centros de origen y diversidad genética (artículos 86 a 88); las ANP (artículo 89); y las Zonas Libres de OGM (artículo 90). De igual manera, esta ley dispone el otorgamiento de autorizaciones en el caso de aquellos OGM para uso y consumo humano, salud pública y biorremediación (artículos 91 a 98) y permisos de liberación (artículos 42 a 59) en diferentes etapas (experimental, piloto y comercial).

Para el periodo de reporte 2014-2018, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) emitió 54 autorizaciones para la comercialización e importación de OGM (cuadro 1.13.4). Se alcanzó

Información disponible en:
1 https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2018.00209/full
2 Información disponible en: https://www.thegef.org/project/securing-future-global-agriculture-face-climate-change-conserving-genetic-diversity

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

un total acumulado de 1 113 autorizaciones de OGM en el país, registradas desde el año 2010. En éstas, el maíz, el algodón (*Gossypium hirsutum* y *G. barbadense*) y la soya, son los cultivos con mayor número de autorizaciones emitidas (cuadro 1.13.5).

Respecto a las solicitudes de liberación, entre 2014 y 2017, se emitieron 33 permisos para la liberación en etapa experimental, 32 para liberación en programa piloto y seis de liberación en etapa comercial (cuadro 1.13.6). Los cultivos con mayor número de permisos de liberación acumuladas son, nuevamente, algodón (*G. hirsutum*), maíz (*Z. mays*) y soya (*Glycine max*; cuadro 1.13.7).

Para el periodo 2014-2018, la CONABIO emitió 315 recomendaciones caso por caso. Cabe señalar que, un caso corresponde al trinomio compuesto de un evento de transformación, el organismo receptor y el sitio de liberación y que estas recomendaciones fueron emitidas hasta el mes de septiembre de 2016. Las recomendaciones se pronunciaron en respuesta a solicitudes de liberación de OGM en México, así como la atención de 127 solicitudes respecto al cumplimiento de los supuestos de las fracciones I y II del artículo 87 de la LBOGM. Además, resalta que 126 solicitudes correspondieron a algodón y una de ellas a frijol.

La localización de las solicitudes de liberación (figuras 1.13.11 y 1.13.12) evidencian que hay áreas del país en donde las zonas de solicitud de liberación experimental y comercial de maíz y algodón se traslapan con los sitios de colecta. En el caso del maíz, los sitios de liberación solicitados coinciden con los de colecta en

Cuadro 1.13.4. Autorizaciones para la comercialización e importación de OGM.

Año	Autorización de OGM emitidas por la COFEPRIS
2010	21
2011	14
2012	11
2013	13
2014	8
2015	17
2016	5
2017	18
2018	6
Total	**113**

Fuente: CIBIOGEM 2018a.

Cuadro 1.13.5. Autorizaciones para la comercialización e importación de OGM por tipo de cultivo entre 2010 y 2018.

Cultivo	Número de autorizaciones emitidas
Alfalfa	4
Algodón (*Gossypium barbadense*)	6
Algodón (*G. hirsitum*)	30
Arroz	1
Canola	10
Jitomate	3
Limón mexicano	2
Maíz	90
Papa	6
Remolacha azucarera	1
Soya	28

Fuente: CIBIOGEM 2018a.

Cuadro 1.13.6. Permisos de liberación al ambiente de OGM.

Año	Experimental	Piloto	Comercial
2010	86	23	1
2011	90	20	4
2012	43	25	5
2013	12	8	1
2014	21	13	0
2015	3	4	2
2016	7	6	2
2017	2	9	2

Fuente: CIBIOGEM 2018a.

Cuadro 1.13.7. Permisos de liberación al ambiente por tipo de cultivo entre 2010 y 2017.

Tipo de cultivo	Número de liberaciones
Alfalfa	4
Algodón	320
Frijol	1
Naranja dulce Valencia	3
Trigo	43
Limón mexicano	3
Maíz	202
Soya	44

Fuente: CIBIOGEM 2018a.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

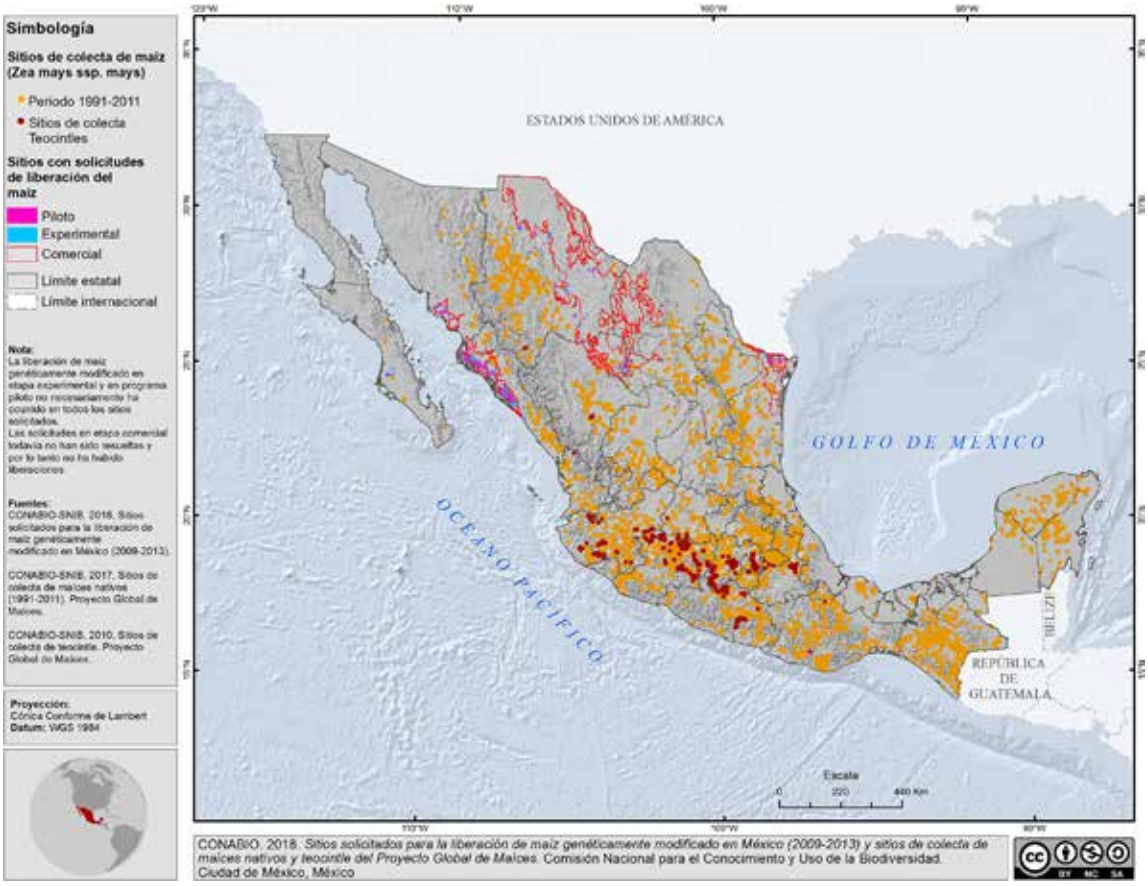


Figura 1.13.11. Sitios solicitados para la liberación de cultivos de maíz genéticamente modificado y sitios de colecta de maíces en México. Fuente: CONABIO 2018m.

los estados de Sinaloa, Chihuahua, Durango y Tamaulipas; en tanto que, los sitios de liberación piloto y experimental solicitados coinciden con sitios de colecta en los estados de Sinaloa, Chihuahua y Coahuila (figura 1.13.11).

Para el algodón, los sitios de solicitud de libración coinciden con la distribución de colectas del *Gossypium thurberi* y *G. aridum*, especialmente en los estados de Sonora y Sinaloa; mientras que, en Veracruz y Tamaulipas las solicitudes de liberación coinciden con la distribución de las metapoblaciones de algodón silvestre *G. hirsutum* (figura 1.13.12). Por otra parte, las solicitudes de liberación de soya se hicieron para Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Campeche, Yucatán, Chiapas y Quintana Roo; y las de alfalfa se hicieron para Chihuahua y el límite entre Durango y Coahuila (figura 1.13.13).

Cabe señalar que, los sitios de liberación solicitados no necesariamente corresponden en su totalidad con los sitios donde realmente se llevan a cabo las liberaciones. Para estos últimos, es relevante que existan mecanismos de monitoreo eficaces y eficientes, a modo de que la liberación y uso de los OGM, brinde la plena seguridad.

En la actualidad no existe un mecanismo sistemático de monitoreo, aunque se conocen esfuerzos como los realizados a través de la red de laboratorios de detección. Por ello, debe de fomentarse la creación de capacidades humanas e institucionales, asegurando su permanencia con el fin de poder garantizar, hasta donde sea posible, el desarrollo responsable y pertinente de la biotecnología en México (Sarukhán *et al.* 2017).

Por otra parte, los permisos de liberación de soya genéticamente modificada (GM) emitidos entre 2011 y 2014, especialmente en la península de Yucatán, han sido un tema de gran debate entre diversos actores. Esta situación ocurrió debido a que las 60 mil hectáreas autorizadas en Yucatán se encuentran en el área de producción de apiarios (figura 1.13.13), que tie-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

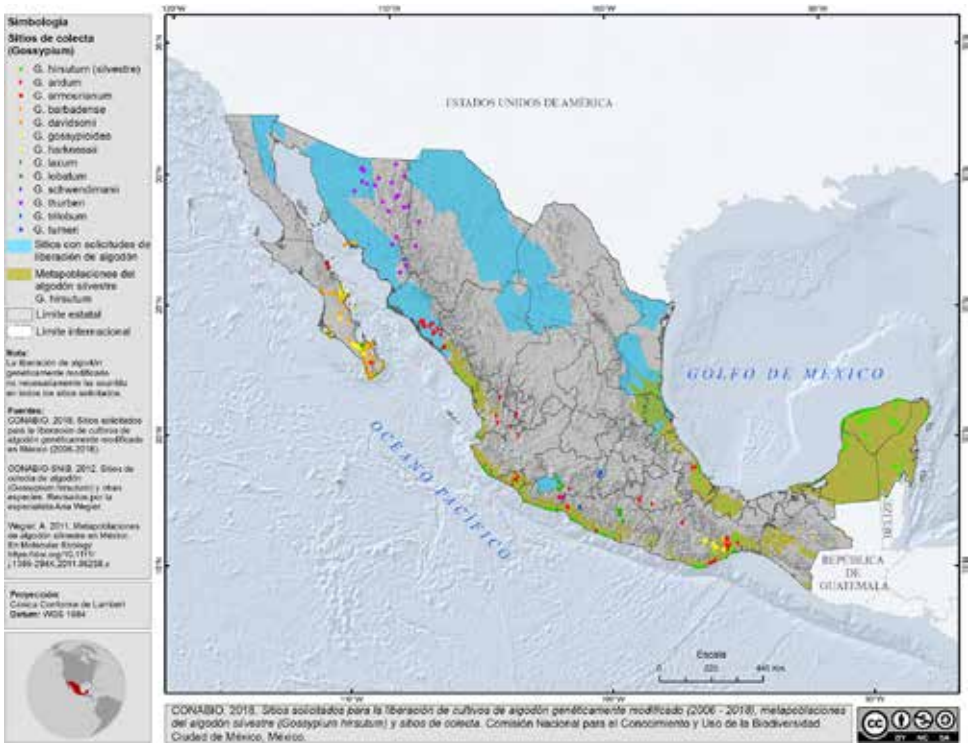


Figura 1.13.12. Sitios solicitados para la liberación de cultivos de algodón genéticamente modificado y sitios de colecta de las especies del género *Gossypium* en México. Fuente: CONABIO 2018n.

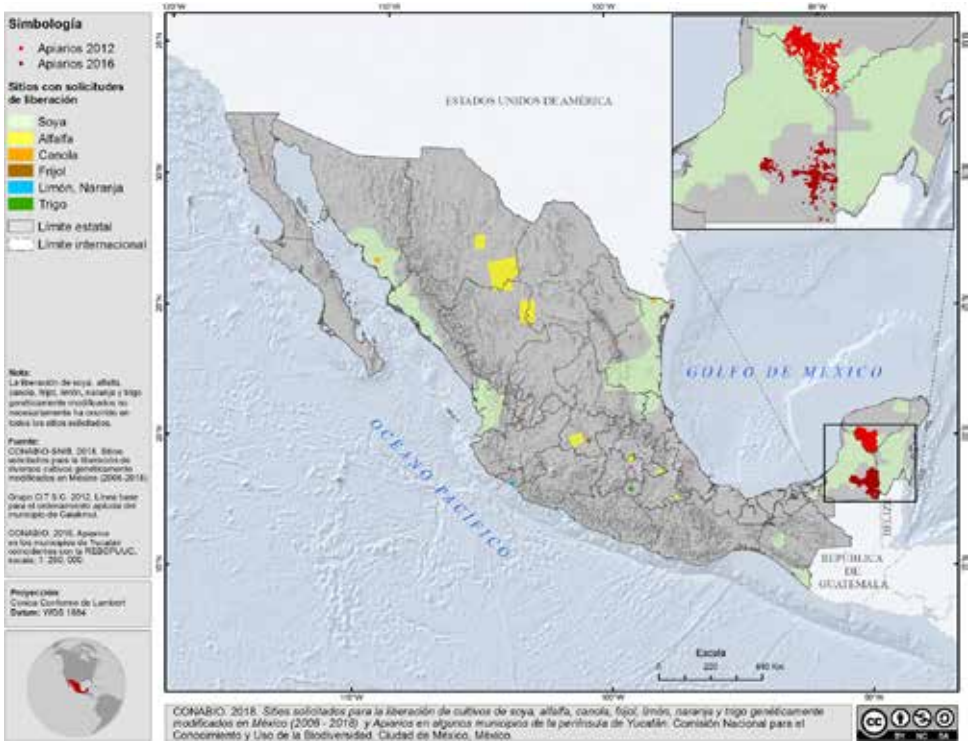


Figura 1.13.13. Sitios solicitados para la liberación de varios cultivos genéticamente modificados en México. Fuente: CONABIO 2018o.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

nen una gran relevancia a nivel nacional, pues este estado es el primer productor de miel en México, con diez mil toneladas de producción anual (SIAP 2014). Las principales discusiones alrededor de la situación de la liberación de la soya GM, han estado alrededor de los siguientes conceptos:

- El uso de agroquímicos como el glifosato (requerido como parte del paquete tecnológico para la producción de soya GM y sus impactos de contaminación difusa en los mantos freáticos, de toxicidad y efectos adversos para la salud humana.
- La posible contaminación con polen proveniente de soya GM (Glycine max), lo cual tiene implicaciones económicas por la posible pérdida de calidad de la miel y el impacto que esto genera en su venta a nivel internacional.
- La falta de garantías de bioseguridad para realizar las plantaciones de soya dentro de los polígonos autorizados (Rivera de la Rosa y Ortiz Peach 2017).

Después de un proceso de impugnación realizado por diversos movimientos sociales y organizaciones de la sociedad civil, en 2016 la Suprema Corte de Justicia de la Nación suspendió temporalmente el permiso de liberación al ambiente en etapa comercial de soya GM resistente al glifosato (MON-04032-6). Por ello, la siembra de esta soya se encuentra suspendida en 19 municipios de Campeche, Quintana Roo y Yucatán; en atención a las resoluciones del Poder Judicial de la Federación y a la recomendación 23/2015 emitida por la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) de 2015 y aceptada por la SAGARPA.

Por otro lado, con el fin de fortalecer el marco regulatorio en la materia, el 30 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana conjunta SADER-SEMARNAT, NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017. Ésta, establece las características y requisitos que deberán contener los estudios de evaluación por los posibles riesgos que la liberación experimental de organismos genéticamente modificados pudieran ocasionar al medio ambiente y a la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola (SAGARPA 2018b).

Con la publicación de esta norma en materia de bioseguridad, los particulares cuentan con una metodología obligatoria para llevar a cabo la evaluación de los riesgos por la liberación de OGM al ambiente, antes de que ingresen sus solicitudes ante las autoridades nacionales competentes. Este instrumento permitirá llevar a cabo una gestión de los riesgos derivados de los OGM, más adecuados, ya que se complementa con la NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013 en cuanto al contenido de reportes, dándole a las autoridades, mayores elementos para llevar a cabo acciones de monitoreo y de inspección y vigilancia.

3. Indicadores nacionales temáticos

Si bien no hay indicadores nacionales oficiales para el seguimiento de los temas relacionados con la meta 13, SEMARNAT y CONANP tienen una serie de indicadores que permiten hacer el seguimiento institucional:

SEMARNAT:

- De acuerdo con la DGSPRNR, el indicador que se utiliza para medir el avance en la generación de información de línea de base es número de taxa o áreas diagnosticadas, considerando que la lista de especies nativas asciende casi 100 especies y 80 géneros.

CONANP:

- Porcentaje de especies en riesgo en proceso de recuperación (mide las especies en riesgo sobre las cuales se realizan acciones específicas de corto, mediano y largo plazo, a fin de revertir las tendencias de deterioro de sus poblaciones).
- Porcentaje de razas de maíz criollo bajo esquema de conservación *in situ* (apoyos otorgados para la conservación de las razas y variedades de maíz criollo en sus entornos naturales).
- Porcentaje de la inversión ejercida para apoyos con fines de conservación de maíz criollo in situ (otorgamiento de apoyos económicos para la conservación de maíz criollo).
- Proporción de superficie que se conserva mediante el uso y aprovechamiento sustentable (mide la superficie en ANP, regiones

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

prioritarias y zonas de influencia que se conserva mediante el uso y aprovechamiento sustentable anualmente, con respecto del total de la superficie de las ANP, regiones prioritarias y zonas de influencia susceptible de manejo sustentable)

- Proporción de localidades con acciones de conservación, restauración y manejo sustentable (mide las localidades que cuentan con acciones de conservación, restauración y manejo sustentable, apoyadas por el programa con respecto al total de localidades susceptibles de apoyo del programa).

4. Evaluación de cumplimiento

La evaluación de cumplimiento de la meta 13 para el Quinto Informe tuvo como resultado una tendencia negativa. Se identificó la necesidad de establecer una política nacional de conocimiento, conservación y uso sustentable de la diversidad genética que permitiera fortalecer el marco legal de: a) la participación activa de las comunidades indígenas y locales en la conservación de la biodiversidad, con un énfasis importante en el conocimiento tradicional; b) la sensibilización de la sociedad en general; y c) las capacidades institucionales para diseñar, instrumentar, evaluar y articular los distintos instrumentos de política pública, tanto en el sector ambiental como en los otros sectores.

En el marco del 5IN, la evaluación de cumplimiento de la meta 13 se realizó de manera global. Sin embargo, para el periodo de reporte 2014-2018, correspondiente al 6IN, la evaluación se realizó por separado para sus dos componentes principales: diversidad genética y bioseguridad.

Para los temas de diversidad genética, se identificaron buenas fuentes de información y una línea base consolidada sobre plantas, más no sobre fauna. Asimismo, destacaron los esfuerzos institucionales para consolidar los bancos de germoplasma, el levantamiento de información y los programas de fomento y regulación (como el Programa modernización sustentable de la agricultura tradicional (MASAGRO; *véase Meta de Aichi 7 en Parte 1*).

En este sentido, la salvaguarda de la diversidad genética ha sido un proceso de aprendizaje y de fortalecimiento de capacidades en términos normativos y metodológicos. Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para los temas de diversidad genética que corresponden a la meta 13, tiene una tendencia positiva con calificación global baja. Ésta, se debe a vacíos de información y de monitoreo de los procesos de erosión genética, así como a la falta de programas, estrategias y subsidios que garanticen la conservación de la diversidad genética y de sus variedades silvestres.

En los temas de bioseguridad, destaca la labor de CIBIOGEM en torno al impulso de proyectos de investigación, la conformación de las redes de laboratorios y monitoreo de OGM, el establecimiento de zonas restringidas, el seguimiento al Protocolo de Cartagena y el diseño del sistema nacional de información sobre bioseguridad.

Si bien, las solicitudes y autorizaciones de liberación OGM disminuyeron para este periodo de reporte con respecto al anterior, aún se carece de un sistema de monitoreo en torno a la liberación de estos organismos en centros de origen (maíz y algodón) y de información sobre los flujos genéticos. Por ello, la evaluación de cumplimiento para los temas de bioseguridad de la meta 13 tiene una tendencia negativa con una calificación global alta, que reconoce los logros alcanzados para el periodo 2014-2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

5. Conclusiones y perspectivas

La presente sección del Sexto Informe fue realizada a partir de las consideraciones sobre diversidad genética y bioseguridad expuestas por Sarukhán et al. 2017:

Se estima que en el territorio mexicano habitan cientos de miles de especies, con una amplia variedad genética, que es particularmente evidente en el caso de las especies cultivadas, y sus parientes silvestres. Aunque el nivel del conocimiento actual de la variación genética en México se ha incrementado en los tres últimos lustros, es aún muy limitado en relación con la riqueza de especies.

No obstante, los avances del conocimiento sobre la información genómica para las especies de uso agrícola han indicado que las estrategias de conservación de la diversidad genética de las especies domesticadas y sus parientes silvestres no pueden ser las mismas que se aplican para las especies silvestres. Las primeras, deben basarse en el manejo de las especies cultivadas, en la conservación de los procesos de domesticación utilizados por los grupos nativos y en una política de conservación *in situ* y *ex situ*.

Asimismo, la información disponible refuerza la idea de que la variabilidad ecológica del territorio mexicano se refleja en la heterogeneidad genética de las especies y que ciertas áreas tienen un papel importante para el mantenimiento de la diversidad genética. Esta situación implica que en las políticas de conservación y restauración debe procurarse obtener una representatividad poblacional-espacial por especie y que es prioritario vincular la información genética con el análisis de las regiones que han sido definidas como prioritarias para la conservación.

La diversidad genética no es sólo el resultado de los factores ambientales y biológicos, sino que resulta también, de los procesos de domesticación y diversificación por manejo humano. Si bien, aún se carece de un sistema para dar seguimiento a los cambios que han ocurrido en el pasado, y continúan en el presente, el papel de los pequeños agricultores del país (mayoritariamente indígenas y campesinos), en la conservación *in situ* (en finca) de la diversidad de variedades y razas locales de cultivos nativos, es muy importante. La conservación *ex situ* de la diversidad genética de las plantas cultivadas, por su parte, presenta problemas de financiamiento y demanda un compromiso institucional sólido, a pesar de la existencia de programas gubernamentales que la apoyan.

Por otra parte, la conservación *in situ* de los parientes silvestres de los cultivares es relativamente incipiente y es evidente que dichos parientes silvestres se encuentran seriamente amenazados por la deforestación, los cambios de uso del suelo y la intensificación de la agricultura. La conservación en las parcelas o campos agrícolas continúa, de hecho, en los sistemas agrícolas campesinos. Sin embargo, no cuenta con algún apoyo formal, sino que, por el contrario, confronta muchos factores adversos, incluyendo la creciente tendencia al reemplazo por variedades sintéticas y la simplificación ecológica de los campos de cultivo.

Este diagnóstico deja en claro que el futuro de esta diversidad está ligado al de la población rural y al valor cultural y de identidad que continúe teniendo. Del éxito de la conservación de la diversidad genética y de los procesos de domesticación que la generan y mantienen, depende el mejoramiento y la adaptación a nuevas condiciones de los cultivos.

Por lo tanto, se requiere una política nacional explícita, con financiamiento concreto, enfocada en acciones interrelacionadas de conservación *in situ* y *ex situ* para la diversidad de las especies cultivadas nativas y sus parientes silvestres. Actualmente, se empieza a dar pasos para fortalecer, con conocimiento sólido, las capacidades para la conservación de la diversidad genética en agroecosistemas tradicionales frente al cambio global con fondos nacionales e internacionales (como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente; GEF 2019).

Por otra parte, la biotecnología moderna ha contribuido —usando técnicas que difieren de las tradicionalmente usadas en la domesticación de plantas— con la generación de nuevas variedades de organismos de interés económico, especialmente de plantas cultivadas. En algunos casos los productos de esta biotecnología moderna representan ventajas, pero también riesgos potenciales para la biodiversidad, la integridad de las variedades de cultivos tradicionales y también, en ocasiones, para los

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

aspectos socioeconómicos y culturales involucrados en el proceso de domesticación, que los campesinos mexicanos han mantenido por siglos.

En consecuencia, debe existir una estrecha relación entre el desarrollo y la oferta de OGM y el análisis de los riesgos potenciales. Por lo tanto, esto requiere el análisis caso por caso en tres aspectos cruciales: el ambiente, la salud humana y las actividades socioeconómicas. En este análisis debe considerarse también, el manejo del riesgo y su amplia comunicación a la sociedad que potencialmente utilizará estos productos. Con esto se plantea que, efectivamente, la biotecnología debe desarrollarse, pero debe hacerse de forma segura y responsable, de manera que los productos que son liberados al campo, a la cadena productiva y a la de consumo humano puedan ser monitoreados eficaz y eficientemente, para que se tenga plena seguridad de que los riesgos potenciales identificados se manejen de una manera adecuada para reducirlos a los niveles más bajos posibles, es decir, aceptables bajo criterios bien definidos.

Asimismo, debe fomentarse la creación de capacidades humanas e institucionales, asegurando su permanencia con el fin de poder garantizar, hasta donde sea posible, el desarrollo vigoroso pero responsable y pertinente de la biotecnología en México.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 14

Servicios escenciales de los ecosistemas

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

Instituciones que aportaron información: DGEIA-SEMARNAT, INECC, INEGI, CONAFOR y SMMM-CONABIO

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
¿?	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento
2 Conservación y restauración
3 Uso y manejo sustentable
4 Atención a los factores de presión
6 Integración y gobernanza

ODS

1 FIN DE LA POBREZA
5 IGUALDAD DE GÉNERO
6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO
10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES
13 ACCIÓN POR EL CLIMA
14 VIDA SUBMARINA
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
CENAPRED. *Simulacro ante inundación fluvial: una medida preventiva para la reducción del riesgo de desastre*
TNC. *Servicios hidrológicos en la comunidad de San Miguel Topilejo*
WWF. *Programa nacional de reservas de agua para el ambiente: evolución de la información científica y técnica a la definición de política pública*
IBANQROO. *Programa de sanidad forestal en áreas naturales protegidas estatales de Quintana Roo*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

El avance nacional para el logro de la meta 14 en el periodo 2009-2013, fue la ejecución del Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES) de la CONANP. Las principales fortalezas de éste son la construcción y el fortalecimiento de capacidades locales. No obstante, se identificó que uno de sus principales retos es la generación de indicadores que evalúen el impacto de sus acciones (CONABIO 2014).

Para el Quinto Informe Nacional (5IN) se destacó la existencia de información muy puntual y con vacíos importantes. Por esta razón, no se realizó la evaluación de avance de meta 14 identificando los siguientes retos:

- Generar diagnósticos sobre los servicios ecosistémicos prioritarios y el impacto de las distintas políticas públicas sobre éstos, con base en escenarios de cambio climático.
- Revisar el marco legal y los instrumentos de política para identificar vacíos y fortalecer los programas existentes.
- Elaborar protocolos y seguimiento a la consulta y la participación informada de las comunidades indígenas y locales, así como fortalecer la transversalidad del enfoque de género.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 14 en el periodo 2014-2018

2.1. Contribución de los ecosistemas al bienestar humano

Los vínculos entre el bienestar humano y los ecosistemas no se conocen a fondo. Esta situación ocurre para la gran mayoría de los ecosistemas del planeta, en una gran variedad de contextos socioeconómicos y para múltiples escalas; desde lo global hasta lo local (Balvanera y Cotler 2007). A pesar de que el concepto mismo de servicios ecosistémicos se generó para entender la relación entre los ecosistemas y el bienestar humano, es muy poco lo que se sabe acerca de cómo y en qué medida, los ecosistemas inciden en éste.

En México, no se ha realizado el diagnóstico oficial de servicios ecosistémicos a escala nacional. Por este motivo, en respuesta a la guía de elaboración del 6IN sobre cómo los ecosistemas en buen estado de conservación o que brindan servicios esenciales están relacionados con el bienestar humano, se realizó un ejercicio para identificar las tendencias espaciales entre el indicador de calidad de los ecosistemas y el índice de desarrollo humano (IDH) en la escala municipal.

Mora (2018) elaboró una propuesta sobre sustentabilidad del capital natural de México a partir del índice del capital natural (ICN). Éste combina indicadores de la calidad de los ecosistemas (como la integridad ecológica, que permite mantener poblaciones viables de depredadores tope y las redes de interacciones ecológicas, después de que el hábitat ha sido transformado por actividades humanas), así como indicadores cuantitativos como el área remanente de los ecosistemas (Czúcz *et al.* 2012, Mora 2017).

Para calificar el nivel de sustentabilidad de las unidades político-administrativas de México (los municipios) se definieron cuatro categorías de capital natural (Mora 2019b):

- Capital natural insustituible: se define como la porción del capital natural que mantiene procesos ecológico-evolutivos necesarios para mantener funciones ecológicas relevantes (como las interacciones predador-presa de 10 depredadores tope en México) y, por lo tanto, representa el stock de recursos naturales que provee un flujo de bienes o servicios, ahora y en el futuro.
- Capital natural sostenible: es la porción del capital natural donde la condición o calidad no ha sido degradada al nivel de que las propiedades emergentes no puedan sostener las propiedades intactas, estables y auto-organizables de los ecosistemas.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Capital natural en riesgo: es la porción donde el legado ecológico-evolutivo ya no se mantiene.
- Capital natural no sustentable: es cuando la calidad de los ecosistemas se encuentra en el punto máximo de saturación de la degradación ecológica.

De manera general, en México se observa que el noroeste se caracteriza por mantener un capital natural no sustituible (especialmente en Coahuila) y sostenible; de los 2 456 municipios a nivel nacional, apenas 118 (5%) poseen capital natural no sustituible y 763 (31%) tienen capital natural sostenible (figura 1.14.1).

Asimismo, en el país se destaca que los hábitats con mayor integridad ecológica y que, albergan una importante reserva de recursos naturales que permiten proveer flujos de bienes y servicios para el bienestar humano, se encuentran restringidos al noroeste, noreste y algunas zonas del suroeste de México. Además, en estados como Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán hay superficies importantes de capital natural sostenible.

Por otra parte, en estados como Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo, Puebla, Morelos, Estado de México, Guanajuato, Querétaro, Jalisco y Aguascalientes predomina el capital natural no sustentable (en 1 093 municipios) y en riesgo (en 482 municipios). De los municipios de México, 44% se localizan en los estados del centro y algunos del suroeste, en donde el capital natural se encuentra en condiciones de degradación crítica, esto significa que sus ecosistemas perdieron sus propiedades emergentes y no pueden proveer servicios de calidad (figura 1.14.1). En términos de la cantidad del hábitat, esto se debe, en parte, al acelerado proceso de cambio de uso del suelo debido a las actividades agropecuarias (*véase Meta de Aichi 5 en Parte 1*).

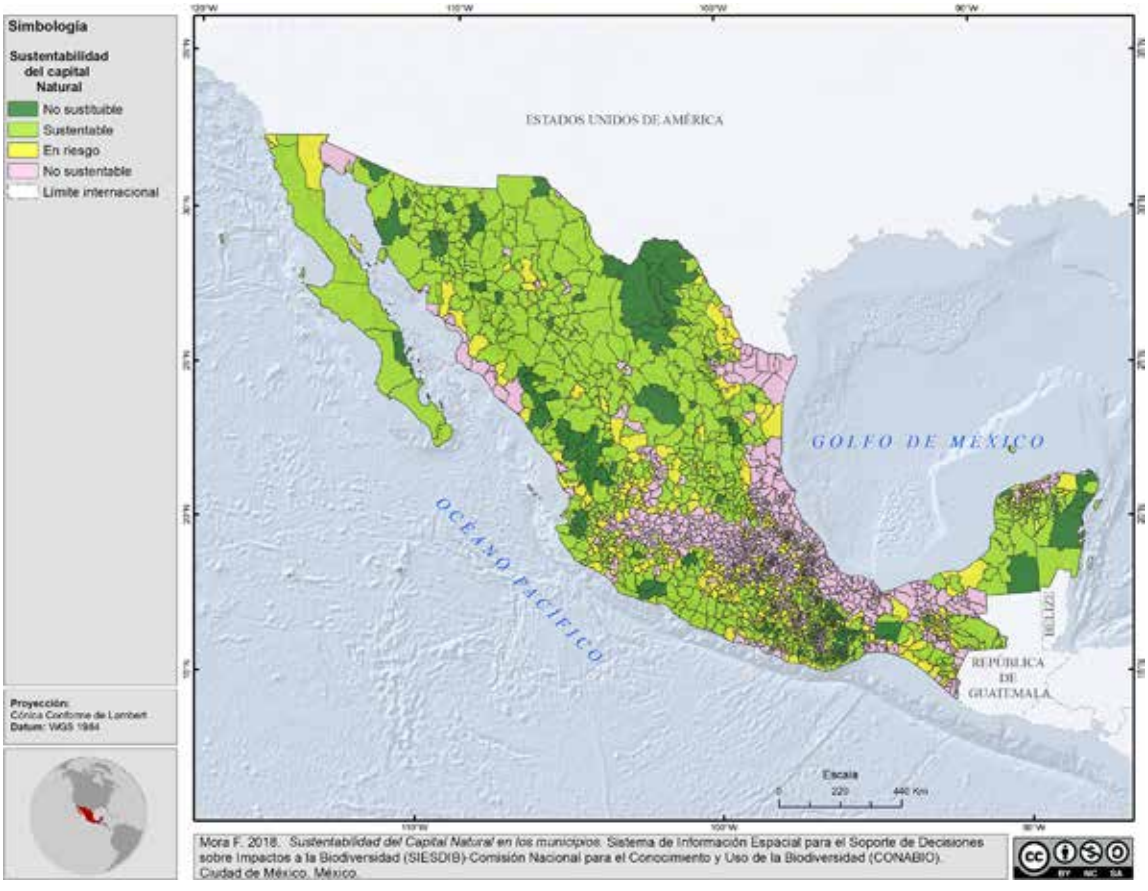


Figura 1.14.1. Sustentabilidad del capital natural de México a nivel municipal. Fuente: Mora 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por otra parte, el IDH municipal en México fue elaborado por el PNUD en 2014. Se hizo con el objetivo de mostrar el panorama de desarrollo humano de los 2 456 municipios y alcaldías (antes delegaciones) del país, a partir de la integración de variables como salud, educación e ingreso. Estas variables involucran a tres dimensiones básicas del desarrollo: 1) la posibilidad de gozar de una vida larga y saludable; 2) la capacidad de adquirir conocimientos; y 3) la oportunidad de tener recursos que permitan un nivel de vida digno (PNUD 2014). El índice permite referir estas dimensiones a unidades territoriales o geográficas, y hace evidentes los distintos niveles de bienestar entre naciones, entidades federativas o municipios (PNUD 2014). Para ilustrar las diferencias en el bienestar de los municipios, se agruparon según su nivel de desarrollo humano en muy alto, alto, medio y bajo.

Por un lado, en el ámbito estatal la Ciudad de México, Nuevo León y Baja California Sur, son las entidades con mayor nivel de desarrollo; mientras que, Chiapas, Oaxaca y Guerrero se ubican en las tres últimas posiciones del ordenamiento nacional. Sin embargo, si se observa el desarrollo humano a nivel municipal, es posible reconocer mayores contrastes. Por ejemplo, la alcaldía Benito Juárez de la Ciudad de México, cuenta con el mayor IDH del país, mientras que Cochoapa El Grande en Guerrero, es el municipio con menor nivel de desarrollo en México.

Cabe resaltar que seis de los 10 municipios con mayor IDH se encuentran en Ciudad de México y Nuevo León. En contraste, Oaxaca y Veracruz concentran ocho de los 10 municipios con menor nivel de desarrollo. A pesar de que muchos de éstos con mayor desarrollo humano se hallan en entidades con mejores indicadores agregados. Asimismo, existen municipios ubicados en los primeros lugares del ordenamiento, que pertenecen a estados con menores niveles de desarrollo (figura 1.14.2).

Como se mencionó anteriormente, con el objetivo de realizar una aproximación entre la relación del estado de los ecosistemas y el

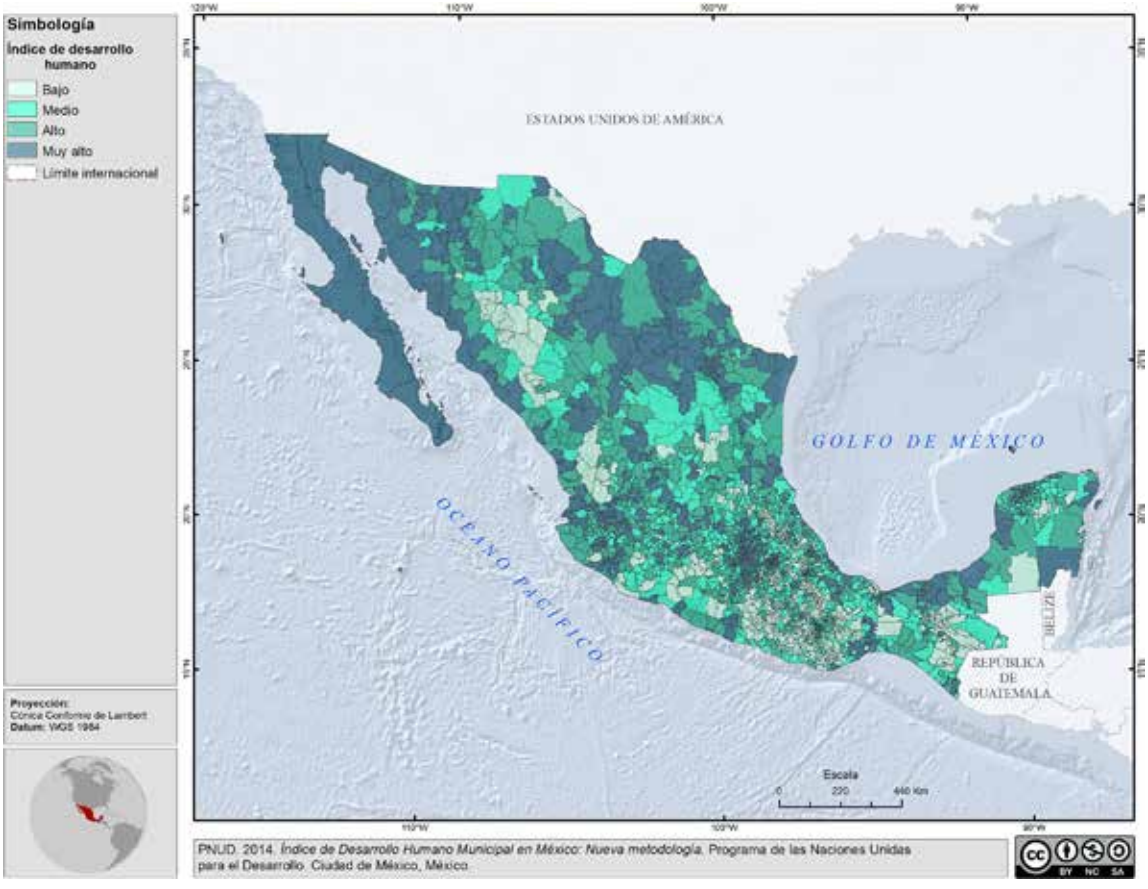


Figura 1.14.2. Índice de desarrollo humano a nivel municipal. Fuente: PNUD 2014.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

bienestar humano, se llevó a cabo un análisis a nivel municipal sobre el índice de la sustentabilidad del capital natural y el IDH. El resultado indica que 80% de los municipios de México se encuentran en condiciones de capital natural no sustentable (1 592 que equivale a 65%) o en riesgo (381 que equivale a 15%); de este total, hay 1 003 municipios que se caracterizan por presentar condiciones de IDH alto y muy alto (figura 1.14.3). Estos municipios, que presentan un contraste fuerte entre el deterioro de la calidad y cantidad de sus hábitats naturales, y su alto desarrollo socioeconómico, se ubican principalmente en el Estado de México (57), Veracruz (41), Tlaxcala (37), Oaxaca (33), Hidalgo (27), Morelos (16) y Ciudad de México (14; figura 1.14.4).

Por el contrario, se encontró que, apenas 38 municipios contribuyen al capital natural que tiene un legado ecológico-evolutivo insustituible (1.5%). De éstos, tan sólo 17 municipios tienen un IDH alto y muy alto y se localizan principalmente en los estados de Sonora (6), Coahuila (6) y Chihuahua (5). El resultando de este análisis, aunado a las tendencias de cambio de uso del suelo presentadas en el marco de la Meta de Aichi 5, evidencian que la zona centro occidente del país, se caracteriza por un bajo porcentaje de superficie natural remanente, un uso del suelo predominantemente agropecuario, altas tasas de cambio, y también, por presentar un IDH alto y muy alto (figura 1.14.4).

En este sentido es relevante mencionar que el modelo de desarrollo que propicia la transformación del paisaje natural y la pérdida del capital natural en niveles no sustentables no necesariamente asegura un mayor IDH. Tan sólo 28% de los municipios que han agotado su capital natural alcanzaron un IDH muy alto. Sin embargo, es necesario precisar que el IDH únicamente contempla variables del desarrollo como salud, educación e ingreso, y por ende, la relación entre estos dos índices es completamente independiente (figura 1.14.5).

Para entender la relación entre la condición de los ecosistemas y el bienestar humano, es fundamental medir y hacer el seguimiento de la cantidad y calidad de los hábitats, así como de las condiciones de desarrollo social de manera integrada, con el fin de identificar y atender las brechas, rezagos y diferencias con

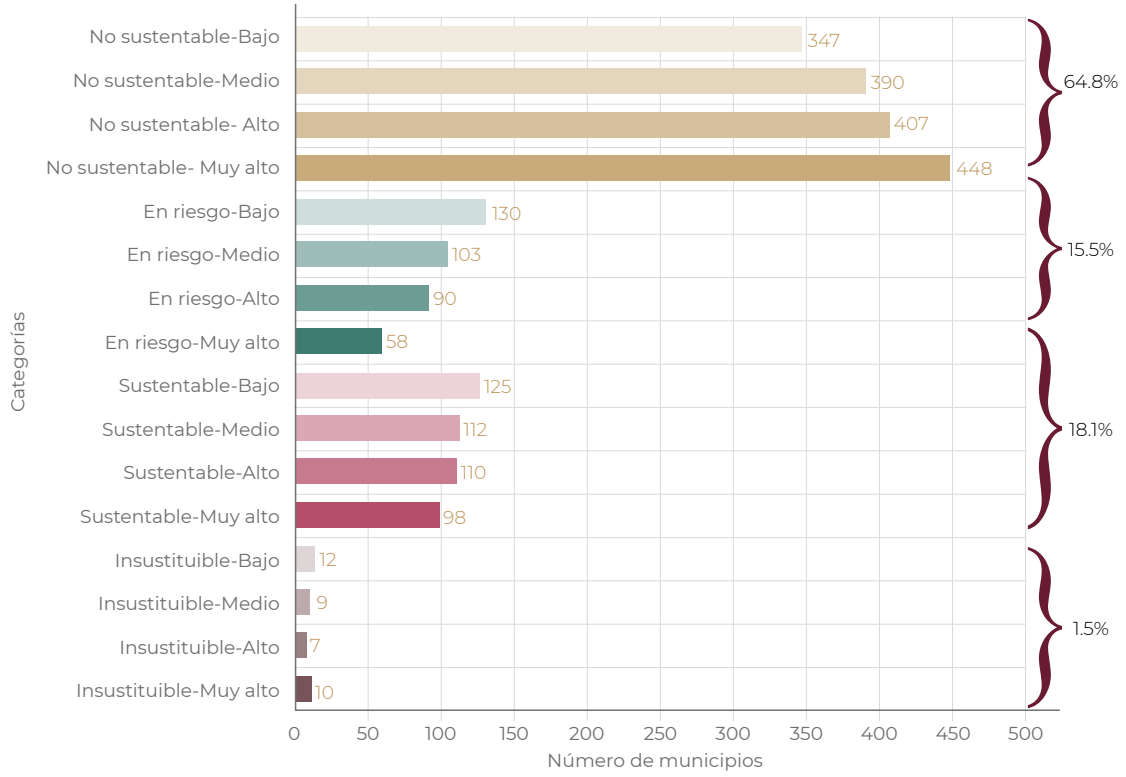


Figura 1.14.3. Municipios de acuerdo con las categorías del índice de capital natural y el índice de desarrollo humano. Fuente: CONABIO 2019h.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

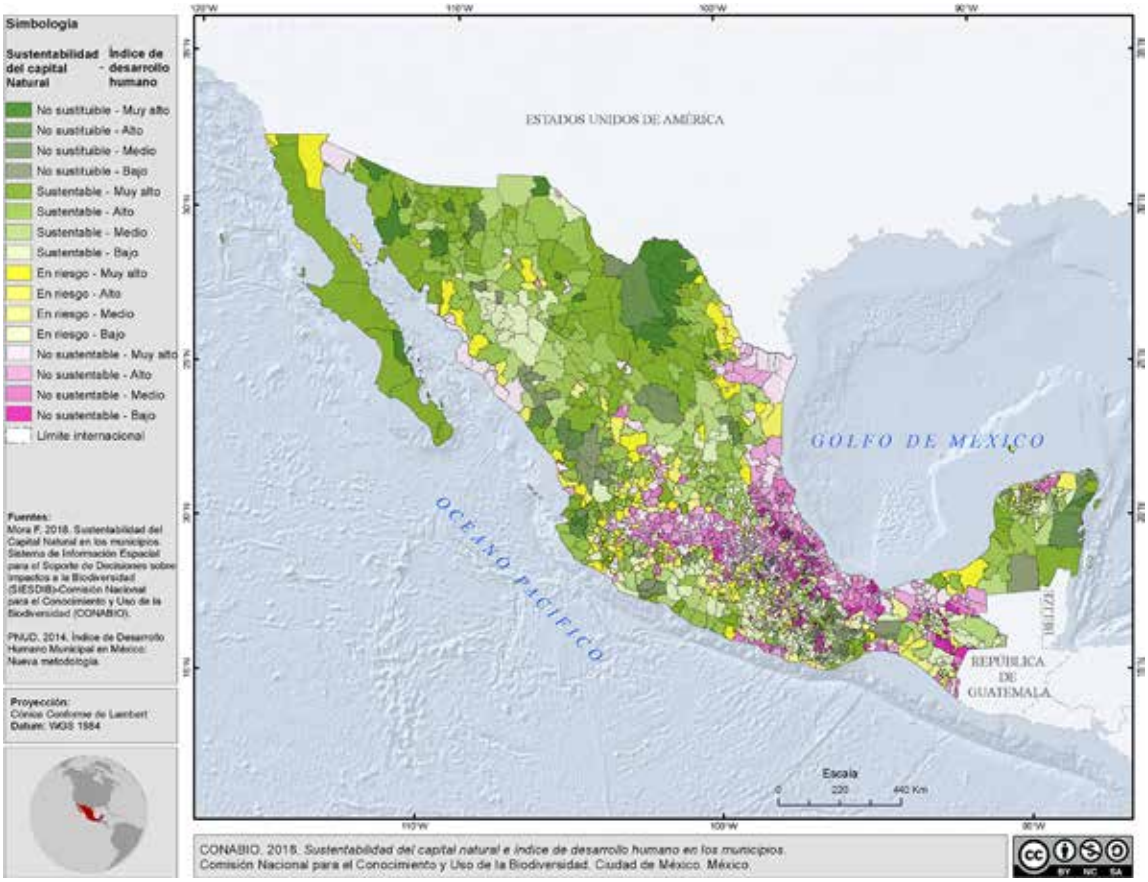


Figura 1.14.4. Sustentabilidad del capital natural y el índice de desarrollo humano. Fuente: CONABIO 2018p.

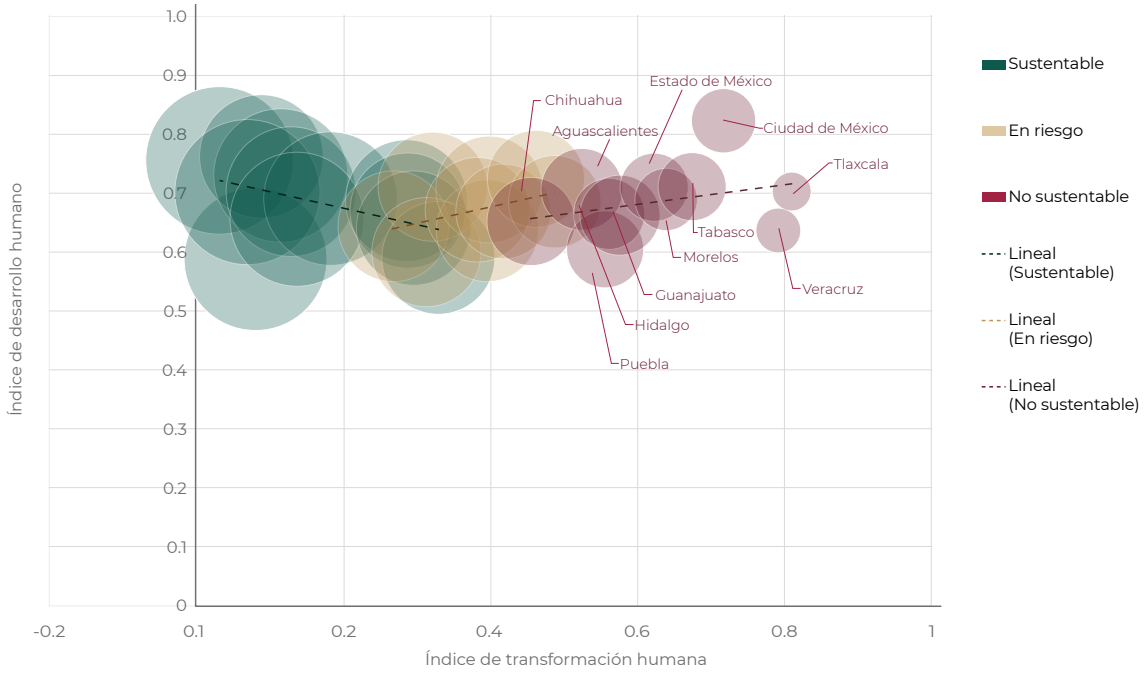


Figura 1.14.5. Relación entre índice de desarrollo humano e índice de capital natural. Fuente: CONABIO 2019h.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

un enfoque de desarrollo sustentable. No obstante, este ejercicio comparativo constituye una herramienta útil para dirigir acciones y focalizar recursos para la conservación de ecosistemas, sus bienes y servicios prioritarios como una opción de desarrollo en los municipios que tengan este potencial.

El ejercicio de medición también representa un instrumento provechoso para aquellos municipios en los que se implementan proyectos de desarrollo basados en la naturaleza que pueden llegar a ser una oportunidad para incrementar el bienestar social. Algunos ejemplos de éstos son los programas de sociales de conservación y desarrollo de la CONAFOR y la CONANP y los proyectos productivos sostenibles, pago por servicios ambientales (PSA), entre otros.

2.2. Servicios de los ecosistemas

Como se mencionó anteriormente, en México no existe un diagnóstico oficial sobre servicios ecosistémicos. Sin embargo, sí hay un avance significativo en cuanto a los diagnósticos de los servicios que prestan los bosques tropicales (Balvanera 2012); los bosques secos tropicales (Castillo *et al.* 2005, Maass *et al.* 2005, Dirzo *et al.* 2011); las cuencas y bosques del valle de México (Almeida *et al.* 2007, Jujnovsky *et al.* 2010, 2012); los manglares (Sanjurjo-Rivera y Welch-Casas 2005, Sanjurjo-Rivera y Carrillo-Guerrero 2017, Herrera Silveira *et al.* 2016); así como de los servicios funcionales de los ecosistemas (Balvanera *et al.* 2005, Blanco y Correa *et al.* 2011, Poorter *et al.* 2015, Herrera Silveira *et al.* 2016) y de metodologías de valoración de servicios ecosistémicos (*véase Meta de Aichi 2 en Parte 1*).

Respecto al rol de los ecosistemas en la captura de carbono, se considera que los ecosistemas costeros, como los manglares, los pastos marinos y las marismas, son estratégicos para soportar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. En consideración de que, esto a nivel mundial más de la mitad del carbono capturado en el planeta (55%), se almacena en el medio marino. Por lo tanto, el mar es el sumidero de carbono más importante del planeta (Howard *et al.* 2014).

El concepto carbono azul hace referencia al carbono que captan y almacenan los ecosistemas costeros (SEMARNAT e INECC 2018). A diferencia de los ecosistemas terrestres, el carbono secuestrado en los suelos costeros puede ser extenso y permanecer atrapado durante periodos muy largos (siglos o milenios), resultando en grandes reservas de carbono (INECC y PNUD 2017).

De acuerdo con la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, los ecosistemas que capturan carbono azul en México, es decir, los manglares, marismas y pastos marinos, ocupan una extensión de 17 588 km² (SEMARNAT e INECC 2018). En México, son todavía escasos los estudios realizados con el enfoque y metodología apropiados para evaluar los almacenes de carbono en ecosistemas de manglar. Sin embargo, se cuenta con estudios que presentan resultados parciales pero relevantes en este tema (Adame *et al.* 2013, Gutiérrez-Mendoza y Herrera-Silveira 2015, Ezcurra *et al.* 2016, Cinco-Castro *et al.* 2017, Herrera Silveira 2016; *véase Estudio de caso: Mitigación al cambio climático y protección de sumideros de carbono azul en Yum Balam: fase de análisis*).

Con el estudio más reciente del INECC y PNUD (2017), se obtuvo la primera estimación del almacenamiento potencial de carbono de los manglares y pastos marinos de México, utilizando información de niveles dos y tres, de acuerdo con los estándares del IPCC (SEMARNAT e INECC 2018). Los valores estimados a través de la revisión de datos publicados (1 534 $MgCO_2$/Eha) indican que el almacén de carbono en manglares asciende a 330 millones de toneladas de carbono, y el de pastos marinos, a 42 millones de toneladas de carbono (INECC e PNUD 2017).

Los resultados del estudio indican que los almacenes de carbono y el potencial de mitigación emisiones de gases de efecto invernadero por manglares y pastos marinos de México, son lo bastante grandes como para contribuir en escala regional o nacional e internacional. Por tal motivo, deben incluirse en programas relacionados con adaptación basada en ecosistemas y de incentivos para su conservación y restauración, como los mercados voluntarios y regulatorios para mitigación (SEMARNAT e INECC 2018).

Por otra parte, los humedales costeros al ser la interfase entre los componentes acuáticos y los terrestres en la línea costera, son reconocidos como importantes reservorios de carbono. Esta característica se debe al patrón de inundaciones que genera condiciones anaeróbicas y que desacelera la descomposición de la materia orgánica en sus suelos (Moreno-Casasola

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

et al. 2017). Se estima que los humedales del Pacífico sur mexicano tienen la capacidad de almacenar y capturar 2 917 $MgCO_2$/Eha (797 MgC/ha); y los petenes de la península de Yucatán, 3 161 $MgCO_2$/Eha (1 042 MgC/ha; INECC y PNUD 2017).

Por ello, al ser México el primer país en desarrollo, que incorpora un apartado de adaptación en su contribución prevista y nacionalmente determinada (que introdujo objetivos medibles y que incluyó una sección sobre adaptación basada en ecosistemas), existe el compromiso de tomar medidas puntuales de manejo, protección y reforestación de los ecosistemas marino-costeros (SEMARNAT e INECC 2018). Una de las medidas de protección, es la declaratoria de humedales de importancia internacional o sitios Ramsar, los cuales suman actualmente 142 sitios en el país (*véase Meta de Aichi 11 en Parte 1*).

En lo que respecta a los servicios esenciales de ecosistemas de montaña, Almeida *et al.* (2007) y Jujnovsky *et al.* (2012) analizaron los servicios ecosistémicos de la cuenca del Río Magdalena en la Ciudad de México y encontraron que los bosques de *Abies religiosa* (que ocupan 1 433 ha) almacenan un total de 83 603 tC, que en promedio representan 58tC/ha. Por su parte, las comunidades vegetales de *Pinus hartwegii* (que ocupan 1 014 ha) presentan un almacén total de carbono de 44 564 tC con un promedio de 44 tC/ha; mientras que, las asociaciones de *Pinus Hartwegii* y *Muhlenbergia quadridentata* tienen un promedio de 61tC/ha (Almeida *et al.* 2007). En cuanto al servicio de provisión de agua, se calculó que la cuenca del río Magdalena provee alrededor de 18.4 hm^3 de agua al año que representan 50% del abastecimiento de agua superficial de la Ciudad de México (Jujnovsky *et al.* 2012).

Además del programa oficial de PSA (*véase sección 2.4*), también hay trabajos impulsados por organizaciones de la sociedad civil con el objetivo de fortalecer capacidades en las comunidades campesinas e indígenas para la prestación de servicios ambientales y avalar la producción comunitaria y sostenible de bienes y servicios derivados de sus sistemas productivos y recursos naturales. De manera específica, hay casos sobre PSA hidrológicos y de secuestro de carbono en diversas zonas del país que constituyen referentes de la aplicación de este esquema de pagos bajo modalidades no oficiales.

Por ejemplo, hay dos iniciativas de PSA por captura de carbono ente comunidades indígenas de Oaxaca y en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en Querétaro. En estos sitios, a partir de la constitución de asociaciones civiles locales, se realizaron diversos proyectos de restauración de bosques y tierras degradadas, reconversión productiva hacia sistemas agroforestales, acuerdos agrarios, protección de cuencas y acuíferos, desarrollo integral comunitario y participación (Charchalac 2012).

Posteriormente, con el apoyo del Programa neutralízate de Pronatura México, la CONANP y la UNESCO se estableció el vínculo para el desarrollo de productos ecosistémicos. La venta de éstos se hace a través de créditos de carbono (en el caso de Sierra Gorda) y de bonos de carbono para la venta en el mercado voluntario (en el caso de Oaxaca). Los resultados de estas iniciativas constituyen un referente de buenas prácticas que impulsan el desarrollo y bienestar de las comunidades a partir del uso sustentable del bosque (Charchalac 2012).

2.3. Ecosistemas prioritarios para la conservación

Con el objetivo de guiar las acciones de conservación y restauración de México, en los últimos años se han desarrollado capacidades para realizar análisis de planeación sistemática para la conservación Éstos análisis permiten manejar grandes volúmenes de información sobre la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización y, considerar diversos criterios como: 1) el nivel de impacto en los ecosistemas por las actividades antropogénicas, y 2) su grado de representatividad en áreas protegidas para identificar espacios que requieren protección y que cuentan con la mayor diversidad biológica en los ambientes marinos, terrestres y acuáticos epicontinentales (Sarukhán *et al.* 2017, Koleff *et al.* 2009, CONABIO y CONANP 2010).

Existen diferentes estudios, realizados en el marco de agenda de trabajo, para identificar vacíos y omisiones y prioridades en conservación de la biodiversidad que han seguido un enfoque multi-objetivo y multi-escalar. La información generada ha permitido orientar las diversas acciones a escala nacional y regional, y así contribuir con los compromisos nacionales e internacionales establecidos en materia de conservación y restauración de la biodiversidad.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En particular, los sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP), se diseñaron para integrar los análisis de prioridades de los diferentes ambientes. Con éstos, se delimitan hábitats en buen estado de conservación que cuentan con una alta diversidad biológica. En esta definición de hábitats, se priorizan los sitios adyacentes a las áreas protegidas y aquellos que albergan especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas, así como ecosistemas vulnerables (figura 1.14.6).

En términos de tipos de vegetación, los SAP de prioridad extrema, alta y media, tienen una mayor superficie en los bosques templados, las selvas subhúmedas y los matorrales xerófilos (cuadro 1.14.1). A nivel estatal, San Luis Potosí, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo son los estados que tienen mayor proporción de superficie de SAP con prioridad de conservación extrema. Las entidades del Norte como Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango y Nuevo León poseen una mayor proporción de superficie de sitios con prioridad de conservación alta (figura 1.14.5). En los estados del centro del país, en donde predomina el uso del suelo agropecuario (Veracruz, Puebla, Morelos, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y Aguascalientes), la proporción de superficie de sitios prioritarios para la conservación es menor (figura 1.14.7).

Respecto a las estrategias de protección en los sitios de atención prioritaria, 25% de éstos se encuentran dentro de alguna categoría de ANP (figura 1.14.8), especialmente en las de jurisdicción federal (3% de los sitios de atención prioritaria media, 9% alta y 9% extrema).

Por lo tanto, para 75% de los sitios de atención prioritaria que no se encuentran dentro de áreas protegidas, se vislumbra la posibilidad de consolidar proyectos de conservación y manejo sustentable mediante estrategias ecorregionales y otros instrumentos de

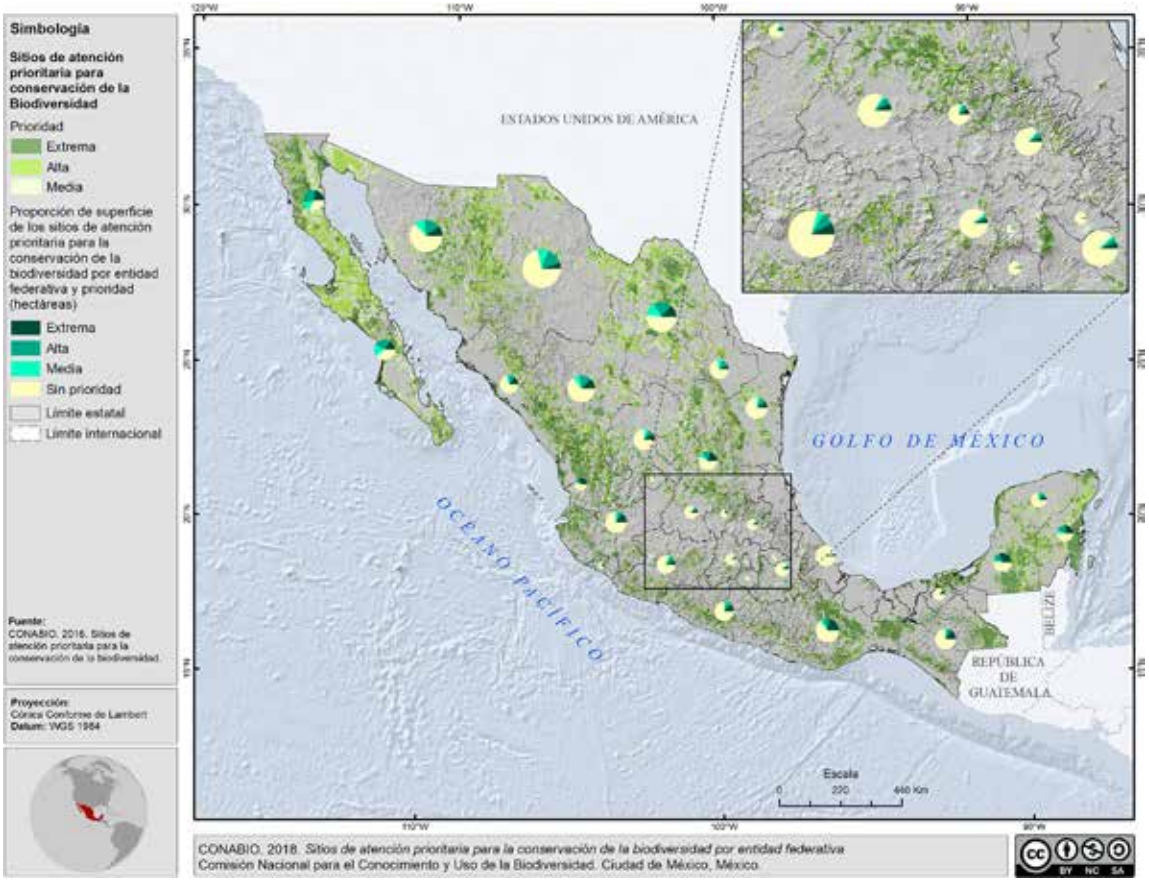


Figura 1.14.6. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. Fuente: CONABIO 2018q.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

conservación *in situ*. Por ejemplo, mediante UMA, las servidumbres de pagos por servicios ambientales, y las unidades de manejo forestal. También con actividades como el manejo forestal sustentable por empresas forestales comunitarias y el ecoturismo, que han demostrado ser económicamente viables y ambientalmente adecuadas, en la medida en que son manejadas por los dueños de la tierra (Sarukhán *et al.* 2017).

Cuadro 1.14.1. Sitios de atención prioritaria por categoría de importancia y tipo de vegetación.

Tipos de vegetación	Superficie (ha) /Prioridad		
	Extrema	Alta	Media
Bosque mesófilo de montaña	801 260	241 053	123 525
Bosque templado	6 015 146	6 474 993	2 873 549
Selva húmeda	2 869 353	1 480 342	625 581
Selva subhúmeda	4 037 457	3 771 391	1 556 914
Matorral xerófilo	4 940 322	9 555 107	7 517 661
Manglar	441 214	85 951	32 923
Vegetación halófila y gipsófila	686 618	863 074	457 722
Pastizal natural	1 039 874	1 457 647	822 834

Fuente: elaboración propia con base en CONABIO 2016b.

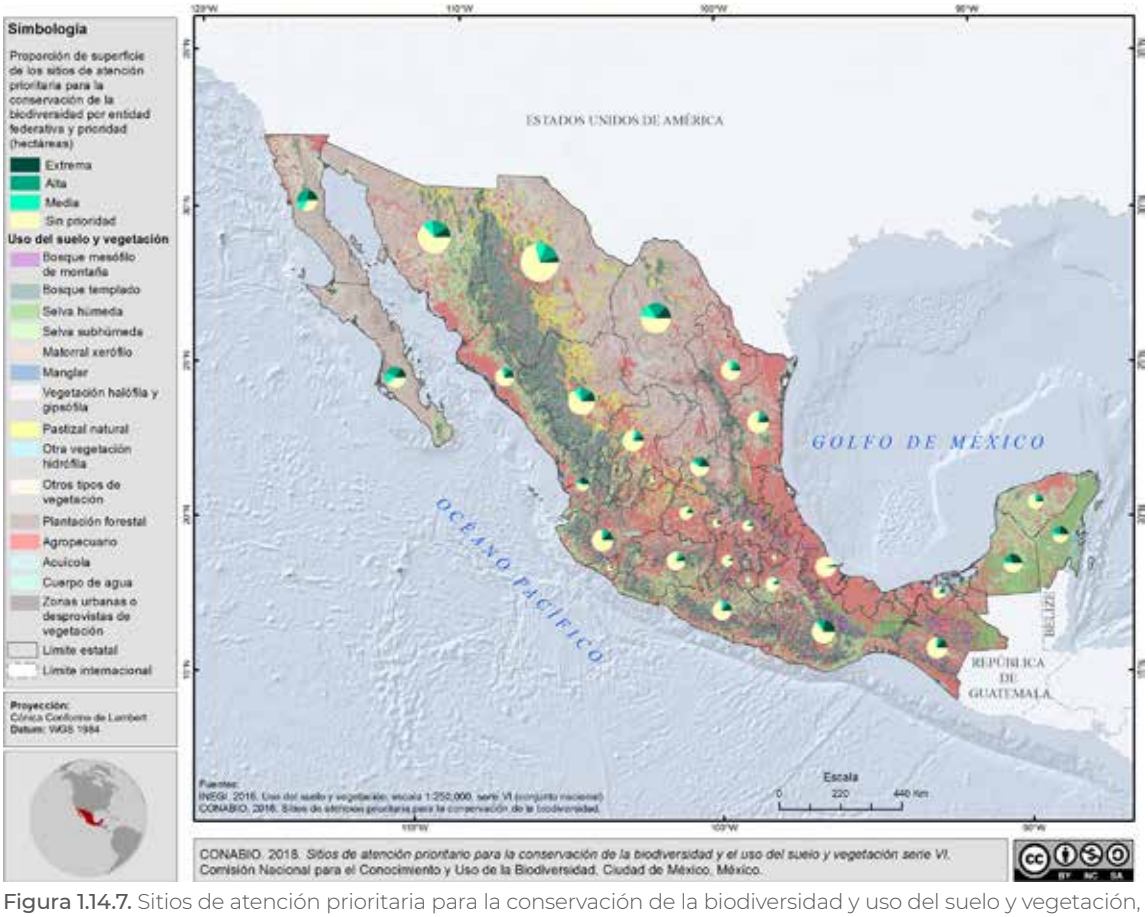


Figura 1.14.7. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad y uso del suelo y vegetación, Serie VI. Fuente: CONABIO 2018r.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

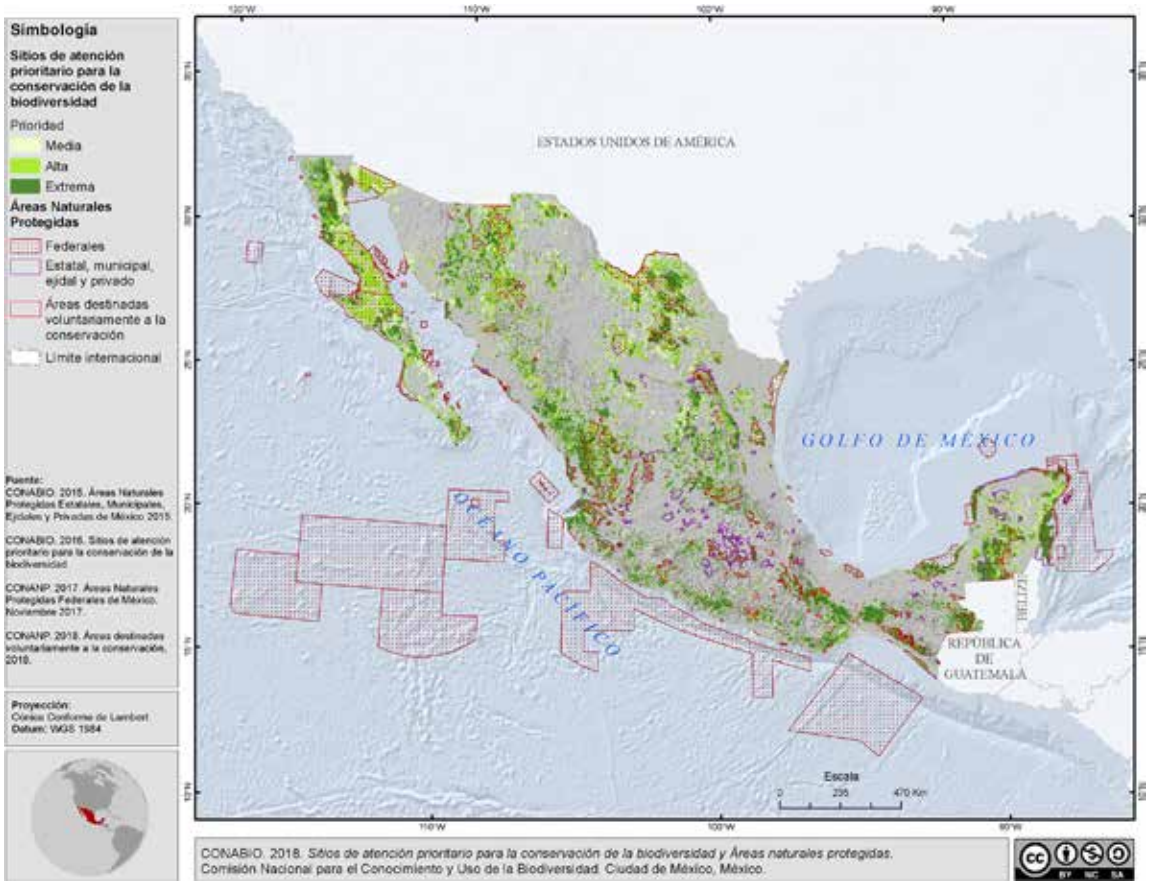


Figura 1.14.8. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad y ANP. Fuente: CONABIO 2018s.

Por otra parte, las aguas epicontinentales en México incluyen una rica variedad de ecosistemas que sustentan una enorme diversidad de especies nativas de flora y fauna. Muchas de éstas son endémicas y, en conjunto, representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, por sus funciones ecológicas y por el valor que representa la naturaleza por sí misma. Sin embargo, la crisis del agua es un proceso que actualmente tiene repercusiones graves en la estructura, composición y funcionamiento de los ambientes acuáticos (Sarukhán *et al.* 2017).

Bajo esta perspectiva, una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua. Es en este sentido que, la identificación de sitios prioritarios acuáticos epicontinentales resulta ser una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable del recurso hídrico y sus ecosistemas asociados (figura 1.14.9).

El mapa de sitios prioritarios acuáticos epicontinentales indica que la mayor proporción de superficie con sitios prioritarios se localiza en los estados de Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Nayarit, Veracruz (figura 1.14.9). Por su parte, estados como Aguascalientes, Tlaxcala y Yucatán, presentan una menor proporción de superficie de sitios prioritarios acuáticos epicontinentales. No obstante, es preciso puntualizar sobre la relevancia de fortalecer los procesos de planeación y protección de ecosistemas acuáticos en dichos estados.

Finalmente, el mapa de sitios marinos para la conservación de la biodiversidad, indica que 76% de la superficie de los sitios de extrema importancia para la conservación (9.8 millones de hectáreas), se encuentran localizados dentro de ANP, especialmente los del Pacífico, península de Yucatán y Alto Golfo de California. Por su parte, los sitios de prioridad muy importante e importante no se encuentran bajo ninguna categoría de protección (figura 1.14.10).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

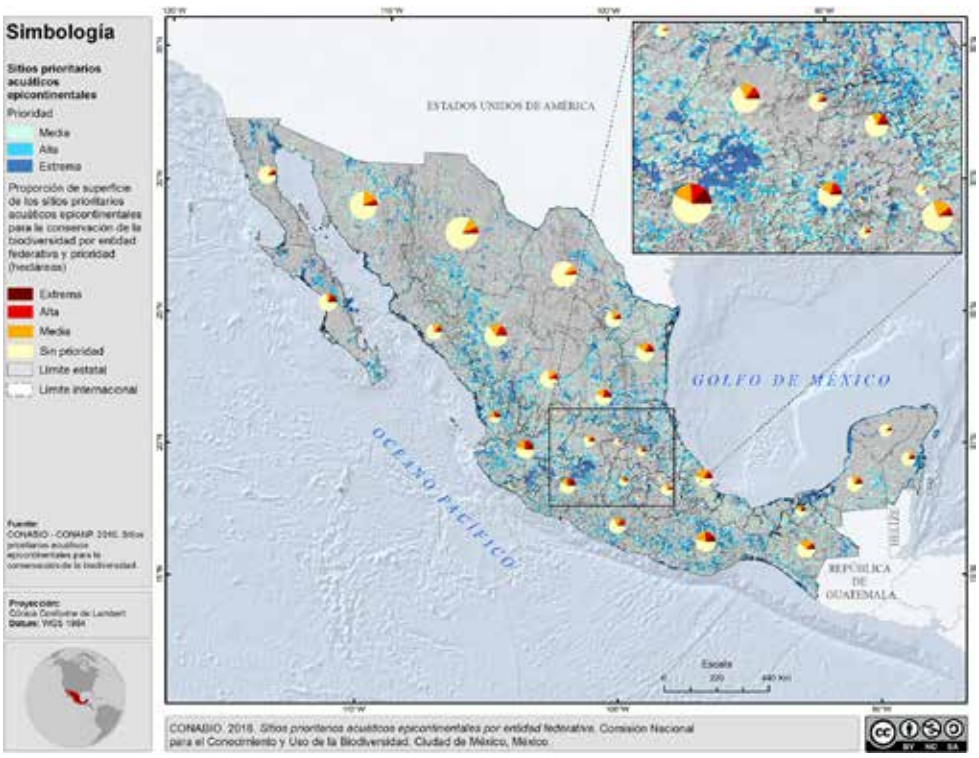


Figura 1.14.9. Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad. Fuente: CONABIO 2018t.

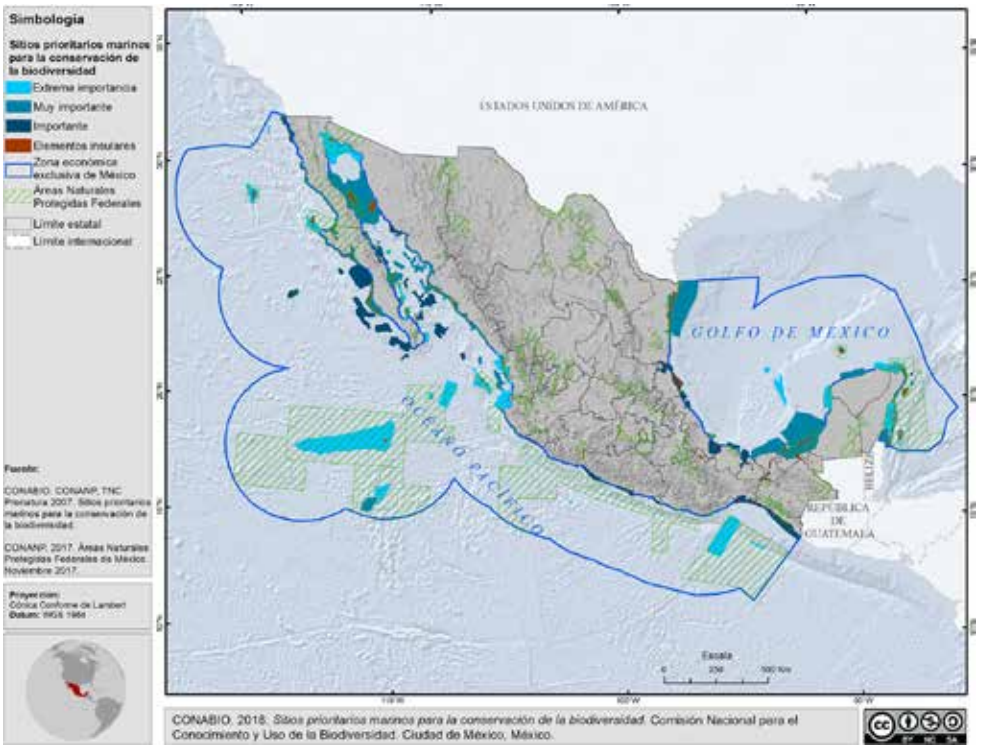


Figura 1.14.10. Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Fuente: CONABIO 2018u.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En el caso específico del ecosistema de manglar, en el Sistema de monitoreo de los manglares de México (SMMM), con la colaboración de múltiples especialistas, se cuenta con la identificación de 81 sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Para la definición de éstos, se aplicaron criterios cualitativos jerarquizados relacionados con su valor biológico. Asimismo, se consideraron las amenazas que enfrentan, los agentes de destrucción y perturbación, los criterios de oportunidad de conservación (por relevancia biológica) y de rehabilitación, además de criterios del sistema de protección actual en México.

Para cada sitio se elaboró una ficha de caracterización, la cual contiene información de ubicación del sitio, características físicas y socioeconómicas, usos de las especies de manglar, descripción biológica, importancia biológica, características, estructura, impactos y amenazas, procesos de transformación, conservación y manejo de los manglares del sitio (CONABIO 2009c, Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013). Actualmente, esta información la utiliza la CONAFOR para dirigir y potencializar los esfuerzos en la restauración de este ecosistema.

2.4. Conservación de los ecosistemas y aprovechamiento sostenible con inclusión social

Tal como se presentó en el 5IN (CONABIO 2014), el PROCODES de la CONANP, tiene el objetivo de promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las ANP y sitios prioritarios para la conservación. La apuesta del programa para lograr su objetivo es promover el aprovechamiento sostenible de los propios sitios, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, y énfasis en la población indígena de las localidades (CONABIO 2014).

Gracias a las acciones del PROCODES, ha habido fortalecimiento de las capacidades locales de gestión, así como la participación de mujeres y hombres en la planeación y ejecución de actividades productivas alternativas. A partir de éste se desarrollan acciones institucionales y sociales en torno a objetivos comunes para la conservación y el desarrollo sostenible de las localidades, de acuerdo con sus características ecológicas y económicas.

Para el periodo de reporte 2014-2018, con el PROCODES se han realizado acciones tales como estudios técnicos, cursos de capacitación, proyectos productivos sostenibles y de contingencia ambiental. En éstas, han participado en promedio alrededor de 30 mil personas al año. Las reglas de operación del PROCODES establecen como obligación y requerimiento, que la participación en las diversas actividades sea equitativa entre las mujeres y hombres de las localidades; de manera que para el periodo de reporte se ha mantenido una participación promedio de 51% de mujeres, siendo el 2014 el año en el que un mayor número de personas estuvieron vinculadas a las diversas actividades del programa (figura 1.14.11).

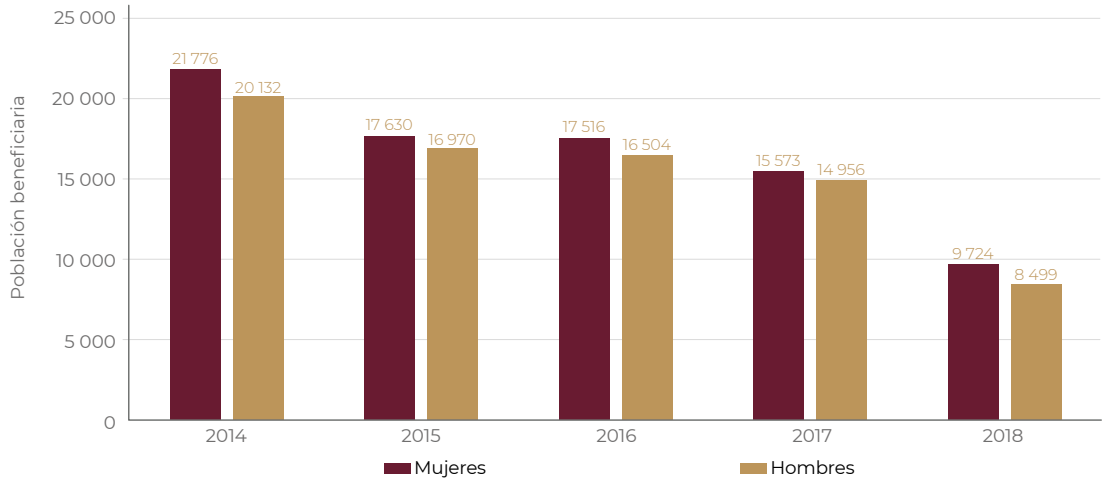


Figura 1.14.11. Población vinculada al PROCODES entre el 2014 y el 2018. Fuente: elaboración propia con base en CONANP 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En lo que respecta a las acciones que agrupan de manera significativa a la población femenina, para el año 2017 se registró una participación de 7 860 mujeres en proyectos de conservación y restauración de ecosistemas, y de 5 402 en proyectos productivos. Las actividades realizadas por las beneficiarias son: proyectos ecoturísticos, establecimiento de huertos comunitarios, mantenimiento de plantaciones forestales, talleres para la transformación de los recursos naturales, recuperación de suelo productivo, establecimiento de apiarios y de viveros forestales (figura 1.14.12).

En cuanto a la inclusión de población indígena, para el 2017, participaron 11 811 personas de comunidades indígenas. Esta cifra representó 38.7% de la población beneficiada de manera directa; el tipo de apoyo que mayor número de población indígena vinculó fue el de proyectos productivos. También en este sector resalta la participación equitativa entre mujeres y hombres (figura 1.14.13).

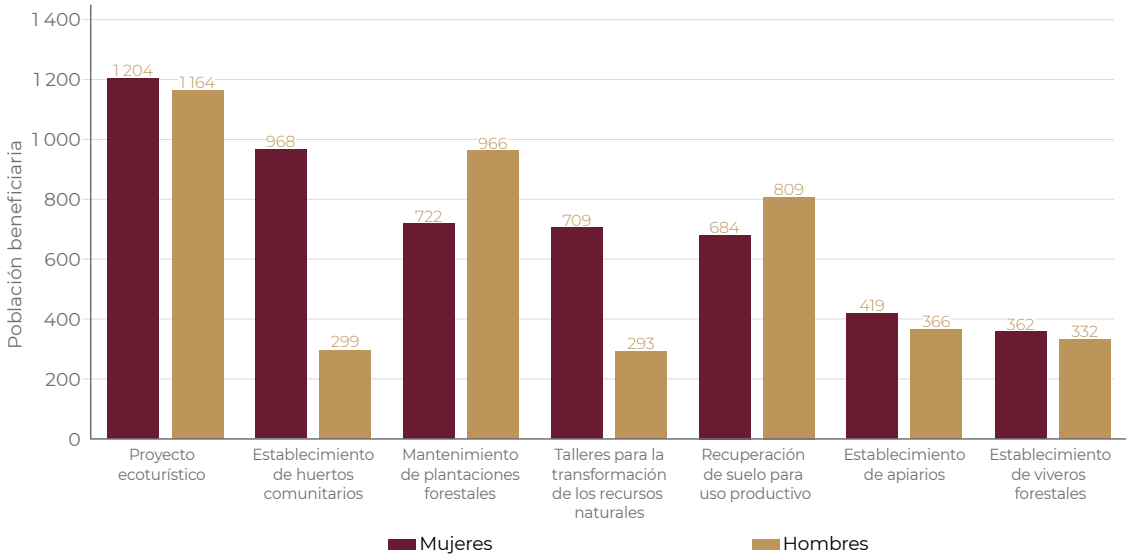


Figura 1.14.12. Población beneficiaria por cada actividad del componente de proyectos de conservación y restauración de ecosistemas del PROCODES para el 2017. Fuente: elaboración propia con base en CONANP 2018e.

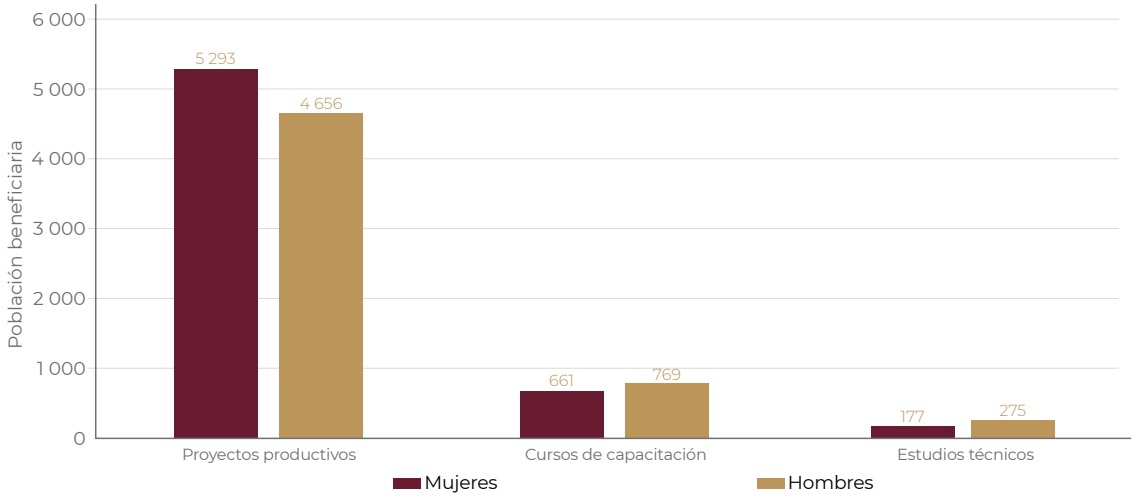


Figura 1.14.13. Población indígena beneficiaria por tipo de apoyo del PROCODES para el 2017. Fuente: elaboración propia con base en CONANP 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Para atender de manera integral las necesidades de las poblaciones que participan en el PROCODES, las reglas de operación del programa establecen que las personas beneficiarias podrán disponer de hasta 17% del monto total aportado por la CONANP para el financiamiento de acciones afirmativas con perspectiva de género. De esta manera, se promueve la participación de las mujeres en los proyectos y cursos de capacitación, sin que esto, signifique una carga adicional a sus labores cotidianas. Las acciones financiadas son las siguientes:

- Pago por el cuidado de hijos y personas adultas, responsabilidad de las mujeres participantes en el proyecto o curso de capacitación.
- Pago por la elaboración de alimentos para las familias de las mujeres participantes en el proyecto o curso de capacitación.
- Pago por abastecimiento de materiales consumibles para uso doméstico (p.e. leña, agua, pastura entre otros).
- Pago para la realización de trabajo doméstico.

Finalmente, en el marco de los proyectos forestales de la CONAFOR, que apoyan de manera directa a los dueños y poseedores de bosques, selvas, manglares, humedales y zonas áridas, para cuidar, mejorar y aprovechar sustentablemente los recursos forestales, se trazaron unas metas para garantizar la participación de la mujer entre 2014 y 2018. El análisis del logro de los indicadores de las metas evidencia que el número de apoyos otorgados a mujeres cumplió con los propósitos anuales. Además, se destaca al 2017 como el año en el que la meta se superó en cuanto al número de apoyos otorgados (cuadro 1.14.2).

Respecto a la participación de las comunidades indígenas, entre 2014 y 2016 se apoyaron en promedio 6 900 proyectos forestales por año, mientras que entre 2017 y 2018 se apoyaron en promedio 4 mil proyectos. Si bien las cifras no evidencian, aún, una participación equitativa entre mujeres y hombres, sí se aprecia una presencia importante de las mujeres como beneficiarias directas de los diversos programas de la CONAFOR (cuadro 1.14.3).

Por otra parte, en el marco del Programa sectorial de medio ambiente 2013-2018, el objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural, incluyó estrategias y líneas de acción encaminadas a fortalecer los esquemas de PSA. En ese contexto, el PSA se perfila no sólo como una política que incentiva económicamente el manejo y la conservación, sino que también atiende una serie de problemas que son de interés público, como:

- Promoción de actividades productivas sustentables basadas en el mantenimiento de la provisión de los servicios ambientales y en el buen uso de los ecosistemas.
- Generación de empleo temporal y permanente, ya que el incentivo económico puede utilizarse por los dueños de los ecosistemas

Cuadro 1.14.2. Cifras sobre las metas y resultados que miden la participación de las mujeres en el marco del programa de desarrollo forestal sustentable.

Año	Meta (número de apoyos)	Resultado (apoyos otorgados)	Porcentaje del cumplimiento de la meta
2014	1 770	1649	93
2015	1 522	1 501	99
2016	2 490	2 460	99
2017	1 037	1 317	127

Fuente: CONAFOR 2018.

Cuadro 1.14.3. Proyectos asignados a pueblos indígenas con datos desagregados por sexo de 2014 a 2018.

Año	Número de proyectos asignados a pueblos indígenas	Número de municipios indígenas	Número de estados	Número de mujeres beneficiarias	Número de hombres beneficiarios
2014	10 170	658	27	938	3 751
2015	8 273	633	26	838	2 855
2016	8 019	551	28	1 081	2 996
2017	4 346	445	27	617	1 647
2018	3 947	428	27	510	1 199

Fuente: CONAFOR 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

forestales como capital semilla para el desarrollo comunitario y el fortalecimiento de capacidades productivas.
- Contribuir con otros instrumentos de política pública en la mitigación de la pobreza en zonas de alta marginación económica y con altos valores de biodiversidad, por ejemplo, de los pueblos indígenas.

El programa también representa una función primordial para detener el cambio de uso de suelo. En especial, en las regiones donde se fomenta y opera la conservación de la cobertura forestal para la provisión de los servicios en áreas críticas de conservación (UACH y CONAFOR 2015).

En aspectos hidrológicos, en México, se han establecido criterios para favorecer la incidencia del PSA en zonas con importancia para mantener la funcionalidad de las cuencas y los ciclos hidrológicos. Entre los criterios mencionados se incluyen los siguientes: focalización en microcuencas; zonas con riesgo de desastre natural; acuíferos sobreexplotados; disponibilidad de agua superficial; sitios Ramsar; reserva potencial de agua; y prioridad a ecosistemas de bosque mesófilo y manglar.

La focalización y priorización de superficie incorporada al PSA, también incluye criterios sociales. Entre éstos, destaca la atención a pueblos indígenas, áreas de alta marginación y aspectos de equidad de género. Estos mismos elementos son integrados para las actividades de seguimiento, respetando los usos y costumbres e impulsando la inclusión de las mujeres en estos esquemas.

Además de la conservación de los servicios ecosistémicos, este instrumento, se ha sometido a evaluaciones de impacto. El PSA ha sido evaluado en los años 2015 y 2017 y en el periodo 2011-2014. Los resultados de la evaluación muestran que el PSA aumenta considerablemente las actividades de manejo forestal sustentable, fortalece el capital social de las comunidades participantes y tiene un cierto impacto en indicadores económicos en los hogares, como la asistencia de los jóvenes a la escuela. El programa contempla la generación de jornales de trabajo, mismos que contribuyen a provocar una derrama económica en muchas comunidades marginadas y remotas.

El hallazgo de que el PSA contribuye a mantener el capital social es un resultado destacable. Éste refleja cambios en el comportamiento de los dueños de los terrenos forestales, insinuando que cumple con uno de sus principales objetivos; lograr que los ejidos, comunidades y pequeños propietarios participantes mejoren y aumenten sus actividades de gestión para proteger los bosques de México.

Esta evaluación del PSA derivó en un reconocimiento del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Éste fue otorgado en 2018, en consideración de las buenas prácticas en el uso de los resultados de monitoreo y evaluación. Adicionalmente el PSA ha demostrado diversos resultados positivos, entre los cuales, también destacan los siguientes:
- Diversificación productiva mediante actividades amigables con los ecosistemas.
- Reducción de la tasa de pérdida de cobertura forestal.
- Favorece la organización social.

Cuadro 1.14.4. Proyectos apoyados superficie bajo el esquema de PSA en México para el periodo 2014-2018.

Año	Proyectos apoyados	Superficie bajo esquema de PSA (ha)	Total de proyectos por tipo de beneficiario		
			Ejidos	Comunidades	Pequeños propietarios
2014	873	519 268.45	400	102	371
2015	589	444 966.81	373	57	159
2016	1 206	785 735.64	564	127	515
2017	457	327 714.34	267	55	135
2018	621	429 821.61	357	83	207

Fuente: CONAFOR 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

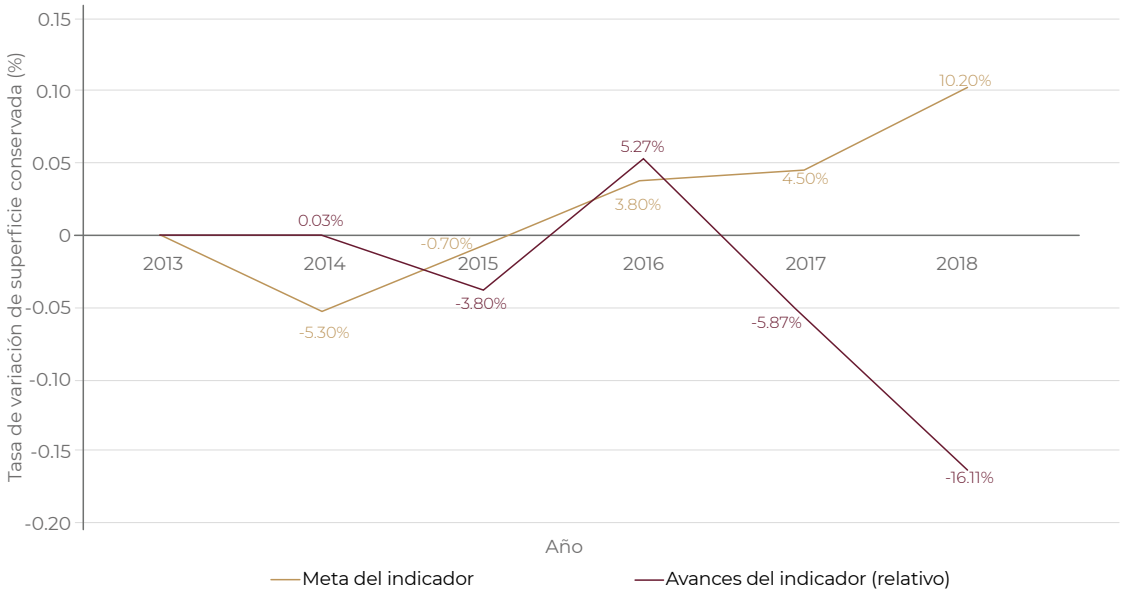


Figura 1.14.4. Tasa de variación de la superficie conservada mediante el PSA ambientales. Fuente: SEMARNAT e INECC 2018.

2.5. Inclusión de la igualdad y perspectiva de género en la gestión de la biodiversidad

Teniendo en cuenta que el abordaje de la Meta de Aichi 14 implica la inclusión de la perspectiva de género, esta sección del 6IN de México presenta la información disponible sobre la inclusión de igualdad en los diferentes ámbitos de la gestión de la biodiversidad. Tal como las acciones institucionales del gobierno en el sector ambiental, y la participación de mujeres y comunidades indígenas en los programas de subsidio oficiales de la CONANP.

Por razones de estructura y presentación de la información, hay otras secciones del 6IN que contienen datos que indican la inclusión de la perspectiva de género, en donde se presentan datos sobre los beneficiarios directos de los diferentes programas de subsidio en temas de biodiversidad y desarrollo de la CONAFOR, la CONANP y la CDI (*véase Meta de Aichi 3 en Parte 1*).

En este sentido, la CONAGUA presenta datos sobre la inclusión del enfoque de género en las reglas de operación de sus diversos programas y acciones (*véase Meta de Aichi 8 en Parte 1*). Asimismo, es este informe se presentan los datos desagregados sobre los beneficiarios de los programas de subsidio de la CONAFOR para actividades de restauración (*véase Meta de Aichi 15 en Parte 1*).

Información adicional sobre este tema se presenta como cuatro experiencias de inclusión del enfoque de género en temas de conservación y uso de la biodiversidad (*véase Estudios de caso: Construyendo la igualdad de género en el mar a través del liderazgo comunitario –Meta de Aichi 6–; Simulacro ante inundación fluvial: una medida preventiva para la reducción del riesgo de desastre –Meta de Aichi 14–; La inclusión de la perspectiva de género en la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX) –Meta de Aichi 17–; y Tosepantomin: El dinero de todos en pos del desarrollo –Meta de Aichi 20–).* Los datos sobre perspectiva de género y participación de comunidades indígenas en temas de conservación se presentan en el reporte de la Meta de Aichi 18 y finalmente, el apartado que contiene datos desagregados sobre la formación de recursos humanos para la investigación sobre biodiversidad, se expone en la Meta de Aichi 19.

El importante papel que las mujeres juegan en relación con el acceso, el uso, el manejo, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se ha reconocido y valorado en el sector ambiental de México durante los últimos años. La incorporación de la perspectiva de género en la política ambiental ha sido un reto, de tal manera que para el periodo 2013-2018 el Plan Nacional de Desarrollo, contempló la necesidad de realizar acciones

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y evitar que las diferencias de género sean causa de desigualdad, exclusión o discriminación (SHCP 2013).

En este sentido, el Programa nacional para la igualdad de oportunidades y no discriminación contra las mujeres (PROIGUALDAD), fue la estrategia transversal del sexenio pasado para incluir la perspectiva de género en todos los programas, acciones y políticas de gobierno. La adopción de PROIGUALDAD tuvo implicaciones en el diseño, la asignación de presupuesto, la ejecución y el monitoreo de los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales las dependencias de la administración pública federal, de manera que se incidiera directamente en la reducción de las brechas de desigualdad entre mujeres y hombres.

2.5.1. Enfoque institucional

En el caso de la SEMARNAT, las acciones de transversalización de la perspectiva de género se centraron principalmente alrededor de cinco ejes de trabajo:

- Red de enlaces federales, estatales y regionales de la Comisión Técnica de Prevención, Atención y Seguimiento (CTPAS): establecidas para realizar capacitación en materia de hostigamiento y acoso sexual, así como las reuniones de planeación y seguimiento.
- Programa de cultura institucional 2003-2018: diseñado para realizar labores de difusión de campañas sobre prevención de hostigamiento y acoso sexual en el sector ambiental, y, de elaborar el Plan de acción sectorial con las aportaciones de todos los órganos desconcentrados.
- Estrategia de capacitación: a través de esta estrategia se han realizado conferencias sobre mujeres y medio ambiente; degradación de tierras, sequía y género; cambio climático y género; y la política de equidad en el sector ambiental. La estrategia fue elaborada para realizar la auditoría de vigilancia y la certificación en la Norma Mexicana para la igualdad laboral entre mujeres y hombres NMX-R-025-SFCI-2012 (AS). Tras 17 acciones de capacitación, en diciembre del 2013 se logró la certificación global de la SEMARNAT en sus 21 unidades responsables y las 30 delegaciones federales.

  La certificación implicó la adopción de las acciones como: a) la política de igualdad laboral y no discriminación, firmada por el C. Secretario; b) la conformación e instalación de la comisión de igualdad laboral y no discriminación; c) la designación de la figura de mediador; d) la realización de la auditoría interna, la pre auditoría y auditoría; e) la presencia de un lactario; f) licencia de paternidad de 5 días; g) el programa de protección civil con la inclusión de personas adulta mayores y con discapacidad; y h) la aplicación de los mecanismos para prevenir, atender y sancionar prácticas de discriminación y violencia laboral, a través del Comité de Ética y Prevención de Conflictos de Interés, de la Mediadora y del Órgano Interno de Control.
- Plan de acción: a través del cual se elaboró un plan de trabajo para la aplicación de la NMX-R-025-SFCI-2012 a corto, mediano (auditoría de vigilancia 2018) y largo plazo (auditoría de certificación 2020).
- Medidas de nivelación: las cuales se enfocaron en integrar al menos un 40% de personal de un mismo sexo a la plantilla de empleados, así como garantizar la existencia de un 40% de mujeres en la plantilla de puestos directivos. Dentro de estas medidas, se contó con una figura mediadora, como mecanismo para atender y sancionar las prácticas de discriminación y violencia laboral dentro de los centros de trabajo.

Para el caso específico de la CONANP, además de las acciones ya descritas, entre 2013 y 2018 se han realizado avances en: 1) la elaboración del reporte de las métricas de 16 líneas de acción generales asignadas a la CONANP; 2) la revisión y modificación de lo reportado de los ejercicios fiscales 2014-2018; 3) 39 cursos con 414 asistentes (163 mujeres y 251 hombres); de manera particular, se llevó a cabo el curso ¡Cero tolerancia al hostigamiento sexual y acoso sexual!, el cual tuvo 201 constancias de cumplimiento.

Adicionalmente, se ha avanzado en la reducción de la brecha de desigualdad en la plantilla de empleados y en la de puestos directivos de la CONANP. Para el caso de la plantilla de empleados, las cifras históricas indican la disminución del número de mujeres y hombres (figura 1.14.15); caso contrario a lo ocurrido con la disminución de la brecha en puestos directivos, en donde se evidencia un menor número de hombres en puestos directivos con el respectivo aumento de mujeres, especialmente en el año 2017 (figura 1.14.16).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Por su parte, la CONAFOR, recibió el certificado en la Norma Mexicana en igualdad laboral y no discriminación en el mes de noviembre de 2016, con medalla de bronce, lo cual determina que cumple con las acciones anteriormente descritas en el marco institucional de la SEMARNAT. Con referencia a la brecha de desigualdad en la plantilla de empleados, la comisión cuenta con 51.09% de mujeres y 48.91% de hombres en sus oficinas centrales.

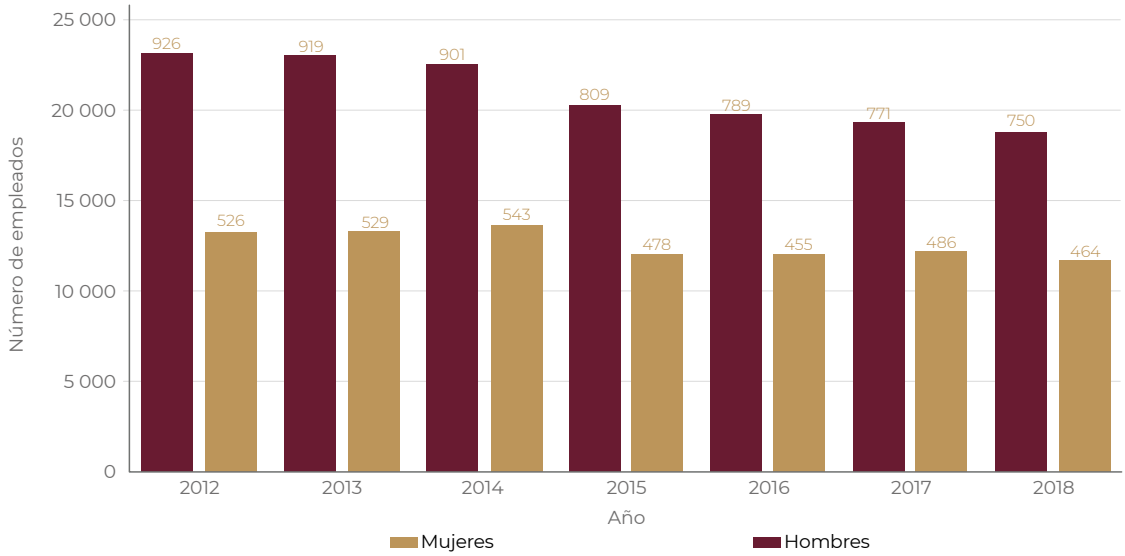


Figura 1.14.15. Empleados en CONANP 2012-2018. Fuente: CONANP 2018e.

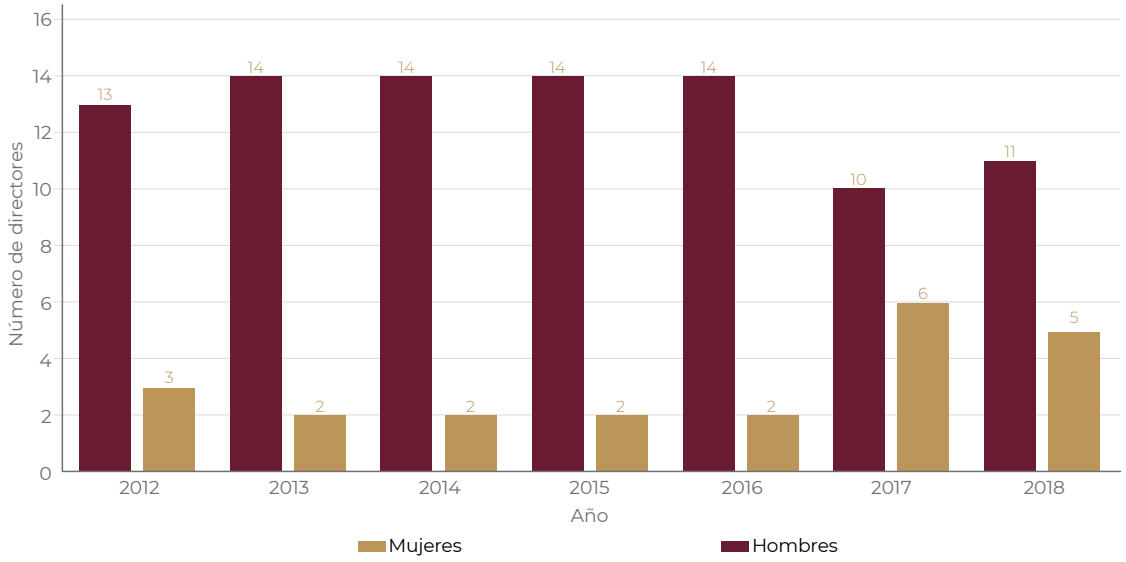


Figura 1.14.16. Directivos en CONANP 2012-2018. Fuente: CONANP 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.5.2. Perspectiva de género y participación en la conservación de la biodiversidad

La participación de las comunidades locales en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad es fundamental para lograr el mantenimiento de la riqueza y diversidad biológica. Bajo la premisa que la provisión de bienes y servicios ecosistémicos son esenciales para el bienestar humano, los proyectos y las acciones de conservación que se llevan a cabo en las ANP de México, están enfocados en promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, a través de procesos de desarrollo comunitario y fortalecimiento de capacidades, de mediano y largo plazo, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.

Los datos disponibles sobre la población beneficiaria de los programas de subsidio de la CONANP indican que las actividades en donde hay un mayor nivel de involucramiento de las mujeres son las siguientes: 1) el monitoreo y conservación de especies; 2) el ecoturismo; 3) el establecimiento de huertos comunitarios; 4) la formación de promotores comunitarios para la educación ambiental; 5) la promoción y recuperación de conocimientos y tecnologías tradicionales sustentables; y 6) el establecimiento y manejo de apiarios. Los programas considerados son el PROCODES, el Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo (PROCER), el Programa de conservación de maíz criollo (PROMAC) y el Programa de manejo de ANP (PROMAC).

Asimismo, los datos de estos programas indican que el PROCODES y el PROMAC son los que mayor porcentaje de equidad tienen, mientras que el PROCER y el PROMANP son los de mayor porcentaje de hombres beneficiarios. Durante 2014, 2015 y 2017 se registró el mayor porcentaje de hombres beneficiarios del PROCER y PROMANP; por lo tanto, el menor porcentaje de mujeres beneficiarias se registró también en 2014, 2015 y 2017, en el ámbito de dichos programas. El mayor porcentaje de mujeres beneficiarias se registró para el 2018 en el marco del PROCODES (figura 1.14.17).

Por su parte la CONAFOR, a través del Programa nacional forestal (PRONAFOR), otorga subsidios para actividades como: 1) desarrollo forestal sustentable; 2) compensación ambiental; 3) prevención, control y combate de contingencias ambientales; 4) obtención de germoplasma forestal; 5) auditorias técnicas preventivas (ATP); y 6) producción de planta forestal. En el marco de este programa, durante 2014-2018, se han otorgado apoyos a comunidades locales. Se ha tenido énfasis en poblaciones indígenas, en las que los principales beneficiarios han sido los hombres (incluyendo los de comunidades indígenas).

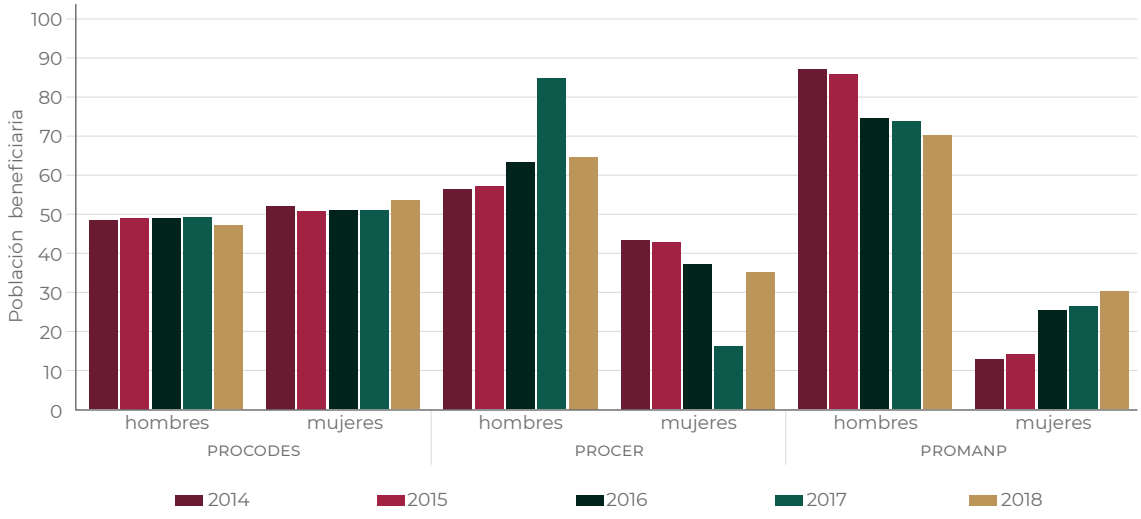


Figura 1.14.17. Porcentaje de la población beneficiaria de los programas de subsidio de la CONANP 2014-2018. Fuente: elaboración propia con base en CONANP 2018e.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Para este periodo de reporte, la brecha de beneficiados se ha mantenido alrededor de 78% para hombres, frente a 21% de mujeres. Los datos también indican la brecha existente dentro del grupo de mujeres beneficiarias, ya que el porcentaje de mujeres indígenas receptoras es mucho menor con respecto al grupo total de mujeres favorecidas (especialmente durante 2014 y 2015; figura 1.14.18).

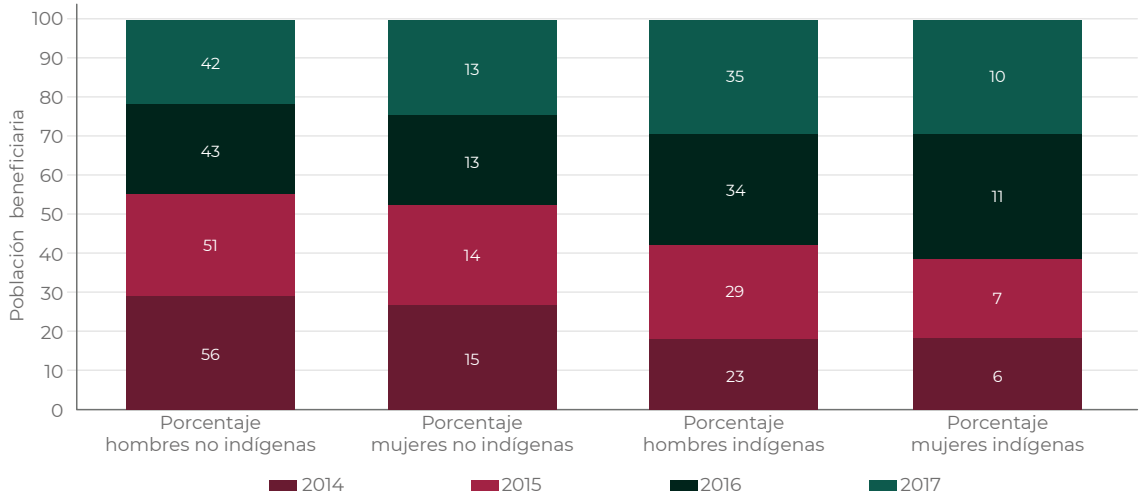


Figura 1.14.18. Porcentaje de la población beneficiaria por el PRONAFOR entre 2014 y 2018. Fuente: elaboración propia con base en CONAFOR 2018.

3. Evaluación de cumplimiento

Para el 5IN no se realizó la evaluación de cumplimiento de la meta 14 porque para ese momento no se contaba con información suficiente que permitiera establecer una tendencia. Por ello, se identificó la necesidad de realizar diagnósticos sobre los servicios ecosistémicos prioritarios y el impacto de las distintas políticas públicas sobre éstos; de revisar el marco legal y los instrumentos de política para identificar vacíos y fortalecer los programas existentes; así como, elaborar protocolos y seguimiento a la consulta y la participación informada de las comunidades indígenas y locales.

Las contribuciones nacionales para el logro de la meta en el periodo 2014-2018, indican un avance en cuanto al fortalecimiento del Programa de PSA de CONAFOR. También se presentaron avances que, aunque no responden a los retos mencionados, sí representan una contribución nacional hacia el logro de la meta de acuerdo con las directrices establecidas por el CDB. Tal es el caso de la identificación de los ecosistemas prioritarios para la conservación (terrestres, epicontinentales y marinos) y la implementación de los programas de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad con inclusión social como el PROCODES y el PSA.

Hay avances locales y regionales en cuanto a la implementación de esquemas de PSA impulsados por organizaciones de la sociedad civil (además de los enfoques oficiales de la CONAFOR), que representan un logro relevante para impulsar el uso eficiente de los recursos hídricos o del bosque y asegurar la sostenibilidad de la extracción. Sin embargo, aún es necesario ampliar la cobertura del PSA de la CONAFOR, también se deben impulsar otras iniciativas locales y realizar el diagnóstico nacional sobre servicios ecosistémicos, de acuerdo con el tipo de ecosistemas. Sobre este punto, vale la pena resaltar la iniciativa EcoValor Mx, de la GIZ y la CONANP (*véase Meta de Aichi 2 en Parte 1*), que brinda un diagnóstico

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

muy completo sobre la valoración de los servicios ecosistémicos en algunas ANP de México.

Teniendo en cuenta estas contribuciones, la evaluación de cumplimiento para la meta 14 arrojó una tendencia positiva con calificación global baja. Esta calificación hace notar los retos al mediano y largo plazo, en términos de los vacíos de información identificados, la ausencia de marco legal y normativo y de instrumentos para su aplicación, de manera que se garantice la salvaguarda de los ecosistemas que brindan servicios esenciales para la sociedad.

4. Conclusiones y perspectivas

Tal como se concluyó en el reporte de la meta 11, las políticas regulatorias que buscan proteger la biodiversidad por medio de reservas y áreas protegidas no son suficientes, y menos cuando existen muchas otras políticas productivas y sociales, acompañadas de subsidios significativos, que apuntan a lo contrario. Por ello, se han diseñado instrumentos como el PSA que tratan de cerrar la brecha entre la conservación y el desarrollo económico (Carabias y Provencio 2018).

Si bien los esquemas de PSA han brindado resultados exitosos en México, es necesario que el país transite hacia una imagen-objetivo de conservación en la que, a través del conjunto de los instrumentos públicos, sociales y privados disponibles, se promueva la innovación para la búsqueda de soluciones. Estas propuestas deben ocurrir a través de acuerdos sociales a escala regional, estatal o local, que permitan revalorar la biodiversidad y el campo mexicano, a partir de la premisa de que los servicios ambientales son la interacción más importante entre lo rural y lo urbano.

De esta manera, será posible integrar las políticas ambientales con el resto de las políticas rurales para sustentar los procesos de concurrencia intergubernamental y de interacción de los gobiernos con la sociedad local. Sobre todo, con las asociaciones de productores, de ejidatarios, de las comunidades y de los indígenas como agentes de interacción regional en contextos de sustentabilidad y desarrollo.

En este contexto, el reto es asumir la protección y la conservación, no sólo como un proceso de comando y control con instrumentos regulatorios y taxativos, sino por medio de abordajes amplios. Estos planteamientos, deben dar cabida a los mecanismos económicos mediante los procesos de valoración que reconozcan y retribuyan las funciones ambientales que sean mantenidas por los propietarios del suelo y los recursos naturales. De tal manera que, lo anterior es posible en un proceso gradual, que supone el aprendizaje de la valoración económico-ambiental, la adaptación de los mercados y la propia generación de los mismos, lo cual, ya se encuentra en un proceso de desarrollo inicial (Sarukhán *et al.* 2017).

En una nueva generación de políticas de protección de la biodiversidad y los servicios ambientales, la prioridad debe ser de la sociedad, no sólo de los gobiernos y servidores públicos. Sobre todo, ésta debe ser una tarea de quienes tienen derechos sobre los recursos, y por tanto pueden obtener beneficios sustantivos de ellos (Sarukhán *et al.* 2017).

Los cambios requieren innovaciones que faciliten la adopción de enfoques territoriales mejor articulados con los sectores productivos y en un marco de distribución de competencias más efectivo. Para ello, es necesaria la revisión del marco legislativo de la política ambiental y la normatividad, que facilite su aplicación y cumplimiento, y que se ponga al día en cuanto a la necesidad de cumplir con los derechos ambientales reconocidos en los acuerdos nacionales e internacionales.

Un elemento central de estos cambios es establecer metas-compromisos en torno a las zonas con cobertura vegetal, que se considera deberán preservarse sujetas a pautas de uso sustentable y conservación, basándose en la mejor información científica disponible. Además, se deben revisar las prioridades para enfrentar los retos emergentes de la seguridad alimentaria sustentable, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, la calidad de vida urbana, la transición energética para una economía baja en emisiones, la reducción acelerada de la pobreza y la desigualdad (Sarukhán *et al.* 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 15

Restauración y resiliencia

Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 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

Instituciones que aportaron información: INECC, CONANP, CDI (INPI), DGAP-CONABIO y SMMM-CONABIO

Ecosistemas	Tendencia	
	Quinto Informe Nacional 2014	Sexto Informe Nacional 2019
Forestales	¿?	↑
Otros	¿?	¿?

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

2 Conservación y restauración

4 Atención a los factores de presión

ODS

13 ACCIÓN POR EL CLIMA

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Estudios de caso
UICN. *Beneficios REDD+. Facilitación de procesos nacionales y comunitarios para diseñar esquemas de distribución de beneficios REDD+ en favor de poblaciones en condición de pobreza*
Cooperativa AMBIO. *Restauración del ecosistema ripario del sector sur de la cuenca del Usumacinta-Tabasco*
DECOTUX. *Programa de restauración y conservación de las cuencas de la Sierra de Santa Martha*
CEMDA. *Mitigación al cambio climático y protección de sumideros de carbono azul en Yum Balam: fase de análisis*
SEMACCDET. *Proyecto integral para la restauración, conservación y protección de los manglares y humedales de Lázaro Cárdenas*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

Uno de los principales avances reportados en el periodo 2009-2013 para la meta 15 fue la publicación de la Estrategia mexicana para la conservación vegetal (EMCV) 2012-2030. Ésta, contempla, entre otros aspectos, la generación y la transmisión de conocimiento básico para la conservación de plantas, tanto *in situ* como *ex situ*. La EMCV considera la coordinación de esfuerzos para la restauración de zonas degradadas, el desarrollo de políticas públicas para la protección de la diversidad vegetal y la promoción de su uso sustentable y económicamente benéfico para la población. Igualmente, se destacaron las acciones de promoción y restauración forestal implementadas por el programa ProÁrbol de la CONAFOR.

Respecto a los instrumentos legales y de política pública, se reportó que el marco legal, las estrategias y los programas reconocen la importancia de recuperar ecosistemas degradados con la participación activa de la sociedad. No obstante, se identificó la necesidad de avanzar en el conocimiento de los impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica, así como en el entendimiento del vínculo entre resiliencia, diversidad biológica y diversidad cultural.

Por la reciente publicación de la EMCV, así como la poca información disponible, no se realizó la evaluación de cumplimiento hacia el logro de la meta 15. No obstante, los retos identificados fueron:

- La necesidad de generar más información y diagnósticos sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad.
- La construcción y el seguimiento de indicadores que permitan evaluar tendencias a futuro.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 15 en el periodo 2014-2018

2.1. Tendencias de degradación de la tierra

Aproximadamente, la mitad de territorio mexicano presenta un grado de deterioro, y 48% del área cubierta por vegetación presenta algún nivel de degradación o desertificación (Bollo *et al.* 2014 citado por Méndez-Toribio *et al.* 2018). De acuerdo con la línea base nacional de degradación de tierras y desertificación (CONAFOR y UACH 2013), 54% del país presenta distintos niveles de degradación, en donde la categoría "severa" es la que mayor representación tiene en el país (27%), siguiéndole la ligera (20%), la moderada (4%) y la extrema (3%; cuadro 1.15.1).

Los principales puntos de degradación extrema, en las entidades federativas se localizan en Veracruz, Tabasco, Tamaulipas y Nuevo León; estados como Yucatán, Campeche y Quintana Roo evidencian superficies importantes con degradación ligera, mientras que en el norte del país Coahuila y Chihuahua se destacan por tener una importante proporción de su territorio sin degradación (figura 1.15.1).

Cuadro 1.15.1. Nivel de degradación nacional.

Grado de degradación	Superficie (miles de hectáreas)	Porcentaje
Sin degradación	88 166.16	45
Ligera	39 184.96	20
Moderada	7 836.99	4
Severa	52 899.70	27
Extrema	5 877.75	3
Cuerpos de agua	1 959.25	1
Total	**195 924.80**	**100**

Fuente: CONAFOR y UACH 2013.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

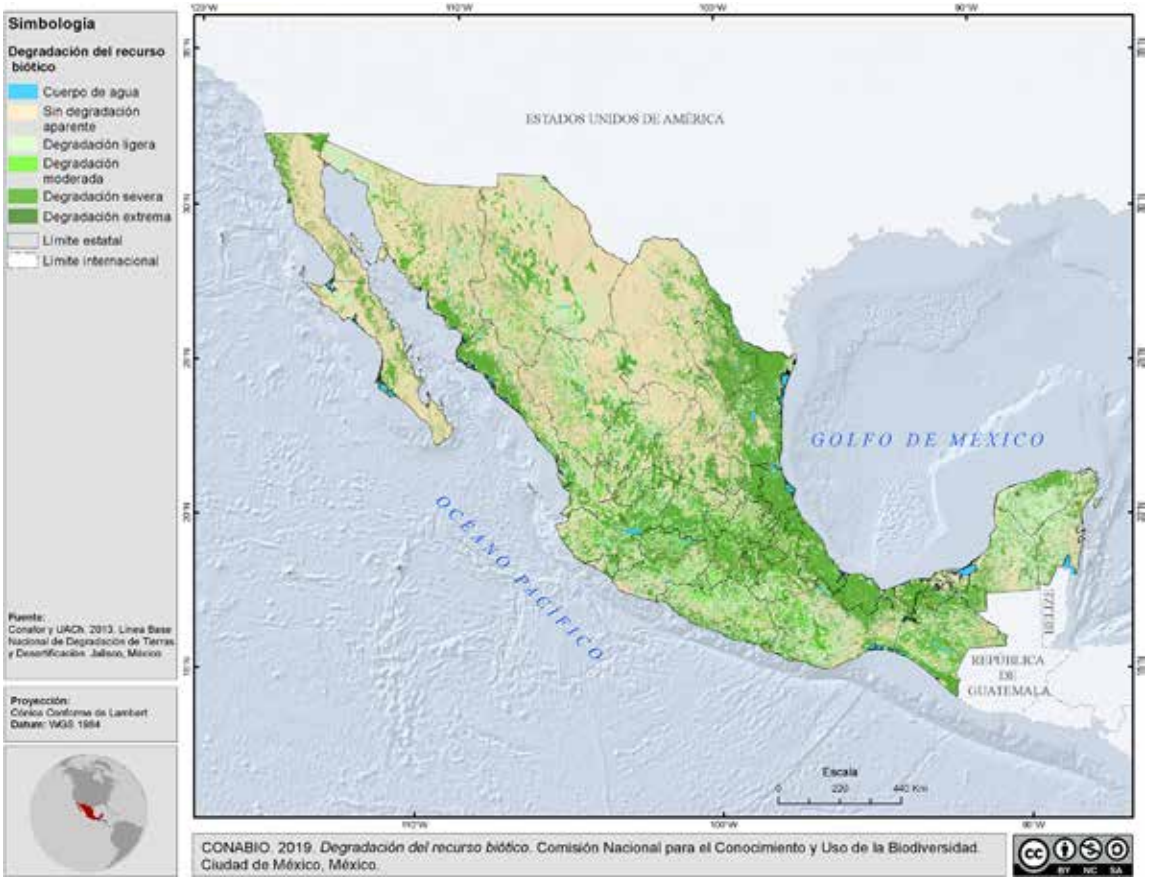


Figura 1.15.1. Indicador integrado de degradación del recurso biótico. Fuente: CONABIO 2019i con base en CONAFOR y UACH 2013.

Las principales causas de la degradación de tierras en México son la deforestación y el cambio de uso del suelo (CONAFOR y UACH 2013).

Otro de los procesos causantes de la degradación en México son los incendios forestales (además de los factores de presión descritos previamente en las metas de Aichi 5, 8, 9 y 12).

Para el periodo de reporte 2014-2017, la CONAFOR registró un promedio anual de 6 613 incendios forestales que cubrieron una superficie aproximada de 310 802 ha (CONAFOR 2018b). En comparación con los datos presentados para el periodo de reporte 2009-2013 del 5IN (CONABIO 2014), destaca que tanto el promedio de incendios (9 076 ha) como la superficie afectada (425 582 ha) disminuyó (cuadro 1.15.2). Sin embargo, el estrato herbáceo de la vegetación es el que presenta mayor porcentaje de afectación (56% en promedio), seguido por el estrato arbustivo (36%; figura 1.15.2).

Cuadro 1.15.2. Número de incendios y área afectada en el periodo 2009-2017.

Año	Incendios	Superficie (ha)
2009	9 569	296 344
2010	6 125	114 723
2011	12 113	956 404
2012	7 170	347 225
2013	10 406	413 215
Promedio	**9 076**	**425 582**
2014	5 325	155 533
2015	3 809	88 538
2016	8 422	272 776
2017	8 896	726 361
Promedio	**6 613**	**310 802**

Fuente: CONAFOR 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

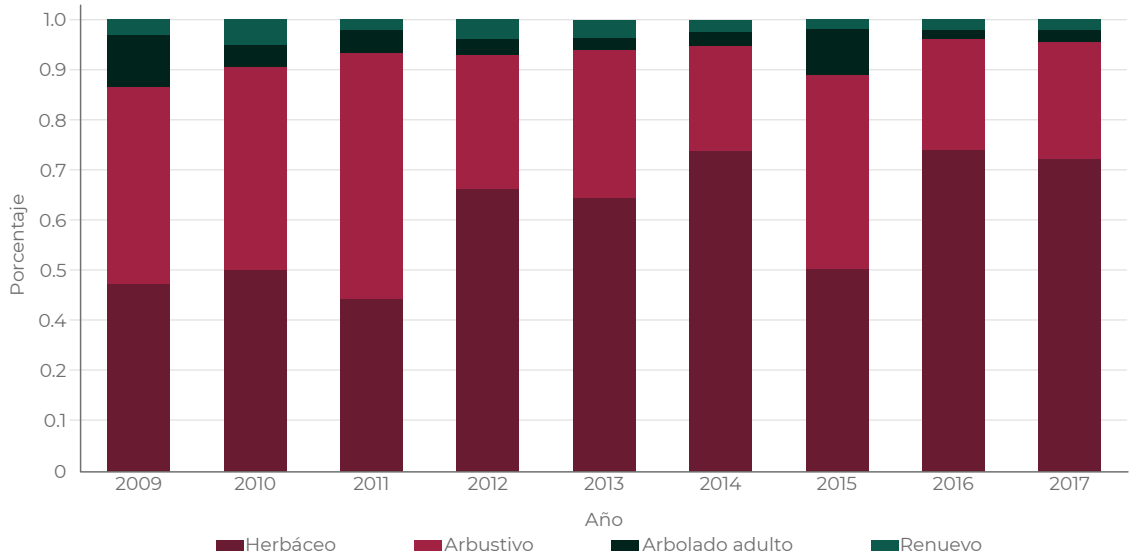


Figura 1.15.2. Proporción de afectación de incendios forestales por estrato de vegetación entre 2009 y 2017. Fuente: CONAFOR 2018b.

2.2. Sitios prioritarios de restauración en México

La restauración ecológica es una estrategia clave para lograr la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que ésta provee. No obstante, el presupuesto destinado para los proyectos de conservación y restauración es muy reducido. Esta suma limitada, se debe en parte, a que no se ha logrado aún la integración efectiva del tema ambiental en la mayoría de las agendas de distintos sectores. Por ello, surge la necesidad de identificar prioridades para que los esfuerzos de conservación puedan maximizar los beneficios para la biodiversidad, así como lograr una inversión más efectiva de los recursos económicos y de las capacidades humanas e institucionales.

En este sentido, en 2017 se publicó el mapa nacional de sitios prioritarios para la restauración en México (Tobón *et al.* 2017), el cual se desarrolló a partir de un análisis espacial. El proceso fue guiado por el conocimiento de expertos y a partir de la selección de indicadores y criterios que reflejan dos componentes para guiar la restauración. Estos dos factores son la importancia biológica (que refiere áreas con alto valor para la conservación de especies y ecosistemas vulnerables, áreas de alta riqueza biológica y concentración de endemismos identificadas mediante un enfoque de planeación sistemática para la conservación), y la factibilidad de restauración (que refiere a las condiciones físicas, como evapotranspiración potencial, erosión del suelo, zonas de elevación, niveles de fragmentación y el uso del suelo, que pueden potenciar o limitar los procesos de restauración).

La integración de los ocho criterios considerados en un modelo espacial multicriterio, permitió identificar sitios prioritarios para acciones de restauración en zonas de alta diversidad, con representatividad ecológica que favorece la conectividad del paisaje, lo que también apoya las acciones para el cumplimiento de la Meta de Aichi 11 (Tobón *et al.* 2017). Con el fin de identificar 15% de los ecosistemas degradados para fines de restauración, como estipula esta meta, se priorizaron 28 837 600 ha, de las cuáles 9 504 100 ha (32%) fueron clasificadas con un estatus de prioridad extrema; 9 669 700 ha (33%) con prioridad alta, y 9 663 800 ha (33%) con prioridad media (figura 1.15.3).

En cuanto a las entidades federativas, las que presentaron la mayor proporción de superficie con sitios de prioridad extrema fueron: Estado de México, Jalisco, Zacatecas, San Luis Potosí, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Yucatán. Los sitios con prioridad alta se localizaron en Michoacán, Quintana Roo y Tamaulipas. Con una prioridad media están las áreas ubicadas en: Sonora, Chihuahua y Durango; y estados

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

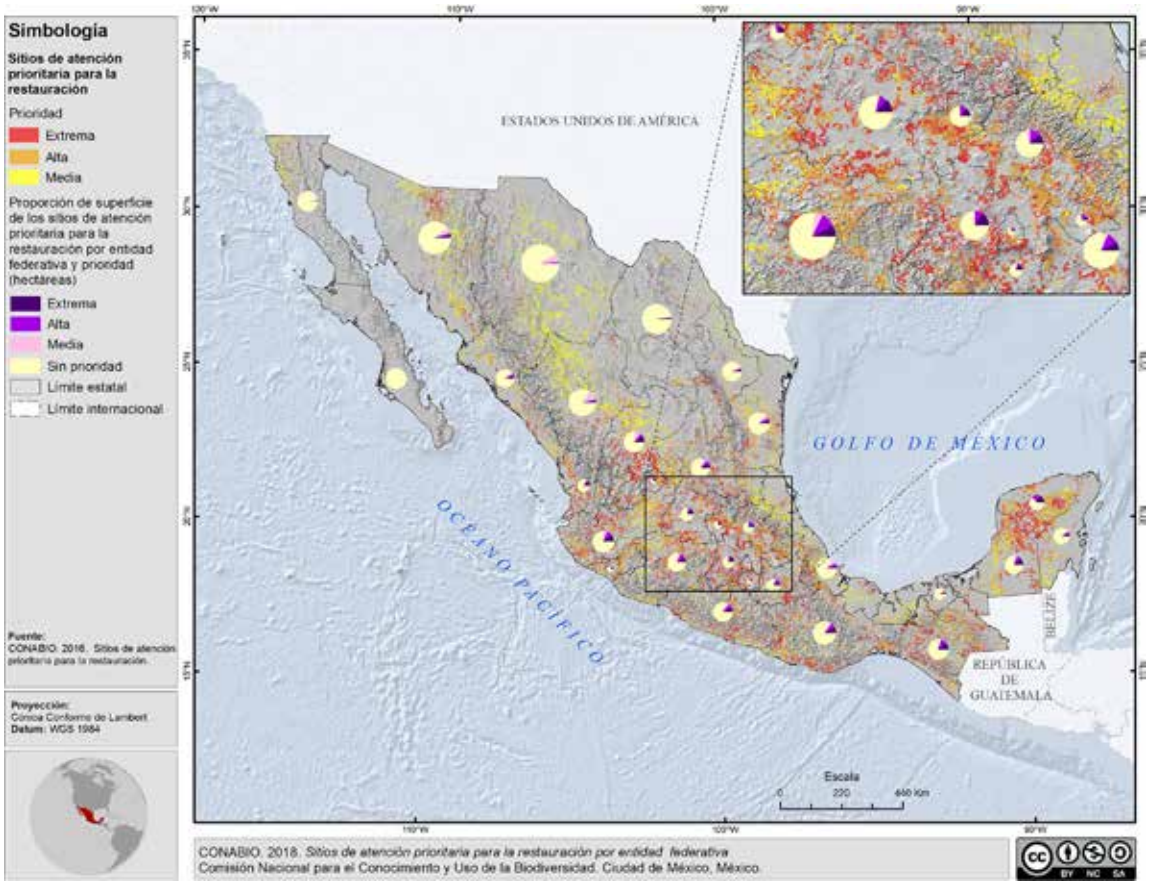


Figura 1.15.3. Sitios de atención prioritaria para la restauración por entidad federativa. Fuente: CONABIO 2018v.

como Coahuila, Baja California y Baja California Sur presentaron poca proporción de superficie de sitios prioritarios para restauración (figura 1.15.3).

De los sitios prioritarios para restauración, 61% se localiza en áreas con vegetación natural degradada, y el porcentaje restante se localiza en zonas con uso del suelo. Por ello, resalta el hecho que los sitios de prioridad extrema se localizan principalmente en zonas de selvas subhúmedas y bosques templados y tropicales del sur y el centro de México; mientras que, los sitios de alta prioridad se encuentran en los matorrales xerófilos del norte (figura 1.15.4). Sin embargo, es posible que las prioridades de restauración en áreas de matorrales xerófilos puedan estar subestimadas, debido a que extensas áreas de la región norte están expuestas a eventos de erosión extrema del suelo (Tobón *et al.* 2017).

Cabe señalar que, 6% de los sitios prioritarios para restauración se distribuye dentro de las áreas protegidas. No obstante, los sitios identificados como prioritarios para la restauración no cuentan con categorías especiales de protección y manejo (figura 1.15.5).

2.3. Actividades de restauración en México

De acuerdo con el estudio de Méndez-Toribio *et al.* (2018), la restauración de los ecosistemas terrestres en México ha tenido un auge considerable en los últimos 15 años. Aunque hay algunos proyectos pioneros, la mayoría de éstos se iniciaron a partir de 1997, sumando un área total de 1 556 839 ha (menos de 1% de la superficie de México).

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS; Congreso de la Unión 2018) expresa que la restauración forestal es un conjunto de actividades con tendencia a la rehabilitación de un ecosistema forestal para recuperar parcial o totalmente sus funciones originales. Los bosques en México se conciben legalmente como un bien y un servicio público. En este sentido, la legislación forestal regula

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

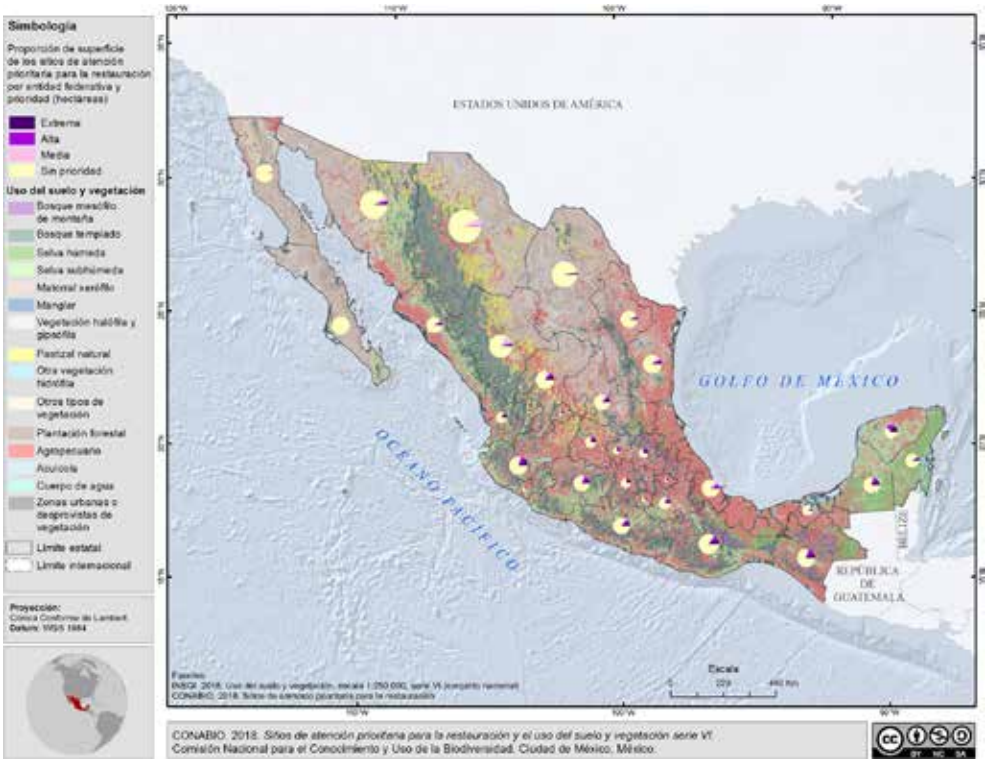


Figura 1.15.4. Sitios de atención prioritaria para la restauración y, uso del suelo y vegetación, Serie VI del INEGI. Fuente: CONABIO 2018w.

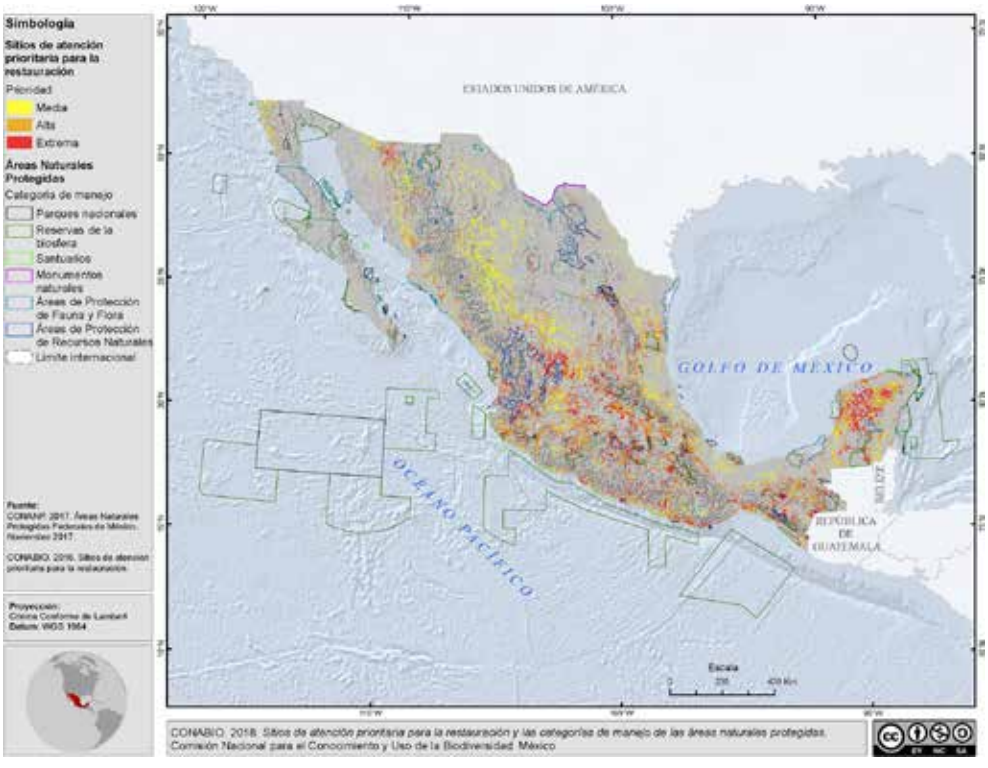


Figura 1.15.5. Sitios de atención prioritaria para la restauración y áreas naturales protegidas de México. Fuente: CONABIO 2018x.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

las actividades relacionadas con estas zonas, es decir, el aprovechamiento, la conservación y la restauración, principalmente, para obtener los máximos beneficios posibles. En este sentido, la restauración forestal en el país se enmarca prácticamente en todos los niveles de legislación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM; Congreso de la Unión 1917).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS; Congreso de la Unión 2018).
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Congreso de la Unión 2013).
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (Congreso de la Unión 2006b).
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (SEMARNAT 2005).
- Estatuto orgánico de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR 2016d).
- Manual de organización de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR 2016e).
- Reglas de operación del programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable 2018 (CONAFOR 2017).
- Criterios de operación del programa compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- Norma Mexicana NMX-AA-169-SCFI-2016. Establecimiento de unidades productoras y manejo de germoplasma forestal-especificaciones técnicas (SE 2016a).
- Norma Mexicana NMX-AA-170-SCFI-2014. Certificación de la operación de viveros forestales (SE 2016b).

La CONAFOR orienta estrategias para recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos forestales y de la cobertura forestal bajo condiciones de deterioro, así como, de la recuperación gradual de la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales. Los ecosistemas intervenidos con acciones de restauración forestal son principalmente templado, tropical, árido y semiárido, además del ecosistema de manglar. Dentro de las principales líneas de acción del componente de restauración forestal se encuentran:

- La identificación de cuencas hidrológicas prioritarias como unidad básica de planeación y la microcuenca como unidad de operación.
- La atención de áreas con erosión ligera y moderada, con cobertura de copa hasta de 49%.
- La reforestación de áreas compactas y preparación del terreno con obras de captación de agua de lluvia y conservación de suelos.
- La producción de planta de calidad y especies adecuadas a las condiciones bioclimáticas del país.

Para atender estas acciones, el Gobierno de México instrumenta el programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable. En estos programas se establecen los mecanismos para contribuir a mejorar y desarrollar las capacidades locales y regionales de las personas propietarias, legítimas poseedoras y usuarias de los terrenos forestales,. Con la finalidad de incentivar la protección, la conservación y la restauración de dichos recursos, así como impulsar una estrategia de fortalecimiento a la producción forestal sustentable que apoye la reactivación de las economías locales, generar empleo y conservar éstos ecosistemas. Todo ello con el objetivo de contribuir a un desarrollo económico incluyente mediante la conservación y el manejo sustentable participativo y competitivo de los dichos recursos.

Las reglas de operación de este programa son el instrumento más importante para la CONAFOR. Éstas comprenden, entre otros, el componente III Restauración forestal y reconversión productiva, cuyo objetivo es apoyar acciones y proyectos integrales de restauración forestal y reconversión productiva, a efecto de recuperar la capacidad y el potencial natural de estos ecosistemas y de la cobertura bajo condiciones de degradación, además de la recuperación gradual de la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales.

Las personas elegibles para participar en las reglas de operación son aquellas propietarias o legítimas poseedoras de terrenos forestales, definidos como electivos, cuyos terrenos presenten procesos de deterioro por la degradación de suelos, pérdida de vegetación forestal o áreas perturbadas por incendios, enfermedades o plagas, y desastres naturales. Los apoyos oficiales de reglas de operación para acciones de restauración tienen un enfoque forestal. Las principales actividades realizadas son: restauración integral, complementaria y focalizada; mantenimiento de zonas restauradas; restauración de cuencas prioritarias y sistemas agroforestales (CONAFOR 2018b).

Para 2014, la CONAFOR apoyó un total de 6 245 proyectos; mientras que, en 2018, fueron

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2 777 (figura 1.15.6). El mayor número de éstos han sido ejecutados como parte de las actividades de restauración integral, especialmente durante 2014. La actividad que menor número de proyectos registró es la de restauración de cuencas prioritarias (figura 1.15.7).

En lo que respecta a la superficie destinada a actividades de restauración, en 2014 la CONAFOR reportó un total de 173 416 ha apoyadas. De éstas, 37% correspondió a actividades de restauración integral, 29% a restauración complementaria y 22% a mantenimiento de zonas restauradas. El menor porcentaje de superficie apoyada se reportó para las actividades de restauración de cuencas prioritarias y de sistemas agroforestales (figuras 1.15.8 y 1.15.9).

Para el 2018, la CONAFOR apoyó la restauración y reconversión productiva de 77 889 ha, de las cuales, 36% se destinaron a actividades de restauración integral, 17% de restauración complementaria, y 9% de restauración focalizada y de mantenimiento de zonas restauradas

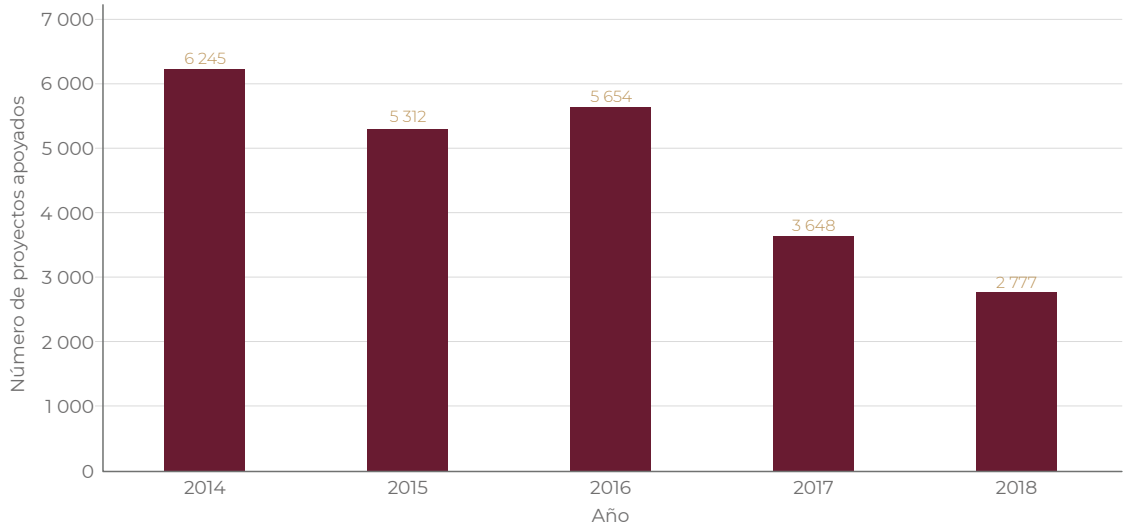


Figura 1.15.6. Proyectos de restauración forestal y reconversión productiva apoyados entre 2014 y 2018. Fuente: CONAFOR 2019c.

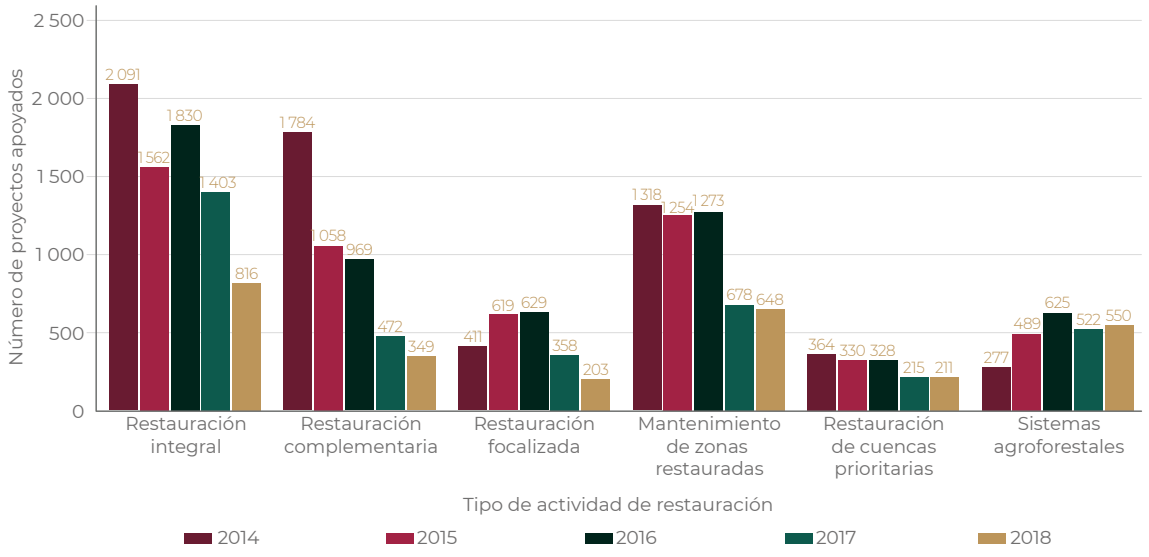


Figura 1.15.7. Tipo de proyectos de restauración apoyados entre 2014 y 2018. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2019c.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

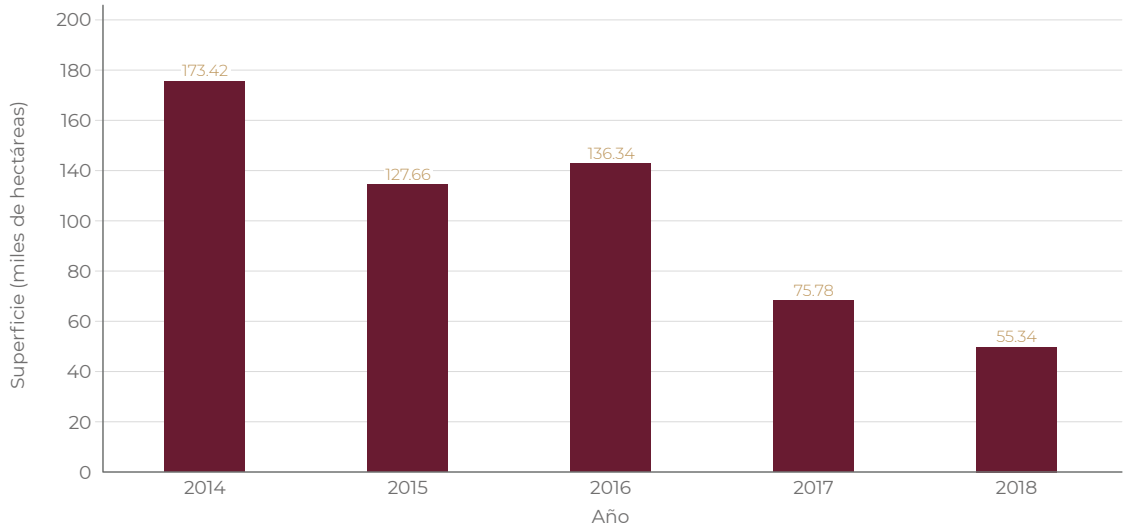


Figura 1.15.8. Superficie destinada a proyectos de restauración forestal y reconversión productiva entre 2014 y 2018. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2019c.

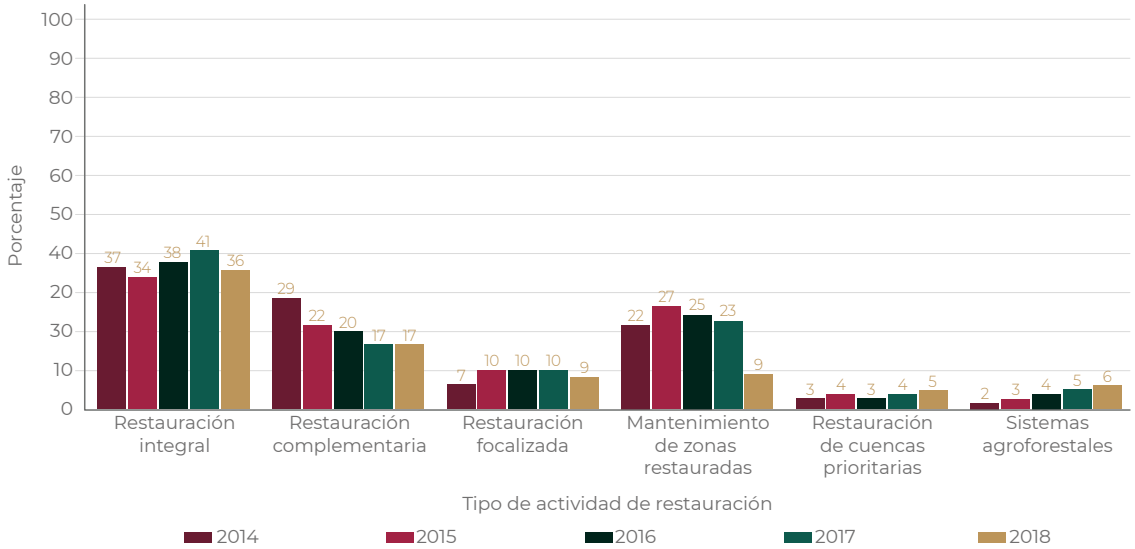


Figura 1.15.9. Porcentaje de la superficie destinada a las diferentes actividades de restauración y reconversión productiva entre 2014 y 2018. Fuente: CONAFOR 2018b.

(figuras 1.15.8 y 1.15.9). La cifra acumulada de superficie restaurada en México a través de reglas de operación asciende a 765 230 ha (CONAFOR 2018b).

Específicamente, en el marco del componente de apoyos para restauración forestal y reconversión productiva, la actividad de restauración integral es la que mayor número de población beneficiaria ha involucrado en estos cuatro años de reporte. En 2016 hubo una mayor participación de mujeres en actividades de restauración integral. No obstante, el número de personas morales y hombres beneficiarios es mayor al de mujeres en todas las actividades apoyadas por cada año (figura 1.15.10).

Respecto al porcentaje de la superficie de actividades de restauración y el tipo de beneficiarios, las superficies de restauración integral y

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de mantenimiento de áreas restauradas tienen un mayor porcentaje de población beneficiaria entre 2014 y 2017 (figura 1.15.11). En este sentido, resalta la mayor proporción de las personas morales con respecto a hombres y mujeres beneficiarios de cada año. Asimismo, destaca que las mujeres tienen una menor proporción de superficie para cada actividad a excepción en 2016, donde la proporción de la superficie para restauración integral fue equitativa entre mujeres y hombres (figura 1.15.11).

Por otro lado, el esquema de apoyos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento

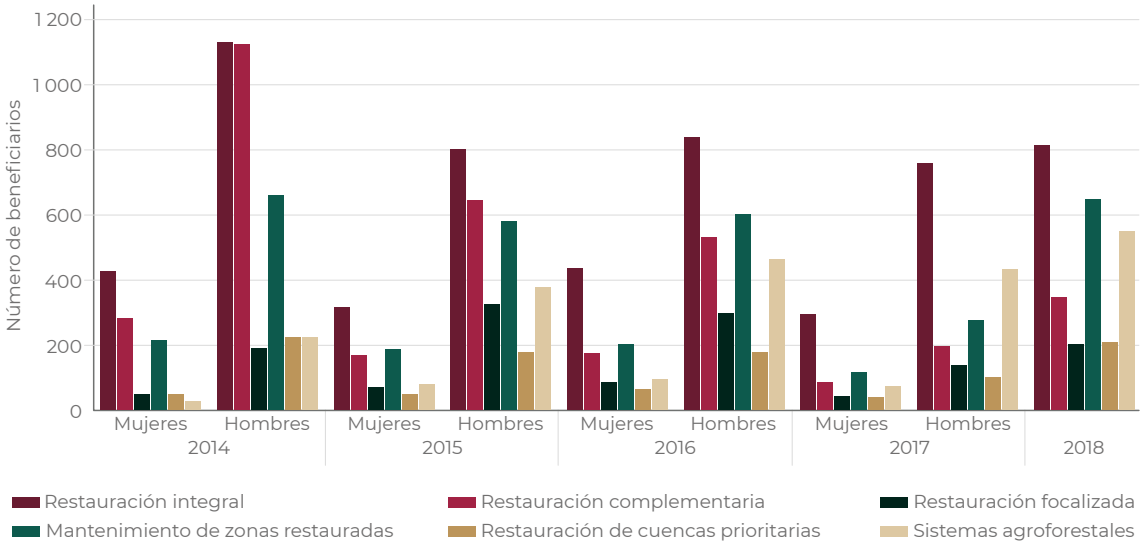


Figura 1.15.10. Población beneficiaria de las actividades de restauración en 2014 y 2018 a través de reglas de operación. Fuente: elaboración propia con base la CONAFOR 2018b.

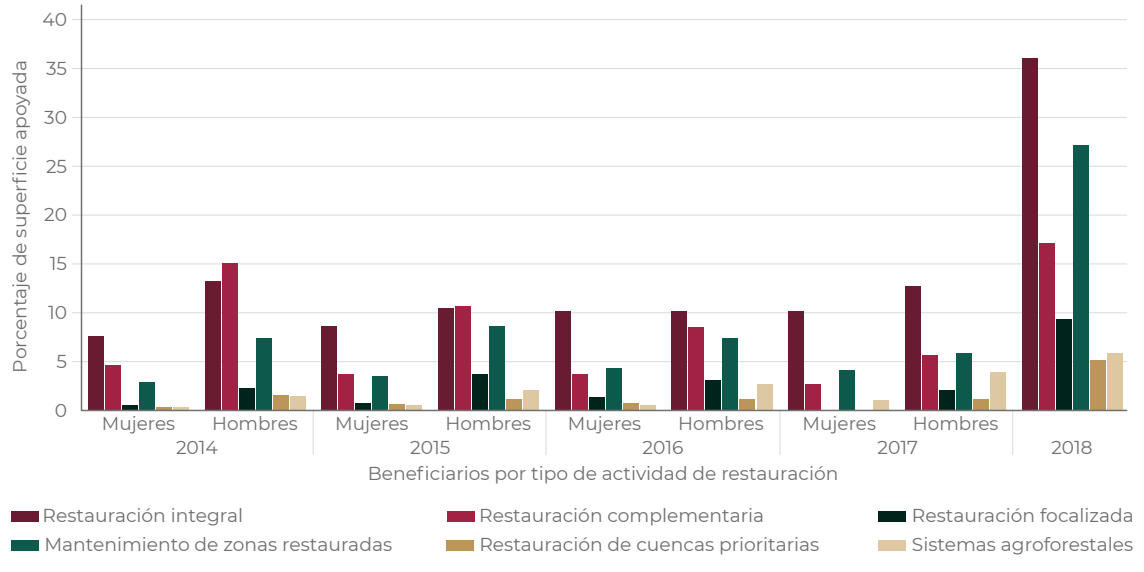


Figura 1.15.11. Porcentaje de la superficie apoyada con respecto al tipo de beneficiarios entre 2014 y 2018 a través de reglas de operación. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

de los ecosistemas forestales deteriorados. Se pretende que, una vez lograda la rehabilitación se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo. Entre esos servicios se considera, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad y la producción de oxígeno, entre otros.

Lo anterior, se realiza a través de convenios de colaboración con cualquier persona física o moral, que cuente con la capacidad operativa y técnica, y además sea propietario, poseedor, o en su caso, cuente con el consentimiento expreso de los dueños de los terrenos para implementar los proyectos de compensación ambiental. Por lo general, los convenios se establecen con ejidos y comunidades agrarias, pequeñas y pequeños propietarios, dependencias y entidades de la administración pública, instituciones de enseñanza e investigación u organizaciones no gubernamentales.

Este esquema opera a través de la elaboración y entrega de proyectos ejecutivos, los cuales evalúa la CONAFOR y deben obedecer a criterios estrictamente técnicos y ecológicos que propongan el mejor plan de restauración forestal, con el fin de garantizar la compensación ambiental. La focalización de áreas de atención se basa en la superficie que presenta algún proceso de degradación. En ésta se realiza un diagnóstico y análisis para identificar las necesidades sociales, productivas y técnicas en las cuales se producen mayores beneficios ambientales, es decir, las zonas que más requieren de intervención.

En el proceso de construcción de las áreas elegibles, se consideran factores climáticos, operativos y técnicos que se presentan en cada entidad federativa; las más importantes son las siguientes:

- Tipos de vegetación forestal.
- Degradación del suelo ligera y moderada.
- Erosión del suelo según el Inventario nacional forestal y de suelos (INFyS).
- Zonas de importancia ecológica (ANP, corredores biológicos, entre otros).
- Población con alta y muy alta marginación.
- Presencia de población indígena.
- Cambios de uso de suelo en terrenos forestales autorizados por la SEMARNAT.
- Clasificación hidrológica según la precisión que se requiera.
- Estado de conservación de la vegetación.
- Áreas con disturbios o degradación.
- Análisis de riesgo a la desertificación.
- Áreas consideradas de mecanismos locales de PSA a través de fondos concurrentes del programa de PSA, siempre y cuando sean ecosistemas forestales deteriorados.
- Áreas comprendidas entre diferentes entidades federativas, municipios, y ejidos que sean contiguos.

A través de los programas de reglas de operación y compensación ambiental se han ejecutado distintas iniciativas de restauración que, entre 2013 y 2018, suman un total de 1 005 325 ha en el país (cuadro 1.15.3), las cuales equivalen a 5.45% con respecto a la superficie elegible para la restauración en el país. Destaca que, a través del Programa de reglas de operación se ha restaurado 76% de dicha superficie; los estados donde más hectáreas han sido restauradas son Chiapas (59 583 ha), Estado de México (52 991 ha) y Michoacán (50 635 ha; figura 1.15.12). Por su parte, a través del Programa de compensación ambiental se ha restaurado 24% del total nacional y los estados con mayor superficie restaurada son Sonora (45 155 ha), Quintana Roo (21 380 ha) y Guerrero (19 920 ha; figura 1.15.12).

Además de las mencionadas acciones de restauración realizadas por la CONAFOR, la

Cuadro 1.15.3. Área restaurada anualmente entre 2013 y 2018.

Programa	Superficie (ha)						Total
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Reglas de operación y lineamientos	196 700	173 416	127 655	136 341	75 778	55 340	765 230
Compensación ambiental	14 688	21 047	48 159	41 275	64 998	49 928	240 095
Total	**211 388**	**194 463**	**175 814**	**177 616**	**140 776**	**105 268**	**1 005 325**

Fuente: CONAFOR, cifra al cierre del mes de enero de 2019.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

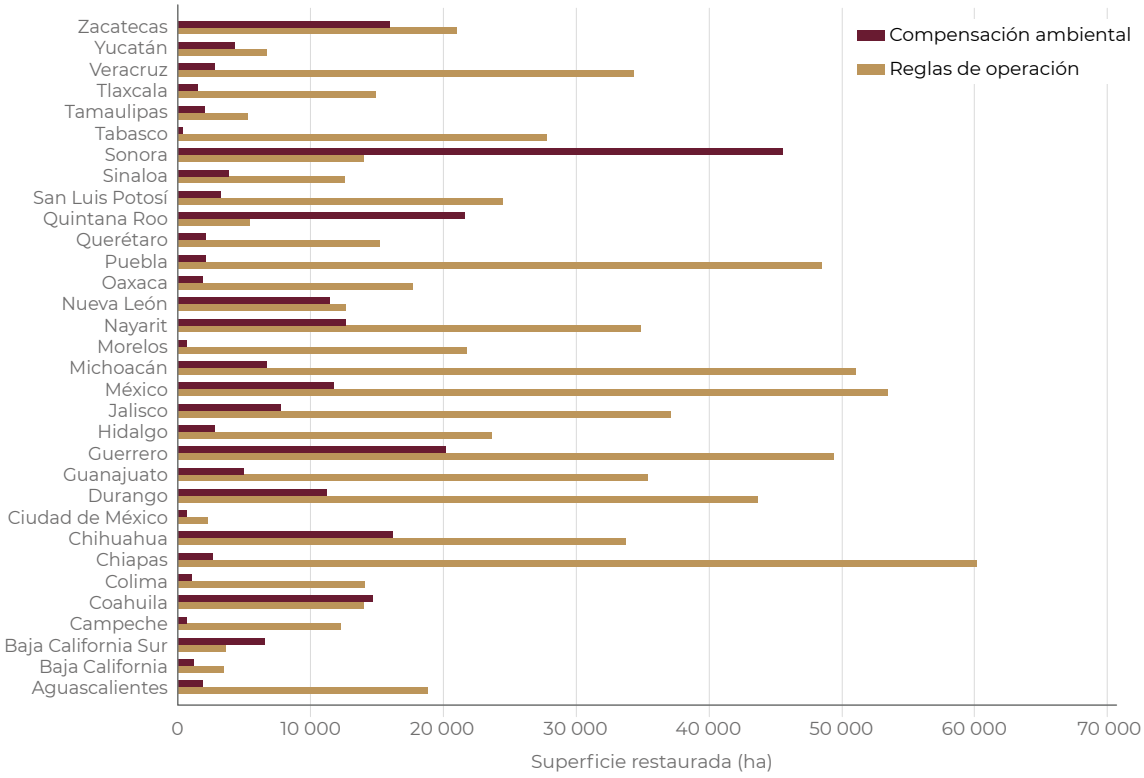


Figura 1.15.12. Superficie restaurada por entidad federativa en el periodo 2013-2014 a través de reglas de operación y compensación ambiental. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2019c.

CONANP ha contribuido a acciones de restauración a través del PROCODES. Con éste, coadyuvó en la restauración en 2016 (109 342.66 ha), 2017 (181 127.73 ha), y 2018 (262 437.47 ha).

Por otro lado, en la información compilada y evaluada por Méndez-Toribio *et al.* (2018), la mayoría de las iniciativas sobre restauración en México se han desarrollado en la Sierra Madre Oriental, la Costa del Golfo de México y la Planicie Costera del Noreste. En cuanto a las técnicas de restauración para restablecer la flora terrestre, la mayoría de los estudios analizados reporta el uso de la regeneración natural y las plantaciones de especies con atributos ecológicos específicos. En cambio, para el restablecimiento de la fauna nativa, la técnica más empleada fue el establecimiento de estructuras para facilitar la colonización de fauna.

Méndez-Toribio *et al.* (2018) encontraron que respecto a la participación social, en los 72 proyectos evaluados, los ejidatarios o comuneros se destacaron como ejecutores y promotores de los proyectos (25% y 21% de los casos, respectivamente); mientras que, en la iniciativa privada, los individuos o las empresas destacaron como financiadores en 15% de los casos evaluados. En 86 % de los proyectos analizados, los miembros de la comunidad participaron en las acciones de restauración, y en 62% de los proyectos hubo participación de mujeres; la población vulnerable (menores de 15 años, adultos de la tercera edad, personas con capacidades diferentes) participó en 33 % de éstos. Finalmente, este estudio reporta que 39% de las acciones de restauración evaluadas se contempló el conocimiento tradicional.

Como parte de los resultados de este estudio, se estableció que, aunque la información disponible a la fecha no permite cuantificar el incremento o disminución de la resiliencia de los ecosistemas, sí es posible establecer, con base en la experiencia empírica en campo, que los principales beneficios de las acciones de restauración se traducen en el mejoramiento de los servicios ambientales, el incremento de la fauna y la biodiversidad en general. De igual forma, la experiencia nacional en proyectos de restauración ha evidenciado que las comuni-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

dades también se benefician de las acciones de restauración a través de los beneficios ecológicos o de apoyos económicos (CONAFOR 2018b, Méndez *et al.* 2018).

De acuerdo con lo anterior y a los datos presentados por la CONAFOR sobre las actividades de restauración realizadas en México, es evidente que la restauración como un proceso de mejoramiento de servicios ecosistémicos, también tiene un potencial de mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades. Los sitios prioritarios de restauración identificados por la CONABIO, coinciden con algunas categorías de ANP en el país (figura 1.15.5). Esto representa un potencial para articular las actividades de restauración de ecosistemas con las necesidades económicas de comunidades locales y pueblos indígenas, por medio de los componentes de apoyos para restauración forestal y reconversión productiva.

Cabe destacar que, en febrero de 2016, respecto a las acciones específicas de restauración sobre un ecosistema, la CONAFOR, en coordinación con la CONABIO, llevaron a cabo el Taller preparatorio para el Plan nacional de restauración y reforestación de manglar. Éste tuvo como objetivo establecer los criterios para la selección de sitios donde implementar dicho plan.

Como resultado del taller, se obtuvo una lista de criterios que deben ser considerados en proyectos o acciones de restauración de este tipo de ecosistema. Entre los principios considerados destacan los siguientes: considerar la integridad hidrológica que permita la restauración, así como mantener la integridad genética del sitio, considerando que las plántulas o semillas a utilizar deben ser locales. Asimismo, es importante que se presente una propuesta de monitoreo de las acciones de restauración, estableciendo indicadores ambientales de desempeño en el corto y mediano plazo, para establecer el potencial de éxito.[1]

En este esfuerzo por el avance en los modelos de restauración de sitios con presencia de manglar y la eficacia en la canalización de los recursos, también se consideran los sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Éstos se establecieron con la colaboración de diversos especialistas (CONABIO 2009c). En este, cabe destacar que la CONAFOR, entre 2013 y 2018 implementó acciones de restauración en ecosistemas de manglar en 9 997 ha.

3. Indicadores nacionales temáticos

Los indicadores oficiales nacionales para hacer el seguimiento a las acciones de avance para la meta 15 son:[2]

- Superficie incorporada a programas institucionales para la conservación y rehabilitación de suelos.
- Superficie incorporada al Programa nacional de suelos forestales por entidad federativa

4. Evaluación de cumplimiento

En el 5IN no se realizó evaluación de cumplimiento para la meta 15, debido a que los expertos no contaron con información suficiente para poder estimar un avance.

Uno de los principales avances para periodo 2014-2018 es la restauración de un millón de hectáreas degradadas a través de los programas de reglas de operación y compensación

Información disponible en:
1 https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/pdf/t6/Criterios_proyectos_restauracion_manglares_PNRRM_FEB2016.pdf
2 http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores16/conjuntob/indicador/03_suelos/3_4.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

ambiental. Esta cifra equivale a 5.45% de la superficie elegible para la restauración en el país. No obstante, la limitante es la disminución paulatina del recurso presupuestal otorgado por la federación para la asignación de apoyos a los programas en los últimos años. La superficie a nivel nacional considerada como elegible es suficiente para atender la demanda de solicitudes, y para ello, la CONAFOR implementa una serie de actividades y estrategias para la difusión de los programas.

A pesar de lo anterior, dicha cobertura abona al cumplimiento del compromiso de Aichi, en virtud que los apoyos asignados por la CONAFOR se aplicaron en terrenos erosionados, la mayoría, con afectaciones por malas prácticas agrícolas y sobrepastoreo. Asimismo, la superficie forestal que ha sufrido cambio de uso de suelo se ha destinado a la conservación, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y además a la lucha contra la desertificación.

Respecto a otros instrumentos y políticas, se cuenta con las acciones tempranas de reducción de las emisiones de la deforestación (REDD+), en los estados de Jalisco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Chiapas (*véase Estudio de caso: Facilitación de procesos nacionales y comunitarios para diseñar esquemas de distribución de beneficios REDD+ en favor de poblaciones en condición de pobreza*). También se tiene la Estrategia nacional REDD+ 2017-2030 y los mecanismos específicos para prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales (*véase Estudio de caso: Programa de sanidad forestal en áreas naturales protegidas estatales de Quintana Roo*). Igualmente está disponible el diagnóstico nacional de tierras degradadas. En este sentido, los avances en el cumplimiento nacional de la Meta de Aichi 15, con relación a los ecosistemas forestales, tiene una tendencia positiva con calificación global alta.

No obstante, se requiere la actualización del diagnóstico nacional de tierras degradadas, el cual debe articularse a un proceso de seguimiento integral, con respecto a la agenda nacional para la restauración ecológica, que permita homologar criterios y metodologías para la definición y práctica de la restauración, priorizar áreas de trabajo, definir competencias e incorporar las lecciones aprendidas. Otro de los temas prioritarios en la agenda nacional de restauración, es evaluar la viabilidad y prevalencia de proyectos a pequeña escala respecto a la disminución de la asignación de recursos financieros, en el contexto de grandes compromisos nacionales e internacionales (Metas de Aichi y Bonn Challenge).

La mayoría de las experiencias de restauración en el país se limitan a ecosistemas forestales, boscosos y hay algunas otras para manglares. Por ello, se decidió establecer una categoría de evaluación para otros ecosistemas (p.e. el rezago de acciones de restauración en ecosistemas marinos). Referente a los otros temas que incluye la meta 15 como el establecimiento de reservas de carbono y el incremento de la resiliencia de los ecosistemas que permitan contribuir a la mitigación del cambio climático y a la lucha contra la desertificación, no hay información disponible para evaluar el cumplimiento de la meta.

Por lo anterior, la tendencia de cumplimiento para la Meta de Aichi 15, en el periodo de reporte 2014-2014, para la categoría de otros ecosistemas, es igual al periodo correspondiente al 5IN. Esto es, sin información suficiente que permita hacer un diagnóstico de las tendencias, el estado, la normatividad y los instrumentos de aplicación que garanticen el cumplimiento de acciones en torno al incremento de la resiliencia en los ecosistemas no forestales.

5. Conclusiones y perspectivas

En México, a pesar de que la política ambiental se ha ido consolidando con altibajos y de forma paulatina, no se ha desarrollado un régimen claro de restauración que impulse acciones que reviertan el deterioro de los ecosistemas. Las leyes, reglamentos y normas ofrecen una base jurídica incipiente, con omisiones, dispersa, con conceptos desarticulados y, por ende, insuficiente.

Por ello, urge abrir un debate político amplio, conducido por el legislativo, que incluya a los grupos académicos expertos y a las organi-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

zaciones de la sociedad civil, para elaborar un nuevo capítulo de restauración ambiental que sustituya al capítulo II del Título Segundo sobre Biodiversidad de la LGEEPA (Carabias y Ruíz 2016).

En este sentido, las políticas de restauración se deben enfocar en la implementación de acciones en sitios estratégicos para recuperar zonas de interés, dados sus servicios ambientales (recuperación de suelo, fauna, flora, agua o el ecosistema en su conjunto; Carabias y Provencio 2018). Es indispensable que se definan los instrumentos económicos que incentiven y hagan viable esta actividad, así como, se debe identificar a la autoridad responsable de la aplicación de dichos incentivos y los actores sujetos de este beneficio.

Igualmente, es importante establecer las reglas de operación con quienes reciban recursos económicos del erario, en especial, con relación a su obligación de mantener las áreas restauradas en el largo plazo, sin volverlas a deforestar. De igual manera, se deben definir las sanciones a aplicarse en caso de incumplimiento, así como, implementar, de manera vinculante, el uso de las especies nativas de cada región, a partir del conocimiento técnico experto disponible. La definición de dichos incentivos económicos también permitirá consolidar la contabilidad del capital natural.

Es fundamental fomentar sinergia entre las leyes, como la Ley General de Cambio Climático (LGCC), que puede ser un importante impulsor de la restauración. Asimismo, se requiere que las acciones de restauración surjan y se mantengan desde la sociedad hacia el gobierno y no como tradicionalmente se hace, desde el gobierno hacia la sociedad. De esta forma, se garantiza la permanencia de los proyectos, más allá de los apoyos oficiales. Así, también se asegura la apropiación de los procesos y se evitan las distorsiones sociales que afectan los procesos de restauración por el clientelismo (Ceccon y Martínez 2016).

Esta política nacional de restauración debe priorizar una agenda orientada a conseguir efectos colaterales sociales positivos. De esta forma, se lograrían situaciones de ganar–ganar, particularmente, en territorios con población de bajos ingresos, alta biodiversidad, alta presión de cambio de uso de suelo y aislamiento geográfico (Carabias y Provencio 2018). En este contexto, resalta el potencial de establecer proyectos públicos o privados a gran escala, que incorporen las lecciones aprendidas en cuanto a la parte experimental, de implementación en campo y de integración y participación social (Ceccon y Martínez 2016).

De acuerdo con las lecciones aprendidas con la implementación de los esquemas de PSA, es necesario ajustar sus reglas de operación y ampliar su cobertura. Así, se podrían equilibrar sus funciones como instrumento de desarrollo social (Ceccon y Martínez 2016).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: Carlos Galindo Leal
Banco de imágenes CONABIO

META DE AICHI 16

Protocolo de Nagoya

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

Instituciones que aportaron información: DGSPRNR-SEMARNAT

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

2 Conservación y restauración

6 Integración y gobernanza

ODS

2 HAMBRE CERO

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

Para el periodo 2009-2013 se reportó que México fue el primer país megadiverso en ratificar el Protocolo de Nagoya en 2012. No obstante, las acciones realizadas por el país en ese lapso fueron de preparación para la implementación del protocolo, tales como el diagnóstico y hubo varias iniciativas de ley sobre acceso. Por lo tanto, los retos identificados fueron el desarrollo de estrategias de comunicación para dirigirse a actores claves, así como de información de línea base, indicadores y un marco normativo e institucional para la implementación. Por ello, la evaluación del avance de cumplimiento de la meta 16 entre 2009 y 2013 tuvo una tendencia positiva.

En este sentido, la recomendación realizada en el marco del Quinto Informe Nacional (5IN) fue la necesidad de priorizar la elaboración del análisis del marco legal y de las políticas públicas para identificar vacíos y contradicciones. Asimismo, se reconoció la necesidad de generar los instrumentos pertinentes que permitan la implementación del Protocolo de Nagoya en México.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 16 en el periodo 2014-2018

En diciembre de 2014, el Gobierno de México, como medida administrativa, creó el grupo intersecretarial para la implementación del Protocolo de Nagoya en México, conformado por 22 dependencias del gobierno federal y sus áreas correspondientes (cuadro 1.16.1). Este grupo intersecretarial tiene como principal mandato el desarrollar un instrumento jurídico específico para la implementación del Protocolo de Nagoya, como una medida administrativa. Igualmente, debe desarrollar un sistema de indicadores que permita hacer el seguimiento de los compromisos derivados de la membresía al protocolo.

Los avances en el diseño del instrumento se enfocaron alrededor de un reglamento jurídico, derivado de las leyes vigentes relacionadas, cuyo desarrollo técnico-legal finalizó y se encuentra en revisión sobre su procedencia jurídica y constitucional. Respecto al seguimiento y evaluación, considerando que hoy no existe un marco normativo ni una estrategia nacional específica, México no ha diseñado indicadores nacionales para medir los avances. Sin embargo, el gobierno, a través del Ejecutivo Federal, decidió en el grupo intersecretarial, adoptar como indicadores cada uno de los criterios contenidos en la Decisión NP-1/3 (Vigilancia y presentación de informes, artículo 29). La decisión fue adoptada en el marco de la primera reunión de las Partes en el Protocolo de Nagoya (COP-MOP1), que tuvo lugar en Pyeongchang, República de Corea, del 13 al 17 de octubre de 2014.

Los procesos de aplicación del instrumento jurídico específico implican también la verificación de los posibles impactos regulatorios y económicos sobre la población y el gobierno, de conformidad con los lineamientos dictados por la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (CONAMER) de la SE. Tal verificación debe ser previa a la publicación en el Diario Oficial de la Federación. Asimismo, México requiere, previo al inicio de su vigencia, espacios de consulta pública de dichos instrumentos. En virtud de que el instrumento está aún en proceso de dictaminación jurídica, en su momento la consulta para garantizar los derechos de los pueblos indígenas se deberá realizar en el marco de los programas que establezca el INPI.

Por otro lado, a fin de cumplir con los artículos 5°, 6°, 7° y 14 del Protocolo de Nagoya, se ha trabajado en la publicación en el Centro de Intercambio de Información sobre Acceso y Participación en los Beneficios del Protocolo de Nagoya (ABSCH, por sus siglas en inglés[1]) de las disposiciones normativas nacionales vigentes que se relacionan con las diversas etapas

1 Información disponible en: https://absch.cbd.int/countries/MX/MSR

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.16.1. Dependencias del Gobierno Federal que integran el grupo intersecretarial para la implementación del Protocolo de Nagoya.

Dependencia	Área
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental
	Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRNR)
	Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), Dirección General de Gestión Forestal y Suelos (DGGFS)
	Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI)
	Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos (UCAJ)
	Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia (UCPAST)
	Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA)
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, ahora SADER)	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS)
	Oficina del Abogado general
	Coordinación General de Ganadería
	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Secretaría de Economía (SE)	Instituto Mexicano de Propiedad Industria (IMPI)
Secretaría de Salud (SSA)	Comisión Federal de Prevención y Riesgo Sanitario (COFEPRIS)
	Comisión Nacional de Bioética (CONBIOÉTICA)
	Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)
Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)	Dirección General para Temas Globales
	Consultoría Jurídica
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, ahora INPI)	
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	

Fuente: elaboración propia con base en DGSPRNR 2018, SEMARNAT 2018i.

en los procesos de acceso y participación de los beneficios, disposiciones que también definen las atribuciones de cada una de las dependencias y los recursos genéticos que les compete regular. El marco nacional actual relacionado al Protocolo es la siguiente:

- Artículo 1°, 2° y 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM; Congreso de la Unión 1917).
- Decreto Promulgatorio del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica, adoptado en Nagoya el 29 de octubre de 2010 (Congreso de la Unión 2014b).
- Artículo 3° Fracciones V y XXIX, artículo 83 y 84 de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA; SEDUE 1988).
- Artículo 4° de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS; SEMARNAP 2000).
- Artículos 1°, 2° fracciones I, III y V, artículo 7° fracciones X y XXX, artículo 58 fracción IV, artículos 63, 101 y 102 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable[2] (LGDFS; SEMARNAT 2003).
- Artículos 102 y 176 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS; Congreso de la Unión 2001).
- Artículos 62 al 70 del Reglamento de la LGDFS (SEMARNAT 2005).
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (SEMARNAT 2010).
- Proceso transitorio para la atención de solicitudes de acceso a recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura conforme al Protocolo de Nagoya.
- Acciones en la ENBIOMEX para avanzar en la implementación del Protocolo de Nagoya.

2 Los artículos citados en este documento corresponden a la Ley abrogada con la publicación de la nueva LGDFS el 5 de junio de 2018. Es importante mencionar que el análisis de las nuevas disposiciones de Ley se debe hacer nuevamente.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.1. Primer informe provisional sobre la aplicación del Protocolo de Nagoya

En marzo del 2017, el Gobierno de México decidió manifestar el interés nacional y presentar oficialmente la solicitud de apoyo para participar en el proyecto GEF titulado "Support for Preparation of the Interim National Report on Access and Benefit Sharing". En septiembre del mismo año, la División de Implementación de Política Ambiental de la oficina del PNUMA informó a México la aprobación del proyecto GEF a través del Acuerdo de financiamiento a pequeña escala.

Bajo el liderazgo del punto focal nacional ante el Protocolo de Nagoya, se realizó un taller nacional para la preparación e integración del primer informe, el cual se encuentra registrado bajo el identificador único ABSCH-NR-MX-238713-1 del Centro de intercambio de información sobres acceso y participación en los beneficios (ABSCH 2019a, b). En 2017, México presentó en tiempo y forma el Primer informe provisional sobre la aplicación del Protocolo de Nagoya, el cual representa el acercamiento que tiene el país a la contribución en el cumplimiento de las obligaciones derivadas del protocolo (DGSPRNR 2018).

2.2. Creación de capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Nagoya en México, proyecto GIZ-CONABIO gobernanza para la biodiversidad

Entre 2013 y 2017, el Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico de Alemania (BMZ), destinó recursos para que se ejecutara el proyecto Participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven del uso y manejo de la diversidad biológica. La contraparte mexicana en este proyecto es la CONABIO (GIZ 2016).

El objetivo del proyecto se enfocaba en el Protocolo de Nagoya, pero además se llevaron a cabo acciones que coadyuvaron a las acciones del gobierno federal en ese momento. El equipo del proyecto, la CONABIO y la SEMARNAT, informaron y capacitaron conjuntamente a comunidades indígenas, grupos de la sociedad civil, academia, instituciones gubernamentales y empresas sobre el tema.

El proyecto impulsó diversos eventos de intercambio y capacitación sobre el régimen de acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización. Éstos ocurrieron con la participación de funcionarios de la CONANP, la SEMARNAT, la SAGARPA (ahora SADER) y el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI). Asimismo, se organizaron foros de intercambio sobre formas colaborativas de la conservación de la biodiversidad en comunidades locales de los estados de Oaxaca, Chiapas y la península de Yucatán.

En el marco del proyecto, se aprovecharon e intercambiaron experiencias y lecciones aprendidas en el ámbito de gobernanza de la biodiversidad en México y en otros países. Sobre esta base, los socios del proyecto desarrollaron propuestas y alternativas para mejorar la gestión y el control de la diversidad biológica. Éstas se pusieron a prueba en el marco de proyectos piloto que se ejecutan en varias regiones del país.

El proyecto exploró caminos sobre cómo la participación de beneficios puede incorporarse en las diferentes formas de conservación. En este contexto, se consideran las experiencias y el conocimiento tradicional de comunidades locales y pueblos indígenas en materia de conservación de los recursos biológicos, y se documentaron y sistematizaron las mejores prácticas. La participación justa y equitativa en los beneficios constituye un elemento esencial para incentivar el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica.

El equipo del proyecto apoyó a empresas mexicanas en la creación de cadenas de valor para productos vegetales. Cooperó con asociaciones de productores locales y regionales, y con otros actores del sector privado. Además, asesoró a todos los grupos destinatarios sobre las posibilidades de aprovechar los conocimientos tradicionales, conservar la diversidad biológica y beneficiarse de ella. Con este fin, el proyecto estudió las opciones para introducir denominaciones de origen para la comercialización o marcas colectivas.

Como parte de los resultados, el proyecto generó material para explicar cómo se pueden integrar principios de la participación justa y equitativa de los beneficios en las cadenas de valor derivadas del uso sostenible y el manejo de los recursos biológicos. Además, se realizó una encuesta con consumidores mexicanos. Los resultados de ésta fueron introducidos por el proyecto en el Barómetro de la biodiversidad 2015 de la Unión para el Biocomercio Ético (UEBT, por sus siglas en inglés).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

La UEBT ha establecido un estándar para la adquisición y utilización de materias primas con las que se promueve la biodiversidad local y la diversidad biológica en general. Los asociados en el proyecto pueden usar los resultados en campañas nacionales de concientización (*véase Barómetro de la biodiversidad en México en la Meta de Aichi 1 en Parte 1*).

El Proyecto de gobernanza copatrocinó el taller técnico sobre monitoreo y cumplimiento (TWMC, por sus siglas en inglés) del Protocolo de Nagoya (celebrado el 3 y 4 de noviembre de 2016 en la Ciudad de México). Éste brindó una buena oportunidad para comprender los diferentes enfoques adoptados por los países para cumplir con sus obligaciones de cumplimiento y monitoreo. Así, se pudieron identificar similitudes y diferencias para brindar la oportunidad de coordinar y garantizar coherencia a nivel internacional (CONABIO y GIZ 2016).

El taller tuvo como objetivo fomentar y apoyar un diálogo técnico entre expertos y países que están desarrollando e implementando políticas y medidas relacionadas con el monitoreo y el cumplimiento. Se anticipó que dicho diálogo promovería medidas más efectivas y eficientes, además, fomentaría la cooperación y aceleraría la implementación del protocolo. Este proyecto se centró en la gobernanza para la biodiversidad en sentido amplio. Sin embargo, se abordaron otros temas, por lo que sí contribuyó a que los funcionarios del gobierno recibieran capacitación especializada y a que se sentara un lenguaje común como base para los trabajos del grupo intersecretarial.

2.3. Proyecto GEF-PNUD-SEMARNAT para la creación de capacidades nacionales

México solicitó recursos financieros al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) para un proyecto nacional. Estos fondos fueron ejercidos vía el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en un programa para apoyar al gobierno mexicano en el desarrollo de capacidades, herramientas y metodologías para la efectiva implementación del Protocolo de Nagoya (PNUD 2018a, GEF 2019).[3,4]

El objetivo general del proyecto nacional es salvaguardar la biodiversidad de México. Para ello, se ha buscado el fortalecimiento del marco administrativo y legal sobre el acceso a los recursos genéticos y participación en los beneficios, a la vez que se construyen capacidades institucionales, y cuenta con tres componentes principales:

- Marco legal ajustado y el establecimiento de medidas de política pública que regulen el acceso a los recursos genéticos y el conocimiento tradicional asociado.
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales nacionales para la implementación de Protocolo de Nagoya.
- Proteger el conocimiento tradicional y mejorar las capacidades de comunidades locales e indígenas para crear conciencia sobre la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, recursos genéticos y el conocimiento tradicional asociado.

Formalmente, el proyecto inició en junio de 2017 y se espera que cierre en enero 2019, con una cobertura geográfica a nivel nacional. Además, los miembros del grupo intersecretarial son contraparte del proyecto, y la responsable es la SEMARNAT a través de la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRNR). El financiamiento del GEF es por un monto de 2 283 105 de dólares americanos, mientras que el total del cofinanciamiento de las dependencias es por 8 938 579 de dólares americanos. Así, se cuenta con un monto total de 11 246 684 de dólares americanos.

2.4. Cursos de capacitación

En 2017 se llevaron a cabo cuatro cursos regionales dirigidos a funcionarios públicos de las delegaciones estatales de las dependencias del grupo intersecretarial, con atribuciones en la materia. En 2018, se realizó un taller para curadores de bancos de germoplasma y tres cursos para funcionarios de las oficinas regionales de la CONANP, capacitado 653 personas a nivel nacional. En 2018, se llevó a cabo un taller de capacitación en el Centro de Capacitación Continua del Senado de la República y una conferencia de sensibilización en el centro homólogo de la Cámara de Diputados.

Información disponible en:
3 https://www.thegef.org/project/strengthening-national-capacities-implementation-nagoya-protocolon-access-genetic-resources
4 http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/operations/projects/environment_and_energy/programa-de-construccion-de-capacidades-del-sector-industrial-pa.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.5. Tercer diálogo ABS (reparto de beneficios sobre acceso a recursos genéticos)

El Gobierno de México organizó el Tercer diálogo ABS, sobre desafíos clave y prácticas maneras hacia la plena implementación del Protocolo de Nagoya y su contribución a la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030. Éste se realizó en preparación para la Tercera reunión de la Conferencia de las Partes, que actúa como Reunión de las Partes en el Protocolo de Nagoya sobre Acceso y Participación en los Beneficios (COP-MOP3), el 24 y 25 de mayo de 2018 en la Ciudad de México.

El diálogo fue apoyado por el Proyecto GEF-PNUD, la Iniciativa de desarrollo de capacidades ABS (iniciativa ABS), el Grupo de Biodiversidad de la GIZ en México, la Comisión Centroamericana de Desarrollo y Medio Ambiente (CCAD) y la GIZ El Salvador.

El enfoque de los diálogos previos, organizados por los gobiernos de Sudáfrica e India en 2014, fue aprender de las experiencias con la implementación de ABS pre-Nagoya e intercambiar ideas sobre perspectivas que fueron consideradas por los países para la implementación del Protocolo de Nagoya. Sin embargo, el Tercer diálogo, primero en la región de América Latina y el Caribe, proporcionó una plataforma para intercambiar y elaborar formas de avanzar, con respecto a las posibles complementariedades entre los enfoques de acceso y participación de beneficios bilaterales y multilaterales, y los desafíos relacionados con la distribución de beneficios, incluida la consideración de los conocimientos tradicionales asociados y la información digital de secuencias de recursos genéticos.

2.6. Desarrollo de metodologías o herramientas para la implementación del Protocolo de Nagoya

A fin de atender los tres componentes del Proyecto GEF-PNUD-SEMARNAT, se llevaron a cabo diversas consultorías para desarrollar lineamientos, metodologías, estudios, etc. Éstos le han permitido al gobierno federal avanzar en la efectiva implementación (cuadro 1.16.2).

Cuadro 1.16.2. Productos derivados de las consultorías en el marco del proyecto GEF-PNUD-SEMARNAT.

Producto	Consultoría	Año	Estatus febrero 2019
Lineamientos de los contenidos de protocolos bioculturales y comunitarios	Consultor independiente	2017-2018	Finalizado
Diagnóstico de capacidades, habilidades y conocimientos (KAP, por sus siglas en inglés) en diferentes regiones de México, así como el desarrollo de una Estrategia de comunicación para la implementación del Protocolo de Nagoya	Empatitis S.C.	2017-2018	Finalizado
Creación de capacidades en legisladores y sus equipos de trabajo	Consultor Independiente	2017-2018	Finalizada
Programa de capacitación en línea en dos modalidades: • Curso abierto masivo en línea (Massive Open On-line Course, MOOC) y curso especializado. • Integrando los temas, la malla de objetivos educativos, contenidos e indicadores de evaluación y desempeño sobre el Protocolo de Nagoya	El Colegio de la Frontera Norte, A.C. (COLEF)	2018-2019	En proceso
Documentación de la agrobiodiversidad *ex situ* y el desarrollo de Estrategia de conservación *in situ* de la biodiversidad agrícola	Grupo Interdisciplinario de Investigación en *Sechium edule* en México	2018-2019	En proceso
Desarrollar las bases para una estrategia nacional en México para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos, incluyendo el conocimiento tradicional asociado	Cecropia, Soluciones Locales a Retos Globales, A.C.	2018-2019	En proceso

Fuente: SEMARNAT 2018i.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.7. Protocolos bioculturales comunitarios

El Protocolo de Nagoya, en su artículo 12, mandata a las Partes procurar el apoyo para el desarrollo de protocolos comunitarios bioculturales, por parte de los pueblos indígenas y comunidades locales. Se debe incluir el aumento de la concienciación acerca de tales instrumentos normativos. Este mismo artículo indica que las Partes tomarán en consideración estos instrumentos en el cumplimiento de las obligaciones conforme al protocolo.

Los protocolos comunitarios bioculturales representan los sistemas normativos aprobados por los pueblos indígenas y comunidades locales que poseen los recursos genéticos o los conocimientos tradicionales de objeto de acceso potencial. Los protocolos deben ser desarrollados internamente, bajo el principio de libre autodeterminación, los cuales establecen los procedimientos de autorización y consentimiento para acceder a sus recursos genéticos y conocimientos tradicionales.

La observancia del referido mandato permitirá a México una adecuada implementación nacional del Protocolo de Nagoya. Especialmente, permitirá en garantizar los plenos derechos de los pueblos indígenas y comunidades locales, una mejor evaluación de la eficacia del protocolo en este componente y una más amplia cobertura en la vigilancia del cumplimiento de las obligaciones internacionales, al tiempo de atender el llamado indígena contenido en el tratado internacional.

Por lo anterior, bajo el tercer componente del proyecto, se ha apoyado el desarrollo de diversos protocolos bioculturales comunitarios, de los cuales cuatro ya publicaron en el ABSCH (cuadro 1.16.3). Los fundamentos metodológicos para el acompañamiento y facilitación de las comunidades para el desarrollo de sus protocolos bioculturales comunitarios se basan en los instrumentos internacionales y nacionales para el reconocimiento y ejercicio pleno y efectivo de los derechos de los pueblos indígenas.

Cuadro 1.16.3. Protocolos bioculturales.

Protocolo biocultural comunitario	Facilitador	Año	Estatus
Protocolo comunitario biocultural de Capulálpam de Méndez, Oaxaca, 2018: • Construcción: comisión técnica comunitaria • Identificador único de referencia en el centro de intercambio de información: ABSCH-CPP-SCBD-240739-3	Red Indígena de Turismo de México A.C. (RITA)	2017-2018	Finalizado (PNUD *et al.* 2018a-d)
Protocolo comunitario biocultural de Ek Balam: • Documento sobre nuestra lucha histórica para la protección de nuestro territorio, nuestra cultura, conocimientos tradicionales, recursos biológicos y genéticos. Ek Balam, Xkumil, Yucatán, México 20/05/2018. • Autoridades tradicionales de la comunidad de Ek Balam. Comité del protocolo comunitario biocultural de Ek Balam. • Identificador único de referencia en el centro de intercambio de información: ABSCH-CPP-SCBD-240737-4			
Protocolo comunitario biocultural de Isla Yunuén, Pátzcuaro, Michoacán, 2018: • Construcción: comité técnico comunitario • Identificador único de referencia en el centro de intercambio de información: ABSCH-CPP-SCBD-240740-4			
Protocolo comunitario biocultural del territorio Comcáac: • Instrumento sobre nuestros usos y costumbres para la protección de nuestro territorio, conocimientos y prácticas tradicionales, recursos biológicos y genéticos. Punta Chueca y el Desemboque, Sonora, México, 2018. • Autoridades Tradicionales del Pueblo Comcáac. Equipo técnico comunitario para la investigación y desarrollo de contenidos • Identificador único de referencia en el centro de intercambio de información: ABSCH-CPP-SCBD-240738-3			
• Dos protocolos bioculturales de comunidades locales en Mesón Viejo y Chiltepec, Estado de México	Veredas Caminos Alternativos de Educación Ambiental A.C.	2017-2018	Finalizado

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Cuadro 1.16.3. Continuación.

Protocolo biocultural comunitario	Facilitador	Año	Estatus
• Protocolo biocultural en el Ejido La Joya, Querétaro, con el propósito de fortalecer el acceso y participación en beneficios y proteger el conocimiento tradicional asociado a recursos genéticos	Centro de Capacitación en Cuencas A.C.	2018	Finalizado
• Dos protocolos comunitarios bioculturales en la península de Yucatán, con el propósito de apoyar la creación de capacidades y fortalecer la implementación del acceso y participación en beneficios, y coadyuvar con el referido proceso a la protección del conocimiento tradicional asociado a recursos genéticos	Universidad Marista de Mérida	2018-2019	En proceso
• 10 protocolos bioculturales en diferentes regiones del país, de los cuales ocho serán para pueblos indígenas y dos para comunidades locales, con el propósito de fortalecer el acceso y participación en beneficios y proteger el conocimiento tradicional asociado a recursos genéticos	Red Indígena de Turismo de México A.C. (RITA)	2018-2019	En proceso

Fuente: SEMARNAT 2018i.

2.8. Casos de acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios

El objetivo central del Protocolo de Nagoya es la distribución de beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos o los conocimientos tradicionales asociados a estos, mediante el acceso legal y apropiado a los mismos. Por esto, antecediendo el consentimiento fundamentado previo y el establecimiento de condiciones mutuamente acordadas, algunos usuarios de recursos genéticos mexicanos han buscado cumplir con los preceptos del protocolo a fin de demostrar su cumplimiento en diversos países Parte o no del mismo.

Los casos de acceso han sido atendidos conforme el marco regulatorio nacional y los trámites vigentes de las autoridades nacionales competentes, atendiéndose de forma casuística y garantizando en todo momento el cumplimiento de los pilares del Protocolo de Nagoya. Al momento de la presentación de este informe, México ha concedido ocho certificados de cumplimiento internacionalmente reconocidos (cuadro 1.16.4).

Cuadro 1.16.4. Certificados de cumplimiento internacionalmente reconocidos otorgados por México.

Identificador Único	Título	Objeto del acceso	Fecha
ABSCH-IRCC-MX-241563-1	Aviso para llevar a cabo la colecta de recursos fitogenéticos domesticados con fines de investigación básica C00.-05.-3501	Plantas; especie domesticada agrícola	08/01/ 2019
ABSCH-IRCC-MX-240823-1	Aviso de colecta de recursos biológicos forestales con fines de utilización en investigación y biotecnología SGPA/DGGFS/712/1628/18	Hongos	20/09/ 2018
ABSCH-IRCC-MX-240822-1	Aviso para llevar a cabo la colecta de recursos biológicos forestales con fines de utilización en investigación y biotecnología SGPA/DGGFS/712/1590/18	Plantas	20/09/ 2018
ABSCH-IRCC-MX-240821-1	Aviso de colecta de recursos biológicos forestales con fines de utilización en investigación y biotecnología SGPA/DGGFS/712/1591/18	Plantas	20/09/ 2018
ABSCH-IRCC-MX-240640-1	Aviso para llevar a cabo la colecta de recursos biológicos forestales con fines de investigación y en biotecnología	Plantas silvestres	02/08/ 2018
ABSCH-IRCC-MX-238488-1	Autorización para efectuar la colecta científica de recursos biológicos forestales, modalidad biotecnológica con fines comerciales	Plantas y conocimiento tradicional asociado	11 /10/ 2017
ABSCH-IRCC-MX-208823-1	Resolución de solicitud de acceso a Chayote	Variedades vegetales en condiciones *ex situ*	28/02/2017
ABSCH-IRCC-MX-207343-3	Resolución de la solicitud de acceso BioN2 Inc	Cultivos domesticados, microorganismos de suelo	03 /08/2016

Fuente: SEMARNAT 2018i.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.9. Ejercicios de valoración de los recursos genéticos para la distribución de beneficios

En el marco del Foro Paralelo de Ciencias y Biodiversidad del CBD de la COP13, en diciembre de 2016 en Cancún, México, la DGSPRNR presentó en la sesión de carteles, el ejercicio teórico de la valoración de tepozán (*Buddleja cordata*). En éste, se resaltó el valor de ese arbusto silvestre endémico del país. Su cuantía se relaciona con su propiedad de producir una molécula de verbascósido (sustancia que posee actividades como antioxidante).

El caso teórico consistió en comparar los posibles costos de sustituir a un antioxidante comercial análogo de la vitamina E (Trolox™) con el verbascósido del tepozán, que es un posible bien sustituto. Trolox™ es una sustancia con precio de mercado. Se valoró el posible beneficio en un caso teórico de acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios, así como los recursos que se destinarían a un supuesto fondo ambiental para la conservación de los recursos genéticos (cuadro 1.16.5). Todo lo anterior se realizó bajo los supuestos del Protocolo de Nagoya (Saad-Alvarado y Barrios-Pérez 2016).

De este caso teórico se puede concluir que, para que la distribución justa y equitativa de los beneficios se logre de forma efectiva, una de las herramientas necesarias es la valoración económica de los recursos genéticos. Este ejercicio brinda información objetiva, tanto a proveedores como usuarios, para definir las cláusulas de las condiciones mutuamente acordadas en caso de concederse el acceso. Por lo tanto, se observa necesario que se realicen este tipo de trabajos para implementar la Meta de Aichi 16.

Cuadro 1.16.5. Datos obtenidos en el ejercicio teórico de la valoración de tepozán.

Categoría	Valor
Presentación del producto (gramos)	1
Precio de Trolox™ en pesos mexicanos en 2016	1 242
Volumen de ventas (suponiendo ventas de un millón de unidades)	1
Menos costos de empresa (%)	50
Ganancia de la empresa farmacéutica (millones de pesos mexicanos en 2016)	621
3% de distribución de beneficios (millones pesos mexicanos en 2016)	18.63
Fondo de Conservación 10% de 3% (millones de pesos mexicanos en 2016)	1.9
Beneficios netos (3% menos. Fondo conservación; millones de pesos mexicanos en 2016)	16.8

Fuente: SEMARNAT 2018i.

3. Evaluación de cumplimiento

En el marco del 5IN, la evaluación de cumplimiento para la meta 16, tuvo una tendencia positiva con una calificación global baja. Esto se debió a que entre 2009 y 2013, el país avanzó en las iniciativas de ley sobre acceso, pero tenía el reto de priorizar la elaboración del análisis del marco legal y de las políticas públicas para identificar vacíos y contradicciones, así como la generación de los instrumentos pertinentes que permitan la implementación del Protocolo de Nagoya en México.

Para el periodo 2014-2018, los avances se centraron en la elaboración de los protocolos que regulan el acceso a recursos genéticos en comunidades específicas (hay 4 publicados en el ABSCH), los cuales son obligatorios para su cumplimiento. Los protocolos bioculturales comunitarios (disponibles en ABSCH) no suplen la falta de legislación, pero son un primer avance en términos de información.

Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para el periodo de reporte de (6IN) tiene una tendencia positiva con calificación global media. Esta valoración queda en función de los retos que representa la aplicación del protocolo a nivel subnacional, en términos de cantidad, calidad y pertinencia de información especializada y de estrategias y programas que permitan la instrumentación de la legislación y la normatividad.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

5. Conclusiones y perspectivas

Las perspectivas de la Meta de Aichi 16 se centran en aspectos normativos y técnicos. Desde el punto de vista del primero, se vislumbra la necesidad de determinar atribuciones legales de las autoridades nacionales competentes en materia de acceso y participación en beneficios. Igualmente, se tiene la prioridad de definir el marco regulatorio (normas oficiales mexicanas y normas mexicanas) que apoye al proceso de implementación del Protocolo de Nagoya. Además, es menester contar con asignaciones presupuestarias para la oportuna atención del protocolo.

Desde la perspectiva técnica, es necesario avanzar en la regulación del cambio de uso previsto para las recolecciones con fines de investigación científica y posteriormente para uso comercial. Resulta fundamental el intercambio de información entre países usuarios y sus proveedores para comprobar el uso y acceso legal y legítimo. Esto es imperativo, debido a que los procesos de investigación y desarrollo, en muchos casos han sido llevados a cabo en una jurisdicción diferente de la que se obtuvo el acceso a los recursos.

Si no existen sistemas de monitoreo en los países usuarios, el garantizar el cumplimiento de la distribución de beneficios se vuelve un reto. Además, éste se dificulta en los casos en los que no hay intencionalidad clara del usuario para develar la utilización del recurso genético o los conocimientos tradicionales asociados.

Por ello, resulta necesario realizar un diagnóstico extenso del marco legal nacional para determinar las necesidades regulatorias, normativas y de promoción sobre el acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa de los beneficios que surjan a partir de su utilización. Dicho proceso de diagnóstico requerirá de la participación de la sociedad mexicana para crear conciencia sobre la responsabilidad conjunta de su capitalización y conservación.

Se identifica que uno de los desafíos para la regulación del acceso a los recursos genéticos, su utilización y la posible participación de los beneficios que surjan a partir de ésta es que estos eventos, no necesariamente ocurren al mismo tiempo y espacio. Por lo tanto, el seguimiento de dichas actividades resulta un proceso complejo, y, en consecuencia, la participación justa y equitativa de los beneficios representa un reto para el monitoreo y la trazabilidad.

Se debe generar valor en los procesos y productos resultados de la utilización de los recursos genéticos y, por tanto, en el justo reparto de beneficios. Esta valoración debe darse lo largo de la cadena de investigación y desarrollo en México. De esta manera, se puede propiciar la protección de intangibles a través de la propiedad industrial, y con ello generar una cultura de protección a la innovación y fomentar a su vez la transferencia de tecnología. Dicha labor debe estar vinculada a indicadores nacionales, tales como, el número de solicitudes de patentes de usuarios nacionales de recursos genéticos.

No se ha establecido aún un mecanismo de asignación presupuestal de fondos para la aplicación del Protocolo de Nagoya. Sin embargo, uno de los resultados esperados del Componente 2 del Proyecto GEF-ABS Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización del CDB, es la sensibilización de los legisladores sobre el Protocolo de Nagoya. Se espera que, como resultado de esta inmersión en el tema, los legisladores promuevan la creación de líneas presupuestarias específicas para las dependencias con atribuciones en la materia.

Es necesario el impulso presupuestario y de recursos humanos para el establecimiento de sistemas regulatorios funcionales de las autoridades nacionales competentes y los posibles puntos de monitoreo para garantizar la efectiva la implementación del Protocolo de Nagoya. Finalmente, se requiere dotar de atribuciones legales específicas en materia de acceso y participación en beneficios a los servidores públicos que atienden la implementación del protocolo.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 17

Estrategia nacional sobre biodiversidad

Para 2015, cada Parte habrá elaborado, habrá adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados

Instituciones que aportaron información: DGCII-CONABIO

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

3 Uso y manejo sustentable

5 Educación, Comunicación y cultura ambiental

6 Integración y gobernanza

ODS

5 IGUALDAD DE GÉNERO

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

13 ACCIÓN POR EL CLIMA

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

Estudios de caso
CONABIO. *La inclusión de la perspectiva de género en la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX)*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

En el marco del Quinto Informe Nacional (5IN) se presentó el antecedente de la Estrategia nacional sobre la biodiversidad de México (ENBIOMEX), así como los procesos nacionales de sistematización, análisis y evaluación de la agenda política en materia de biodiversidad, que sirvieron como plataforma para la actualización de la estrategia. Con base en lo anterior, para el periodo 2009-2013 se presentaron los principales retos y acciones identificadas por cada uno de los seis ejes de acción de la ENBIOMEX.

Eje sobre conocimiento: el reto identificado fue la necesidad de fortalecer y aumentar la capacidad existente, con el propósito de obtener mayor y mejor conocimiento en temas estratégicos relativos a la conservación y el uso sustentable del capital natural para el desarrollo del país.

Por lo tanto, las acciones recomendadas se orientaron a: 1) la generación, documentación y sistematización de conocimiento; 2) el desarrollo de herramientas y acceso a la información; y 3) la ciencia ciudadana.

Eje sobre conservación: el principal reto presentado para este eje fue la consolidación de las diversas modalidades de conservación del capital natural, para asegurar: 1) el uso sustentable de los recursos biológicos con beneficio económico para los dueños de esos recursos; 2) la protección y restauración de los ecosistemas y de los servicios ambientales que proveen; 3) el fortalecimiento de las áreas protegidas; 4) la recuperación de especies en riesgo; 5) la conservación de la diversidad genética, en especial de especies, razas y variedades nativas de importancia económica, ecológica, cultural y social.

Para ello, las acciones recomendadas estaban enfocadas al desarrollo de actividades de conservación *in situ* y *ex situ*, restauración de ecosistemas degradados y recuperación de especies.

Eje sobre uso sustentable: para este eje se identificó la necesidad de adoptar y fortalecer opciones de uso y manejo sustentable de la biodiversidad a través del aprovechamiento diversificado de los recursos y de los múltiples esquemas de reconversión productiva en el contexto de los distintos ecosistemas y de las necesidades locales y regionales, para generar desarrollo y bienestar social a quienes dependen directamente de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas.

Las acciones recomendadas para el eje sobre uso sustentable fueron: 1) asegurar el aprovechamiento de la biodiversidad con criterios que aseguran su permanencia, estabilidad y funcionalidad a largo plazo; 2) la generación, fortalecimiento y diversificación de cadenas productivas y de valor derivadas del uso sustentable de la biodiversidad, con beneficios socioeconómicos que se distribuyan de manera cada vez más justa y equitativa; y 3) la creación, alineación y fortalecimiento de políticas públicas y oportunidades que incentivan el uso sustentable de la biodiversidad y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados.

Eje sobre factores de presión y amenazas: el reto identificado para este eje fue revertir las tendencias de cambio por factores de presión que afectan a los ecosistemas por medio de mejores y nuevas políticas públicas transversales que hagan efectivas la conservación y restauración del capital natural.

Para ello, las acciones recomendadas fueron la prevención y reducción de: 1) la degradación y pérdida de los ecosistemas; 2) la sobreexplotación y control del comercio de especies; 3) de especies invasoras; y 4) de la contaminación; así como acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, de uso adecuado del territorio y desarrollo urbano.

Eje sobre educación y cultura ambiental: el principal reto identificado fue la necesidad de crear en la sociedad en general, y en particular en las sociedades urbanas (que son las principales consumidoras de bienes agrícolas, pecuarios y forestales, y de servicios ambientales derivados de la biodiversidad proveniente del medio rural), una nueva cultura ambiental que valore el capital natural.

Por lo anterior, las acciones recomendadas fueron: 1) educación ambiental para la susten-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

tabilidad en el sector educativo nacional; 2) educación ambiental para la sociedad; y 3) comunicación ambiental.

Eje sobre gobernanza: el reto identificado en este eje fue priorizar el ajuste del marco nacional jurídico y normativo en todos los ámbitos de gobierno que dan soporte a las instituciones, para que tengan la capacidad real de ejecutar sus funciones de manera coordinada, con la efectiva participación de la ciudadanía.

Las acciones sugeridas fueron: 1) la armonización e integración del marco jurídico y normativo; 2) el ajuste del marco institucional y políticas públicas para la transversalidad, 3) la participación social para la gobernanza de la biodiversidad; y 4) la creación y fortalecimiento de capacidades.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 17 en el periodo 2014-2018

Desde 2002 la CONABIO coordina y promueve la iniciativa Estrategias Estatales de Biodiversidad (EEB). Éste es un proceso realizado con la participación voluntaria de gobiernos estatales y representantes de los sectores académico, social, privado, así como de dependencias gubernamentales de los tres niveles. El proceso implica la elaboración de un documento diagnóstico sobre las características físicas, sociales, económicas, políticas y culturales propias de cada entidad y posteriormente; y una estrategia estatal para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Hasta 2018, se han publicado 18 estudios estatales de biodiversidad, con la participación de más de 2 500 expertos de todo el país y extranjeros.

También se han publicado 11 estrategias de biodiversidad con una participación promedio de 200 expertos por cada estrategia. Además, se han decretado cinco Comisiones Estatales de Biodiversidad, de las cuales solo en los estados de Morelos y Tamaulipas, operan con personal, instalaciones y recursos presupuestarios.

La EEB contribuye al cumplimiento de los objetivos del CDB y de la ENBIOMEX y, además, constituye un documento orientador y un instrumento articulador en materia de políticas, programas y proyectos vinculados con la biodiversidad y su manejo sustentable en el ámbito local. Los planes de acción de las EEB buscan, entre otras cosas, transversalizar la conservación del capital natural y su uso sustentable en los diferentes sectores, además del ambiental.

Por otro lado, la publicación de la actualización de la ENBIOMEX y plan de acción 2016-2030 se realizó en 2016. En su proceso de elaboración participaron más de 350 personas pertenecientes a aproximadamente 130 instituciones, de las cuales 24 son instituciones académicas, 42 son organizaciones de la sociedad civil, 15 corresponden a dependencias de gobiernos estatales, 42 son instituciones de la administración pública federal, hay dos agencias internacionales de cooperación, un representante de la Cámara de Diputados, y 10 de ejidos o comunidades. Dependiendo del perfil, experiencia, sector y campo de acción, los actores participaron en alguna o varias de las siguientes fases del proceso de elaboración de la ENBIOMEX:

I. Selección de participantes
II. Preparación de insumos
III. Revisión, enriquecimiento y validación
IV. Consulta pública y revisión final
V. Edición, publicación y presentación

En este proceso se identificaron los siguientes tipos de actores involucrados, cuyas responsabilidades fueron:

- Secretaría técnica: CONABIO, como responsable de la preparación de reuniones, seguimiento, revisión e integración de documentos.
- Líderes de eje y equipo de apoyo. Responsables de cada eje de la estrategia: a cargo de la moderación y coordinación de reuniones temáticas, revisión e integración de información de ejes estratégicos.
- Grupo de trabajo temático. Especialistas temáticos: participación en reuniones para revisar documentos de trabajo preparados por la Secretaría técnica y los líderes de eje.
- Administración pública federal, enlaces y colaboradores estatales, organizaciones de la sociedad civil, otros. Participación en taller de enriquecimiento, taller de transversalización de la perspectiva de género, consulta pública y validación institucional.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

- Revisión final. Secretaría técnica, líderes de eje, revisores senior: revisión y comentarios finales al documento.

En cuanto a la implementación de la ENBIOMEX, en el plan de acción se identifican a los actores responsables para cada acción. Éstos se presentan desde la perspectiva federal, local y regional (en el sector ambiental de la administración pública federal, otros sectores del orden federal fuera del sector ambiental y otros actores fuera de la administración pública), conforme a sus atribuciones, competencias y campo de acción.

Como parte del apoyo a la implementación de la ENBIOMEX, desde 2017 se encuentra en desarrollo el proyecto "Fortalecimiento de capacidades para la implementación de la Estrategia nacional sobre biodiversidad de México (ENBIOMEX) y plan de acción 2016-2030". Este proyecto se enmarca en un proyecto sombrilla (Support to eligible parts for the revision of the National Biodiversity Strategy and Action Plan), que el PNUMA realiza con cerca de 40 países, con la finalidad de que éstos elaboren sus estrategias nacionales de biodiversidad. Este proyecto cuenta con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

En el marco de este proyecto se identificaron oportunidades para fortalecer capacidades para la implementación de la ENBIOMEX, las cuales están contempladas en los siguientes componentes del proyecto sombrilla:

- Componente 3. Identificar, desarrollar y fortalecer las capacidades clave para que los gobiernos nacionales y subnacionales conozcan e integren la ENBIOMEX en sus políticas públicas.
- Componente 4. Desarrollar materiales y herramientas para facilitar el proceso de implementación de la ENBIOMEX.
- Componente 5. Identificar y fortalecer aspectos clave para el fortalecimiento de las capacidades de coordinación, comunicación y evaluación de la ENBIOMEX.

Específicamente, a través del componente 3 del proyecto, se busca tener un acercamiento con actores clave para posicionar la ENBIOMEX en la agenda de las siguientes administraciones públicas: federal y algunas estatales, ya que actualmente en México atraviesa diversos cambios administrativos en los tres niveles de gobierno. De esta forma, se espera que la estrategia sea integrada a los planes generales de desarrollo y en los programas sectoriales de medio ambiente federales y estatales. Además, como se mencionó anteriormente, al suscribir la ENBIOMEX, las instituciones locales y los estados subnacionales mostraron disposición para integrarla en sus políticas públicas.

En el componente 5 del proyecto se contempla el desarrollo de una plataforma de seguimiento en línea, la cual incluye un sistema de indicadores basado en información de la administración pública federal, estados subnacionales y un módulo financiero; esto como un mecanismo de seguimiento y evaluación de la implementación de la estrategia y su plan de acción.

Hasta 2018 se cuenta con una preselección de 76 indicadores existentes (elaborados por distintas dependencias de gobierno). Sin embargo, la acción finalizará durante 2019. Estos 76 indicadores están vinculados con los ejes de la estrategia de la siguiente manera: 38 de ellos son de indicadores impacto y 38 de gestión. Cabe señalar que seis están vinculados al eje 1 de la ENBIOMEX, Conocimiento, 18 al eje 2, conservación y restauración, 13 al eje 3, Uso y manejo sustentable, 26 al eje 4, Atención a los factores de presión, tres al eje 5, Educación, comunicación y cultura ambiental y 12 al eje 6, Integración y gobernanza.

Sin duda, estos indicadores son una aproximación inicial al sistema propio de la ENBIOMEX. No obstante, éste deberá elaborarse bajo la óptica de dar seguimiento a los objetivos de la estrategia. Por tal motivo, habrá que evaluar los indicadores existentes y las posibilidades de ajuste para el sistema de indicadores de la ENBIOMEX, de manera que se puedan desarrollar los que no existen.

Hasta 2018, el proyecto cuenta con importantes avances para cada componente, de los cuales destacan:

- La presentación de la ENBIOMEX en diferentes foros nacionales y subnacionales.
- El desarrollo de un taller de inicio para la presentación de la estrategia y su plan de acción ante actores clave de diferentes sectores.
- Elaboración de un documento sintético de la ENBIOMEX, como herramienta de comunicación para el proceso de transición del gobierno federal y estatales.
- Los avances en el desarrollo de la estrategia de comunicación y divulgación de la estra-

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

tegia, así como en la preparación de una exposición sobre biodiversidad y la ENBIOMEX en el Museo Interactivo de Economía (MIDE), de la Ciudad de México (*véase Estudio de caso: Ecos de la Tierra. Economía y ecosistemas de la Meta de Aichi 1*).
- La realización de la evaluación de necesidades de financiamiento para la biodiversidad en México, a cargo de BIOFIN-México (*véase Meta de Aichi 20 en Parte 1*).
- Avances en el desarrollo de la página web de la ENBIOMEX.
- La identificación preliminar de indicadores para el sistema y plataforma de seguimiento de la estrategia.

A través del proyecto, la CONABIO promueve que las dependencias federales de diferentes sectores, e instituciones locales y los estados subnacionales, suscriban la ENBIOMEX y colaboren para su implementación a través de diferentes conceptos de participación:
- Réplica de buenas prácticas productivas sustentables en los diferentes sectores.
- Monitoreo, seguimiento y evaluación del plan de acción.
- Generación y fortalecimiento de herramientas e instrumentos legales, de política y gestión para la diversidad biológica desde sus ámbitos de acción
- Inspección y vigilancia de acciones que conlleven el uso y manejo de la biodiversidad.
- Fortalecimiento de capacidades que contribuyan a una adecuada toma de decisiones sobre el capital natural.
- Generación y acceso a la información en materia de conservación y uso sustentable.
- Recursos humanos para el desarrollo de proyectos, seguimiento de actividades y coordinación de procesos para la gestión de la diversidad biológica.
- Financiamiento para el desarrollo de acciones, programas y proyectos que incidan directamente en la conservación, protección y uso sustentable de la biodiversidad.
- Facilitación de procesos para los fines contemplados en la ENBIOMEX.
- Comunicación y difusión para el fortalecimiento de una cultura ambiental basada en la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y para promover la participación informada de los ciudadanos en la toma de decisiones.
- Gestión de proyectos que contribuyan a la implementación de la ENBIOMEX.

Es decir, mediante este proyecto se busca detonar acuerdos entre distintos actores a fin de garantizar una adhesión que dé continuidad a la implementación de la estrategia en el mediano y largo plazo. No obstante, se requiere contar con una institución u órgano intersecretarial de integración para la coordinación de las acciones de implementación de la ENBIOMEX, así como de respaldo jurídico que le dé un carácter vinculante a su cumplimiento, de tal forma que se garantice su seguimiento y evaluación, en el marco de los compromisos adquiridos internacionalmente por México.

Uno de los principales retos que enfrenta el proyecto es el cambio de administración pública federal y de varios gobiernos estatales subnacionales en México. Es por esta circunstancia que, se identifican las siguientes prioridades: a) lograr la apropiación de la ENBIOMEX por parte de actores clave de los diferentes sectores involucrados; b) identificar posibles sinergias entre dichos actores para la facilitación de apoyo técnico y financiamiento; y c) colocar la estrategia y su plan de acción en la agenda de los equipos de transición. De tal manera que, ésta sea integrada en los planes de desarrollo y en los programas sectoriales, como un instrumento articulador y orientador en la gestión de la biodiversidad, y se dé seguimiento a su implementación.

Pese a que el país ya cuenta con la estrategia, en la estructura de la administración pública federal, aún no está definida una institución con atribuciones y responsabilidades para coordinar la implementación de la ENBIOMEX. En el capítulo 5 de la estrategia "Implementación del plan de acción 2016-2030", se resalta la necesidad de crear un ente que coordine a todos los actores involucrados mediante un mecanismo interinstitucional de integración de la biodiversidad. En este sentido, la evaluación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre el desempeño ambiental: México 2013, recomienda integrar un mecanismo semejante al que existe para la coordinación en materia de cambio climático a nivel federal, es decir, un órgano intersecretarial para la biodiversidad (OCDE 2013).

Otro de los aspectos relevantes en el marco de la implementación, es la integración de la biodiversidad en los planes de desarrollo, de

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

reducción de la pobreza y de cambio climático. Esto se ha realizado mediante consultas sectoriales, talleres regionales para el fortalecimiento de capacidades e integración de la ENBIOMEX, difusión de la estrategia y el apoyo en el seguimiento a las agendas de integración en el marco de la COP13.

La otra acción relevante en el marco de la generación de línea base para la implementación de la estrategia, es el proyecto de BIOFIN-México, impulsado por el PNUD. Mediante éste, se estimó el gasto público federal en biodiversidad, se evaluaron las necesidades financieras a mediano plazo en la materia y se identificaron las soluciones más adecuadas para cubrir los déficits nacionales de financiamiento para la biodiversidad (*véase Meta de Aichi 20 en Parte 1*). De esta manera, se espera contribuir a implementar la ENBIOMEX y alcanzar los objetivos nacionales relacionados.

3. Evaluación de cumplimiento

Para el 5IN, la evaluación de cumplimiento de la meta 17 tuvo una tendencia positiva con calificación global baja. Esto se debió a que la ENBIOMEX estaba en proceso de elaboración y ya se vislumbraban los retos para la implementación de cada uno de los ejes.

La ENBIOMEX se publicó en 2016 y desde entonces, el trabajo se ha enfocado en desarrollar diversas herramientas de comunicación para socializar la estrategia entre diferentes foros nacionales y subnacionales. Asimismo, se ha invertido esfuerzo en realizar la evaluación de las necesidades y la identificación preliminar de indicadores para el sistema y la plataforma de seguimiento de la estrategia.

Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento de la meta 17 en el periodo 2014-2018, tiene una tendencia positiva con calificación global media. En esta calificación se considera que la implementación de la ENBIOMEX tiene retos como la integración de la estrategia en el actual Plan Nacional de Desarrollo y en los programas sectoriales de medio ambiente federales y estatales. Igualmente, es fundamental buscar los mecanismos de implementación a través de leyes, reglamentos y una institución u órgano intersecretarial que coordine las acciones de implementación nacional y subnacional de la ENBIOMEX. De esta forma, se podría garantizar su seguimiento y evaluación, en el marco de los compromisos adquiridos internacionalmente por México.

4. Conclusiones y perspectivas

La actual coyuntura de cambio de gobierno en el país genera que, el principal reto para la implementación de la ENBIOMEX es que sea considerada como como uno de los instrumentos que orienten la estrategia de planeación y desarrollo territorial en el marco del nuevo PND. Su inclusión debe ocurrir sobre todo en materia de conservación y valoración de la biodiversidad, así como en lo concerniente a la restauración de ecosistemas degradados (Carabias y Provencio 2018).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 18

Inclusión del conocimiento tradicional

Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes

Instituciones que aportaron información: CONABIO, CONANP, CONAFOR, CDI (INPI) y DRBByR

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
¿?	¿?

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

6 Integración y gobernanza

ODS

1 FIN DE LA POBREZA

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

13 ACCIÓN POR EL CLIMA

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

Estudios de caso

CONABIO. *Acciones público-comunitarias para valorar a la milpa en la Selva Lacandona*

Cooperativa AMBIO: *Revaloración de saberes y uso tradicional de plantas medicinales por mujeres de las comunidades de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas*

RITA. *Proceso preparatorio de pueblos indígenas, comunidades locales y afrodescendientes hacia la Cumbre Múuch´tambal sobre Experiencia indígena: Conocimiento tradicional y diversidad biológica y cultural, en la 13ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica*

RITA. *Turismo indígena: una estrategia de conservación del patrimonio biocultural y desarrollo de los pueblos indígenas*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

En el marco del Quinto Informe Nacional (5IN) se reportó que en México hay diagnósticos, estudios y diversos programas del gobierno, que rescatan la relación entre diversidad cultural, conocimiento tradicional y diversidad biológica. No obstante, se identificó la necesidad de sistematizar y reconocer el conocimiento que estas comunidades tienen con respecto a los usos tradicionales de la biodiversidad, así como la necesidad de fortalecer las acciones que les permitan continuar con la preservación de su cultura y de sus recursos naturales.

Por la baja disponibilidad de información a escala nacional, no se realizó la evaluación de cumplimiento hacia el logro de la meta 18. Para ese informe, se plantearon los siguientes retos: 1) incrementar las acciones concretas en torno al uso de la biodiversidad por parte de comunidades indígenas, así como su seguimiento y evaluación continua; 2) fortalecer el marco legal existente y su articulación con otros instrumentos; y 3) realizar campañas de concientización sobre los derechos de las comunidades y pueblos indígenas, así como crear las condiciones y los consensos con las comunidades que permitan documentar y compartir el conocimiento tradicional a través de los protocolos bioculturales para la protección de los conocimientos tradicionales y el reparto justo de los beneficios (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 18 en el periodo 2014-2018

2.1. La biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas, comunidades locales y afrodescendientes

México es un país con más de ocho millones de personas indígenas, afrodescendientes y campesinas. La población indígena, hablante de más de 60 lenguas distintas al español, es la heredera de los conocimientos, saberes y prácticas tradicionales acumulados durante siglos de convivir con la naturaleza. Los pueblos indígenas de México habitan en más de 28 millones de hectáreas, lo que representa cerca de 15% del territorio nacional (CONABIO y GIZ 2017).

Más de tres cuartas partes de los territorios indígenas y comunales corresponden a bosques y selvas con alta diversidad biológica. Estos ecosistemas proveen alimentos, agua, oxígeno y diversos servicios indispensables para el bienestar de la sociedad. En México existe una tradición jurídica de reconocer estatutos y reglamentos de comunidades indígenas y locales como instrumentos legalmente vinculantes, y organizan internamente a estas comunidades y se convierten en obligatorios una vez adoptados por las asambleas comunitarias.

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), se reconocen los derechos de las comunidades indígenas en el artículo 2° como integrantes de un pueblo, forman una unidad social, económica y cultural, están asentadas en un territorio y reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres. Por su parte, los derechos de las comunidades locales (agrarias, comunales, pesqueras, entre otras) están reconocidos por la Constitución en el artículo 27.

Así mismo, existe un marco jurídico internacional, aplicable especialmente a pueblos y comunidades indígenas. Éste, reconoce una serie de derechos relacionados con la gestión, el manejo y la participación en la distribución de beneficios por el uso de sus recursos naturales y de su territorio; biodiversidad, componentes, e incluso, de los conocimientos tradicionales asociados. Este ámbito incluye al Convenio sobre comunidades indígenas y tribales en países independientes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el propio CDB y el Protocolo de Nagoya. En el caso de las comunidades locales, tienen protección de sus derechos como ejidos y comunidades, para gestionar sus tierras y recursos biológicos, también en la CPEUM e instrumentos internacionales, como el CDB y el Protocolo de Nagoya (CONABIO y GIZ 2017).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Estos instrumentos jurídicos vinculantes como el CDB, el Protocolo de Nagoya, el Convenio 169, entre otros, reconocen los derechos, que, en el ámbito nacional, se traducen en el reconocimiento de facultades específicas de las comunidades, tales como:

- Derecho a aplicar leyes consuetudinarias y desarrollar estatutos, reglamentos y protocolos comunitarios para el caso de comunidades indígenas y comunidades locales.
- Derecho al consentimiento fundamentado previo, como base para autorizar actividades en tierras de comunidades indígenas y locales, con relación a sus recursos y conocimientos tradicionales.
- Derecho a negociar condiciones mutuamente acordadas en relación con el acceso y el uso de la biodiversidad.
- Derecho a la participación de manera justa y equitativa en los beneficios generados por el acceso y el uso de los recursos genéticos y conocimientos tradicionales asociados de comunidades indígenas y locales.

En el ámbito local, y como resultado de sus prácticas históricas y tradicionales, las comunidades indígenas y locales han elaborado sus propios estatutos, acuerdos, normas y procedimientos que regulan internamente la vida social, económica, política y cultural y sus interacciones con el territorio, la biodiversidad y el conocimiento tradicional asociado. Ejemplo de ello, se evidencia en las condiciones y características de los ecosistemas, con el indicador de integridad ecológica (Mora 2018) y la localización de los pueblos indígenas (figura 1.18.1). En éste, se muestra que en el sureste y norte de México predominan ecosistemas con una alta integridad ecológica que coinciden con territorios indígenas. No obstante, en algunas zonas de Veracruz, Tabasco y Oaxaca hay ecosistemas

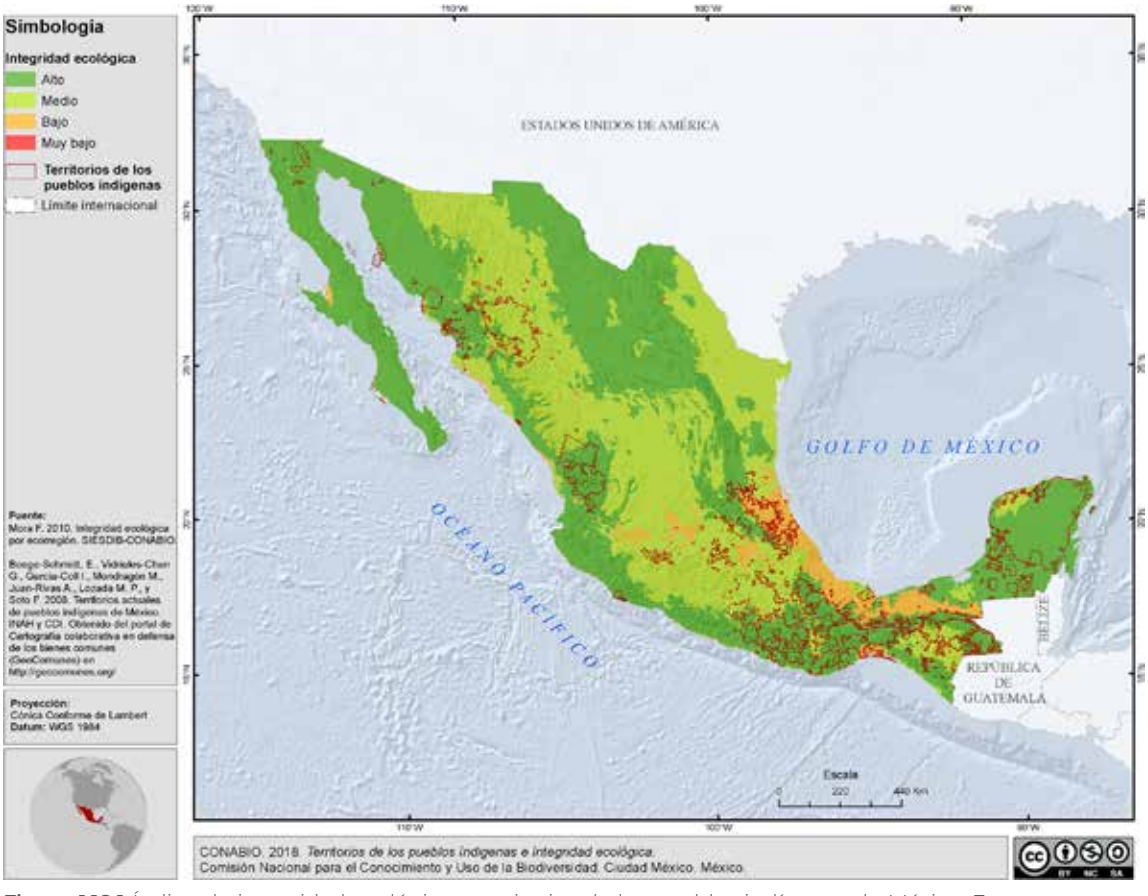


Figura 1.18.1 Índice de integridad ecológica y territorios de los pueblos indígenas de México. Fuente: CONABIO 2018y.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

con una baja integridad ecológica, que se localizan también, en territorios indígenas.

Con referencia al manejo del territorio, las diversas categorías de áreas naturales protegidas (ANP) federales de México, coinciden con territorios de los pueblos indígenas (figura 1.18.2). De los 28 millones de hectáreas de los territorios indígenas, aproximadamente 2.5 millones se encuentran dentro de áreas protegidas federales. Entre éstas, las reservas de la biosfera y las áreas de protección de recursos naturales son las categorías que mayor proporción de territorio indígena tienen en su jurisdicción (4 y 3%, respectivamente). Los territorios indígenas de mayor representatividad en este tipo de áreas protegidas son: maya, tepehuán, huichol, maya lacandón, cora, seri, chol, mixteco y tzotzil; mientras que los territorios indígenas con menor superficie dentro de estas áreas federales son tzeltal, amuzgo, tlapaneco, chichimeca y mixteco.

En la categoría de áreas protegidas estatales, los territorios indígenas maya, otomí, mazahua, y náhuatl tienen una representatividad alrededor de 2%. Cabe resaltar que, en los territorios indígenas también existen áreas destinadas voluntariamente a la conservación, lo que significa que son las mismas comunidades las que han decidido proteger áreas dentro de sus territorios.

Teniendo en cuenta que los sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad son áreas de gran interés (*véase Meta de Aichi 14 en Parte 1*), se realizó un análisis para ver la relación entre los territorios indígenas y estos sitios. De los 64 millones de hectáreas identificadas como sitios prioritarios para la conservación, aproximadamente 16% (10.5 millones) se localizan en territorios indígenas.

Los sitios declarados como de extrema importancia se encuentran principalmente en

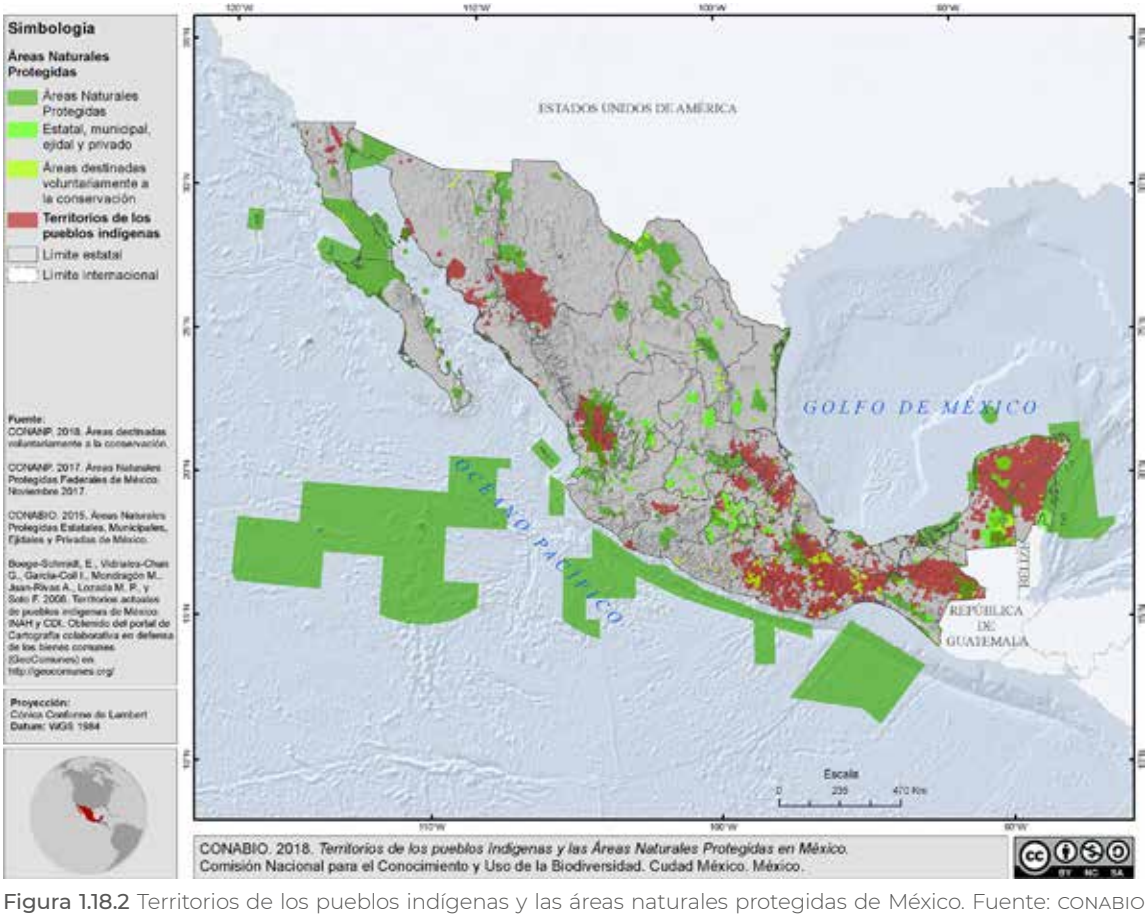


Figura 1.18.2 Territorios de los pueblos indígenas y las áreas naturales protegidas de México. Fuente: CONABIO 2018z.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

territorios maya, tepehuán, zapoteco, zoque y maya lacandón. Los sitios catalogados en atención alta se encuentran en territorio maya, taraumara, tepehuán y zapoteco (figura 1.18.3). Lo anterior debe tomarse en cuenta para el diseño de políticas públicas que propicien la conservación de áreas de alto valor para la biodiversidad, considerando las necesidades y la participación de los pueblos indígenas, afrodescendientes y comunidades indígenas.

En el marco de las oportunidades en torno al uso sustentable, conservación de la biodiversidad y restauración de los ecosistemas por parte de las comunidades indígenas, se evidencía la posibilidad de sus territorios para la conservación o restauración de los ecosistemas y de los servicios ambientales que proveen (figuras 1.18.4 y 1.18.5). De los 28 millones de hectáreas de territorios indígenas, 31% se encuentra en las áreas elegibles para pago por servicios ambientales (figura 1.18.4). En este sentido, 11% es elegible para servicios ambientales hidrológicos y se localiza principalmente en los territorios tarahumara, zapoteco, tepehuán, mixteco y mixe; 18% para la conservación de la biodiversidad en los territorios indígenas maya, chinanteco, tarahumara, chol y zapoteco; y 2% restante está en la modalidad de los pagos por servicios en la selva lacandona en los territorios maya lacandón, tzeltal, chol, tzotzil y tojolabal.

Por otra parte, de las 28 837 600 ha que requieren restauración en México, 20% se encuentra dentro de territorios indígenas: 8% corresponde a áreas de alta importancia y se localizan principalmente en territorios maya, tzeltal, mixteco, chol, tzotzil y náhuatl; 7% corresponde a áreas de importancia extrema y se localiza principalmente en territorios maya, mixteco, zapoteco, tzeltal, chol y tzotzil; y 5% restante corresponde a áreas de importancia media y se localiza en territorios tarahumara, maya, náhuatl, mixteco y totonaca (figura 1.18.5).

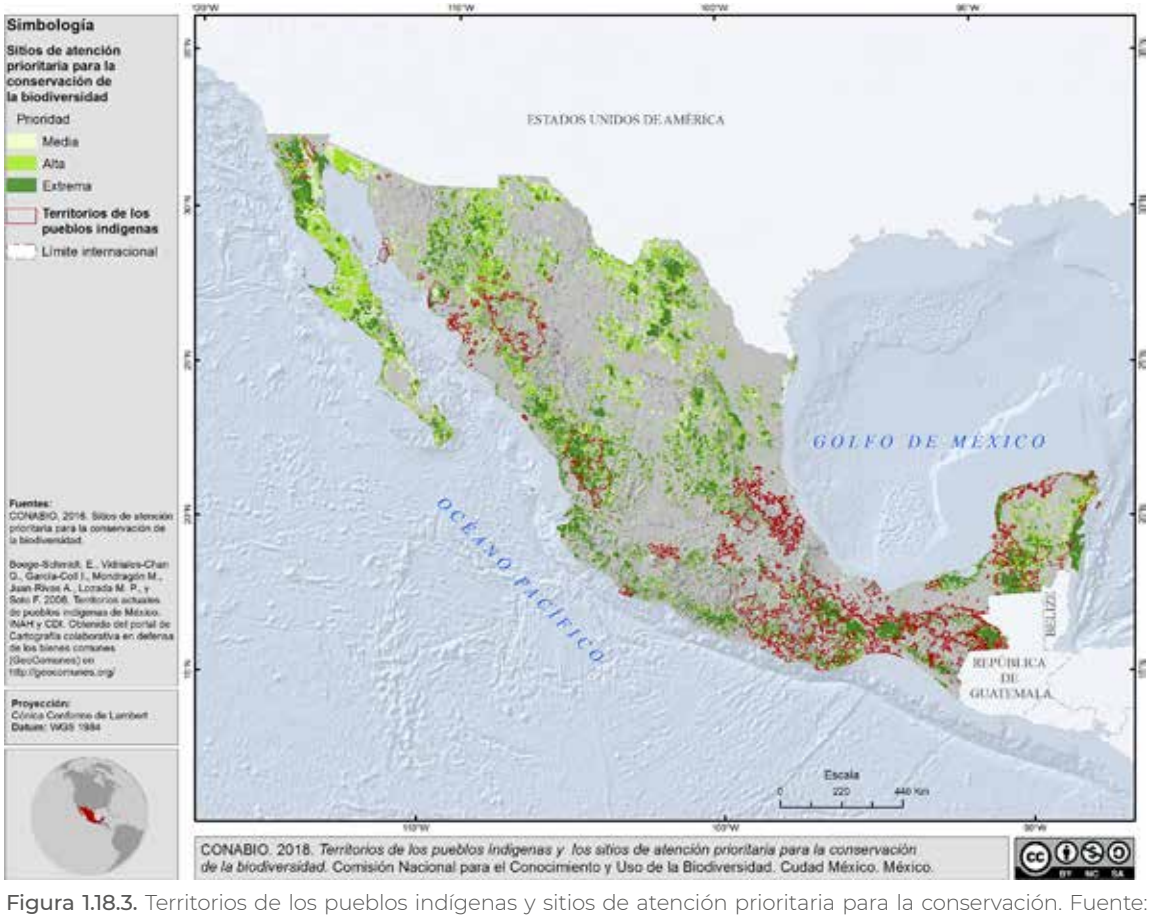


Figura 1.18.3. Territorios de los pueblos indígenas y sitios de atención prioritaria para la conservación. Fuente: CONABIO 2018aa.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

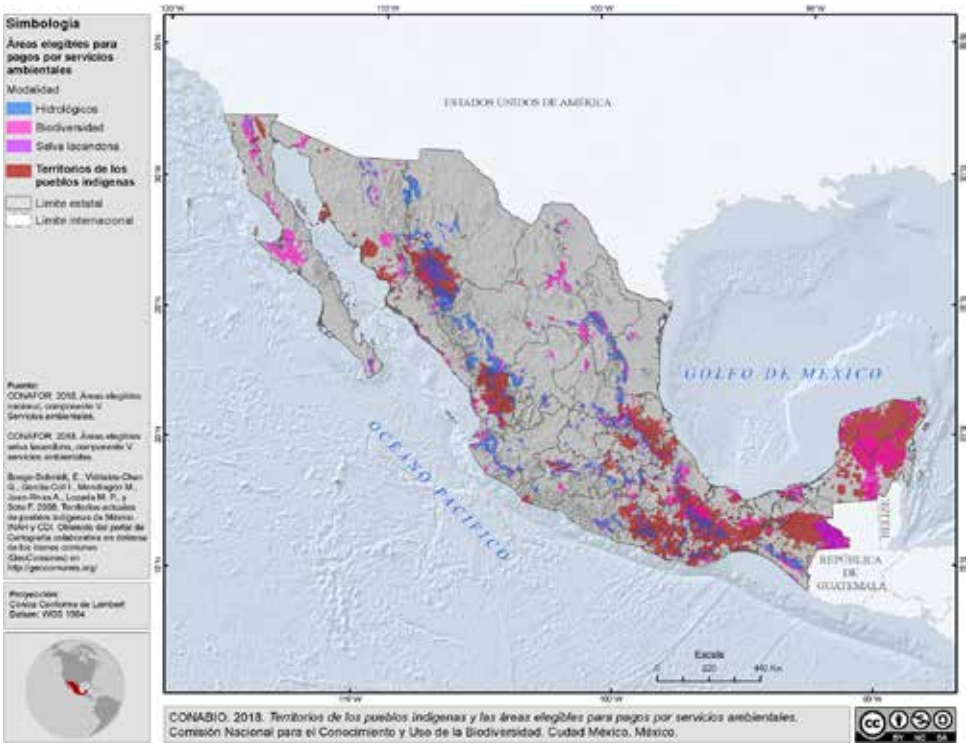


Figura 1.18.4. Territorios de los pueblos indígenas y las áreas elegibles para pago por servicios ambientales. Fuente: CONABIO 2018ab.

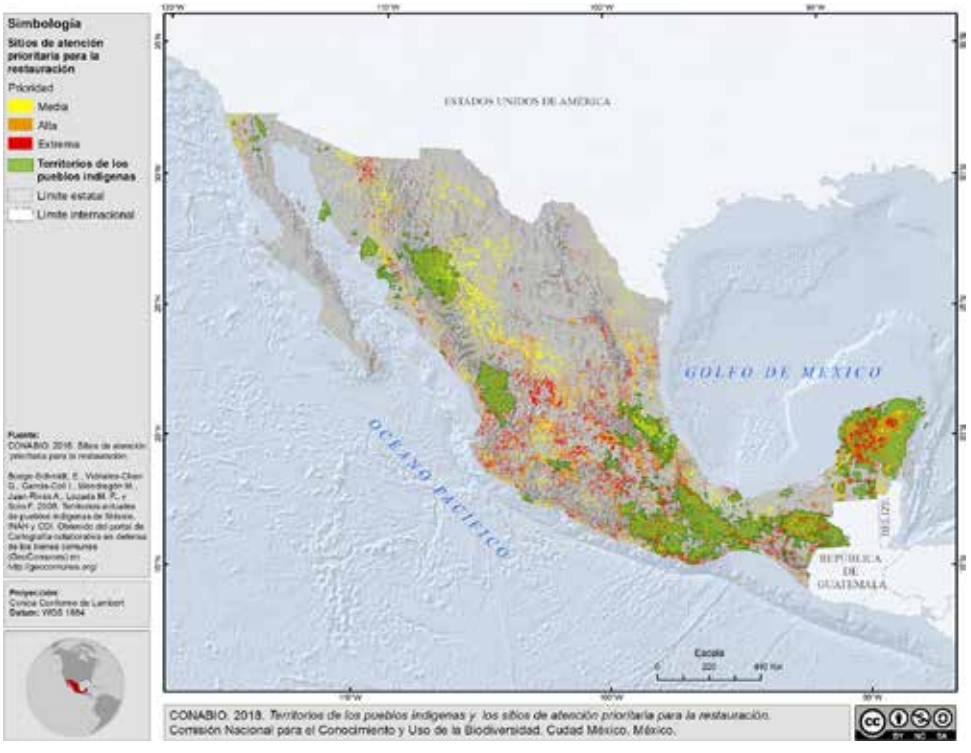


Figura 1.18.5. Territorios de los pueblos indígenas y los sitios prioritarios para la restauración. Fuente: CONABIO 2018ac.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Mecanismos de apoyo para incentivar la participación de comunidades indígenas y locales en la conservación de la biodiversidad

En el marco de los diversos programas públicos que tienen impactos positivos en la biodiversidad, se han presentado datos desagregados por sexo y por tipo de beneficiarios. En éstos, destaca la inclusión de comunidades indígenas y locales como beneficiarios directos de los apoyos y subsidios oficiales (*véase Metas de Aichi 3, 4, 11, 13, 14 y 15 en Parte 1*).

A través de la ejecución del PRONAFOR entre 2014 y 2018, se otorgaron apoyos a más de 70 mil personas. En 2016 fue cuando mayor número de beneficiarios directos se registraron en el periodo de análisis (125 055). Los subsidios otorgados se canalizaron para el desarrollo de actividades como: 1) estudios y proyectos técnicos forestales; 2) gobernanza y desarrollo de capacidades; 3) restauración forestal y reconversión productiva; 4) silvicultura, abasto y transformación; 5) servicios ambientales; y 6) plantaciones forestales comerciales.

En este contexto, se resalta que la participación de comunidades indígenas como población beneficiaria alcanzó hasta 35% en el 2017 (para el caso de hombres indígenas); resalta el hecho de que, entre 2014 y 2017, el porcentaje de hombres indígenas beneficiarios fue mayor con respecto al de mujeres (cuadro 1.18.1, figura 1.18.6).

En el caso de los proyectos de PSA, 2016 fue el año con mayor número de proyectos apoyados (1 206). De éstos, 47% fue ejecutado en territorios ejidales, 43% en territorios de pequeños propietarios y 11% en territorios comunales (cuadro 1.18.2 y figura 1.18.7). Para el periodo de análisis 2014-2018, el mayor porcentaje de proyectos se ejecutó en territorios ejidales y de pequeños propietarios (figura 1.18.7).

A través del Fondo patrimonial de biodiversidad (FPB), durante el periodo 2014-2018 fueron apoyados 51 proyectos a través del PSA a largo plazo en áreas con altos valores de biodiversidad y que no contaban con ningún esquema de protección, contribuyendo a mejorar la conectividad entre los ecosistemas al llenar los vacíos de conservación en el occidente del país (Jalisco, Nayarit y Durango). De los proyectos apoyados, 17 fueron realizados por ejidos, 7 por comunidades indígenas y 27 por pequeños propietarios. (figura 1.18.8).

Cuadro 1.18.1. Porcentaje de la población indígena beneficiaria directa de PRONAFOR entre el 2014 y 2017.

Año	Beneficiarios	Hombres	Mujeres
2014	70 715	23%	6%
2015	88 932	29%	7%
2016	125 055	34%	11%
2017	94 356	35%	10%

Fuente: elaboración propia con base en CONAFOR 2019a.

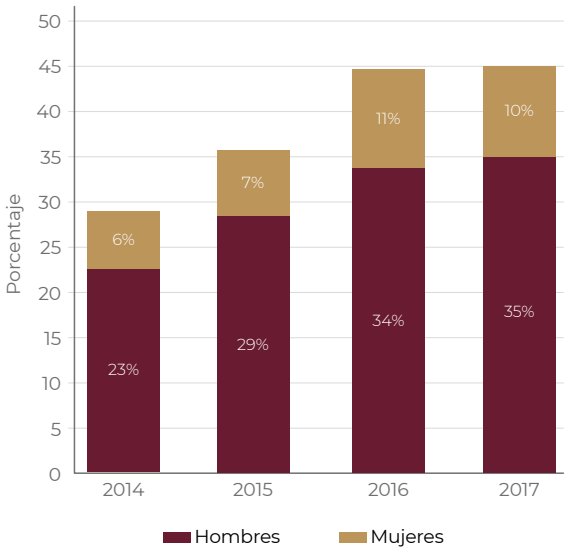


Figura 1.18.6. Población indígena beneficiaria directa de PRONAFOR entre 2014 y 2018. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2019a.

Cuadro 1.18.2. Proyectos de PSA por tipo de beneficiario entre 2014 y 2018.

Año	Proyectos apoyados	Proyectos por tipo de beneficiario		
		Ejidos	Comunidades	Pequeños propietarios
2014	880	403	106	371
2015	589	373	57	159
2016	1213	570	128	515
2017	494	275	57	162
2018	613	337	83	193

Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

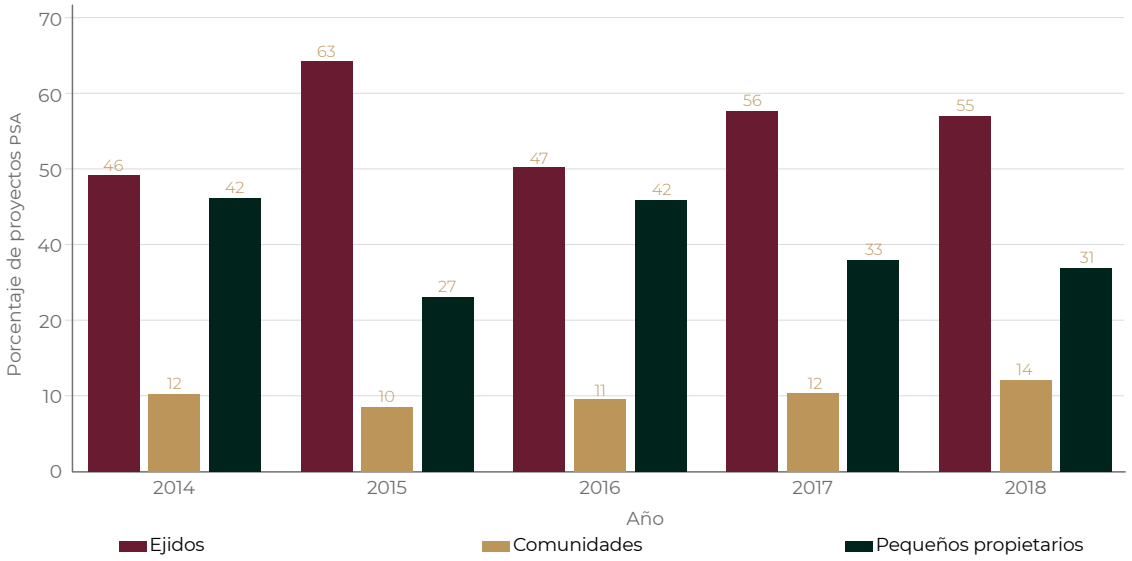


Figura 1.18.7. Porcentaje del tipo de beneficiario de los proyectos de PSA entre 2014 y 2018. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2018.

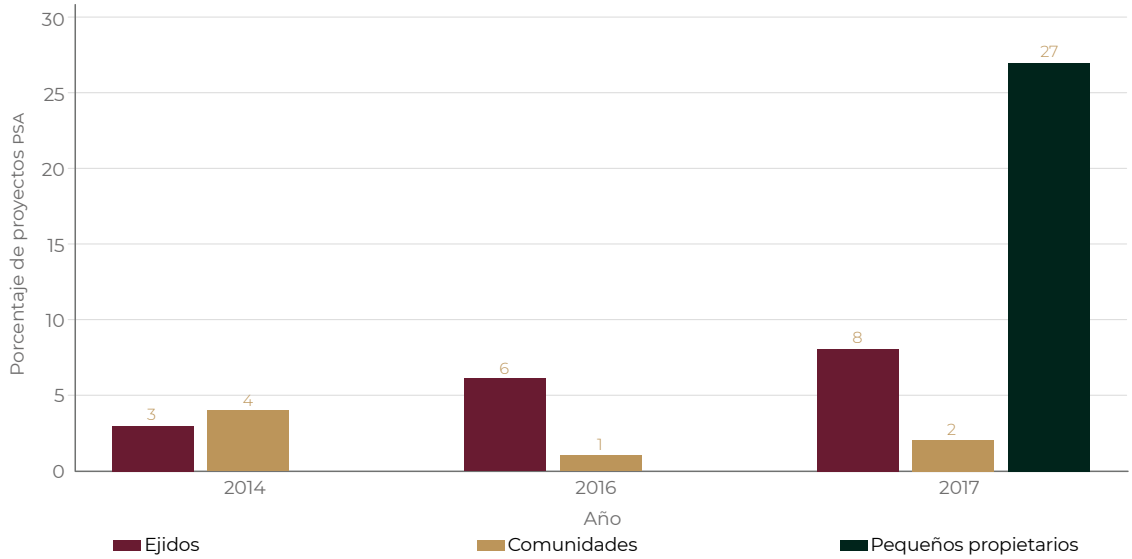


Figura 1.18.8. Proyectos apoyados por el FPB de acuerdo con el tipo de beneficiario en el periodo 2014-2018. Fuente: elaboración propia con base en la CONAFOR 2018.

Cabe mencionar que los ejidos y las comunidades que participan en el FPB, integraron el grupo piloto para la implementación del BIOCOMUNI (Monitoreo comunitario de la biodiversidad, una guía para núcleos agrarios), el cual es un esfuerzo conjunto de la CONAFOR, el FMCN, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-México) y el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS). BIOCOMUNI contribuirá a que los núcleos agrarios que realicen monitoreo, reconozcan y revaloren a la biodiversidad que han salvaguardado durante generaciones a través de la conservación, el manejo y el uso tradicional de las especies y los ecosistemas forestales del país.

Por otra parte, en el marco de los programas de subsidio otorgados por la CONANP, entre 2014

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

y 2018, el PROMAC involucró a las comunidades de 51 ANP, 296 municipios y 1 099 localidades en 3 848 acciones de pago por conservación *in situ* para: 1) la siembra de 125 mil hectáreas de maíz criollo; y 2) 693 actividades de fortalecimiento comunitario (encuentros, talleres y cursos) en donde se capacitó a 9 256 personas, con 66% de participación indígena. Por otra parte, el PROCER es el programa que mayor porcentaje de población indígena beneficiaria registra, especialmente durante el 2014 y 2015. Igualmente, el PROCODES y el PROMANP presentan entre 20 y 40% de población indígena beneficiaria entre 2014 y 2018 (cuadro 1.18.3).

En el marco de los proyectos productivos sustentables para comunidades indígenas apoyados por la CDI (ahora INPI), los datos desagregados por sexo indican que los apoyos otorgados a la población indígena fueron equitativos entre hombres y mujeres, con un ligero aumento de los apoyos para las mujeres en 2016 y 2017 (cuadro 1.18.4). Destaca que, durante el periodo 2014-2018, las mujeres representaron 57% del total de beneficiarios de proyectos productivos en los diferentes tipos de apoyo: Proyectos productivos comunitarios, Mujer indígena y Acciones para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático (figura 1.18.9)

Cuadro 1.18.3. Porcentaje de la población indígena beneficiaria por los programas de subsidio de la CONANP entre el 2014 y 2018.

Año	Población beneficiaria	Población indígena beneficiaria (%)
PROCODES		
2014	41 941	36
2015	34 602	36
2016	38 932	39
2017	30 529	39
2018	30 781	32
PROCER		
2014	13 411	64
2015	10 941	71
2016	12 292	54
2017	2 658	0
2018	6 791	40
PROMANP		
2014	1 089	21
2015	1 103	24
2016	1 081	28
2017	1 176	31
2018	1 352	27

Fuente: elaboración propia con base en la CONANP 2018.

Cuadro 1.18.4. Porcentaje desagregado por sexo de la población indígena beneficiaria por el programa de proyectos productivos comunitarios en el periodo 2014-2018.

Año	Tipo de apoyo	Beneficiarios	Mujeres (%)	Hombres (%)
2014	Proyectos productivos comunitarios	18 993	46	54
	Mujer indígena	22 298	100	0
	Proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático	10 320	48	52
2015	Proyectos productivos comunitarios	25 596	48	52
	Mujer indígena	20 213	100	0
	Proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático	8 377	42	58
2016	Proyectos productivos comunitarios	35 789	48	52
	Mujer indígena	17 077	100	0
	Proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático	32 358	42	58
2017	Proyectos productivos comunitarios	13 739	61	39
	Mujer indígena	12 586	100	0
	Proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático	34 929	42	58
2018	Proyectos productivos comunitarios	12 071	58	42
	Mujer indígena	16 513	100	0
	Proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático	33 105	45	55

Fuente: CDI 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

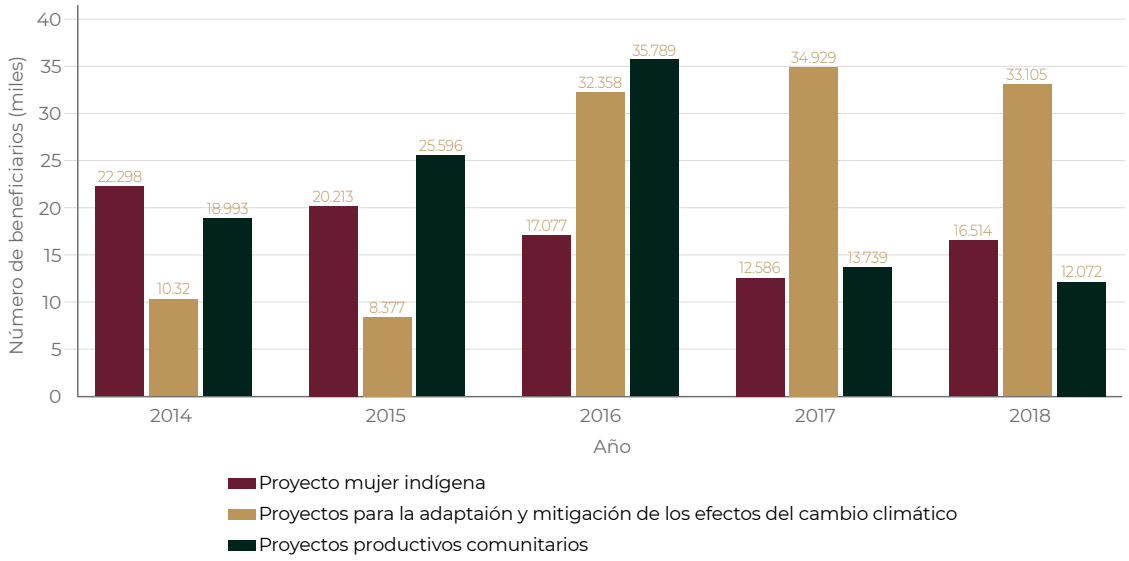


Figura 1.18.9. Proyectos apoyados por la CDI en el marco del Programa para el mejoramiento de la producción y productividad indígena de los tipos de apoyo: Adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, proyectos productivos comunitarios y mujer indígena entre 2014 y 2018. Fuente: CDI 2018.

Respecto a la participación de las comunidades indígenas y locales en proyectos de restauración en México, el estudio realizado por Méndez-Toribio *et al.* (2018) encontró que, en 72 proyectos de restauración ecológica, los ejidatarios o comuneros participaron como ejecutores y promotores de los proyectos (en 25 y 21% de los casos, respectivamente). Asimismo, 86% de los proyectos analizados, los miembros de la comunidad ejecutaron diversas acciones de restauración, tales como el restablecimiento de la flora terrestre son la regeneración natural, la plantación de especies con atributos ecológicos específicos y el establecimiento de estructuras para facilitar la colonización de fauna. Este trabajo reportó que 39% de las acciones de restauración evaluadas se contempló el conocimiento tradicional de las comunidades locales que participaron en este tipo de iniciativas de restauración (Méndez Toribio *et al.* 2018).

Finalmente, en el marco de los proyectos de turismo de naturaleza para la población indígena, enfocados a impulsar las iniciativas de servicios turísticos a través de sociedades o empresas legalmente constituidas, sobresalen 2014 y 2016 como los años con mayor población beneficiaria. En términos de equidad, 2014 fue el año con un porcentaje similar entre las mujeres y hombres beneficiarios; mientras que, el 2017 fue en donde el porcentaje de mujeres beneficiarias fue mayor con respecto al de hombres. El 2015, 2016 y 2018 fueron años en donde el porcentaje de hombres beneficiarios fue mayor al porcentaje de mujeres (cuadro 1.18.5).

Cuadro 1.18.5. Porcentaje desagregado por sexo de la población indígena beneficiaria por el tipo de apoyo Turismo de naturaleza entre el 2014 y 2018.

Año	Población beneficiaria	Mujeres (%)	Hombres (%)
2014	6 679	36	64
2015	11 256	20	80
2016	15 940	21	79
2017	3 681	20	80
2018	3 331	23	77

Fuente: CDI 2018.

2.3. Progresos en la integración del conocimiento tradicional en la aplicación del Convenio y Plan de acción nacional para proteger, preservar y promover los conocimientos

Con la colaboración de la CONANP, la CDI celebró en 2014 el primer taller para la elaboración de protocolos comunitarios bioculturales. Éste fue el antecedente para el desarrollo de distintas acciones y procesos orientados al

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

cumplimiento de lo mandatado por el CDB, como el desarrollo de proyectos de capacitación en materia del Protocolo de Nagoya para población indígena. Los proyectos fueron realizados en seis estados de la república mexicana entre 2014 y 2017.

Por el momento no se cuenta con un plan o planes para proteger, preservar y promover el conocimiento tradicional de los pueblos indígenas y las comunidades. Sin embargo, la CDI cuenta con el Protocolo para la implementación de consultas a pueblos y comunidades indígenas de conformidad con estándares del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Aunque este protocolo no se limita al acceso a los conocimientos, innovaciones y prácticas, sí aporta elementos para la obtención del consentimiento libre, previo e informado a través de procesos de consulta.

La aplicación de dicho protocolo en temas de biodiversidad se ejemplifica en las consultas realizadas a la población rarámuri, cucapáh y yoreme, en los estados de Baja California, Chihuahua, Sinaloa y Sonora. Éstas se realizaron para la obtención de consentimiento previo, libre y fundamentado para la siembra de algodón genéticamente modificado.

En lo que corresponde a las Guías voluntarias de Mo'otz Kuxtal, por el momento no se ha profundizado en su aplicación. No obstante, si bien el protocolo se enmarca en lo estipulado por el Convenio 169 de la OIT, también coincide con lo estipulado en las Guías voluntarias de Mo'otz Kuxtal. Se considera que éste abona y puede ser una herramienta puntual para asegurar la obtención del consentimiento libre, previo y fundamentado en casos de acceso al conocimiento tradicional y para el reparto de beneficios.

En el marco del Proyecto de fortalecimiento de capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización, del CDB se facilitó la elaboración y publicación de varios protocolos comunitarios bioculturales en 2018. El proyecto fue financiado por el GEF, operado por el PNUD y la SEMARNAT), con la facilitación de la Red Indígena de Turismo de México A.C (RITA).

Los protocolos comunitarios bioculturales que se publicaron fueron los siguientes: Capulálpam de Méndez, Oaxaca; Ek Balam, Xkumil, Yucatán; Isla Yunuén, Pátzcuaro, Michoacán; Territorio Comcáac, Punta Chueca y El Desemboque, Sonora (PNUD *et al.* 2018a, b, c, d). Cabe destacar que éstos se desarrollaron en el marco de la implementación del Protocolo de Nagoya en México. Sin embargo, por las metodologías empleadas y los propios procesos de gobernanza de las comunidades, se reconoce que también pueden coadyuvar al cumplimiento de la Meta de Aichi 18 (*véase Meta de Aichi 16 en Parte 1*).

Los fundamentos metodológicos, están basados en los instrumentos internacionales y nacionales para el reconocimiento y ejercicio pleno y efectivo de los derechos de los pueblos indígenas. En el ABSCH, hay registrados nueve protocolos bioculturales, dos de Ecuador; Panamá, Brasil y Kenia con un protocolo cada uno; y México con cuatro protocolos bioculturales comunitarios, por lo que se observa que México está dando un impulso al desarrollo comunitario de herramientas de defensa activa de los recursos naturales y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas.

3. Evaluación de cumplimiento

La evaluación de cumplimiento del 5IN para la meta 18 no fue realizada porque no se contó con información disponible. Por ello, se hicieron recomendaciones sobre las acciones prioritarias requeridas para avanzar en los temas de ésta. En este sentido, se señaló la necesidad de incrementar las acciones concretas en torno a la evaluación y seguimiento del uso de la biodiversidad por parte de comunidades indígenas y el fortalecimiento del marco legal existente, así como su articulación con otros instrumentos, entre otras acciones.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Al revisar los avances reportados para el periodo 2014-2018, se observa que los progresos fueron muy discretos. En especial, porque alrededor del tema de biodiversidad y pueblos indígenas, la CDI instrumentó el Programa para mejoramiento de la producción y productividad indígena (PROIN). Éste fue diseñado para dar apoyo a proyectos productivos, pero no como una estrategia de innovación a través del conocimiento y prácticas tradicionales de las comunidades indígenas. Por ello, no hay evidencia de que este programa tenga un impacto positivo en la biodiversidad.

Otro avance muy puntual sobre la meta fue la organización y desarrollo de la cumbre Cumbre Múuch'tambal en el marco de la COP13 (*véase Estudio de caso: Proceso preparatorio de pueblos indígenas, comunidades locales y afrodescendientes hacia la Cumbre Múuch´tambal sobre experiencia indígena: conocimiento tradicional y diversidad biológica y cultural, en la 13ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica*). Durante este evento se establecieron algunas directrices para integrar las contribuciones de los conocimientos tradicionales, innovaciones y prácticas en los sectores agrícola, pesquero, forestal y turismo para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para el buen vivir.

Sin embargo, estas acciones son muy puntuales y no responden a un lineamiento de política de generación de información que permita reglamentar con normatividad el resguardo de los recursos naturales y el conocimiento de los pueblos indígenas. Por lo tanto, el seguimiento de estos temas a nivel estatal o municipal es muy incipiente o nulo. Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento para el 6IN no cuenta con información suficiente y por ello, mantiene la misma tendencia del 5IN, tan sólo que su calificación global es más baja debido al rezago en la atención a los temas prioritarios identificados para cumplir la meta 18.

4. Conclusiones y perspectivas

A lo largo de esta sección, se mostraron algunos ejemplos de cómo en México hay diversos matices en la relación entre comunidades indígenas y biodiversidad. Uno es, a través de la superposición de sus territorios con zonas de alta integridad ecológica, con las ANP o con áreas que tienen potencial para prácticas de uso y manejo (p.e los sitios prioritarios para la restauración y las áreas elegibles para pago por servicios ambientales). También se presentaron algunos datos de cómo es la participación de comunidades indígenas en el marco de proyectos forestales o de conservación y desarrollo.

Lo anterior resalta el concepto de que los pueblos indígenas pueden, y deben hasta donde sea posible, ser actores clave en una estrategia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Ésta debe contextualizarse en el marco de esquemas de ordenamiento, que pueden ser relativamente eficientes en varias partes del país (Sarukhán *et al*. 2017).

Hasta ahora, en México hay experiencias exitosas en torno al manejo forestal sustentable y el ecoturismo, en los que las comunidades locales han logrado un alto nivel de organización social, que se conjuga con la protección de selvas, bosques y matorrales en paisajes más amplios, con la generación de empleos, el fortalecimiento de capacidades humanas para la gestión de sus recursos -no sólo en la extracción sustentable de madera, sino también en la comercialización de productos terminados y el poder brindar servicios ecoturísticos-, y con la consecuente generación de beneficios sociales para los pobladores que integran la comunidad (Sarukhán *et al*. 2017).

Actualmente, existen varios instrumentos de gestión, normatividad y uso sustentable que promueven la reconversión productiva, como son: la certificación forestal y el manejo forestal comunitario, las UMA y los ordenamientos pesqueros y acuícolas, entre otros. Es indispensable detonar un fomento efectivo a la innovación en el contexto de arreglos institucionales locales que faciliten y cristalicen acuerdos sociales concretos en los que las comunidades locales, dueñas de los recursos, establezcan contratos vinculantes de largo plazo que garanticen la consolidación de los

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

derechos de propiedad, su transparencia y su debida valoración y compensación.

Lo anterior implica innovaciones en los mecanismos y formas que mantiene el gobierno en su relación con ejidos y comunidades. Éstos deben suceder de forma tal, que se pueda asumir compromisos vinculantes y estables, no sujetos a las variaciones en el gasto público y en las personas responsables de la toma de decisiones (Sarukhán *et al*. 2017).

En este contexto, destaca el rol de las organizaciones sociales que han apoyado el desarrollo de las comunidades locales, en particular de pueblos y comunidades indígenas. Éstas lo han hecho por medio de la elaboración de esquemas comunitarios para el manejo sostenible de bosques y otros sistemas productivos, la conservación de los ecosistemas y la agrobiodiversidad y el desarrollo de esquemas innovadores como el comercio ético y microfinanzas populares y los sistemas participativos de planeación. Al respecto, es posible que no se tenga un diagnóstico exhaustivo de todas las experiencias, y en ocasiones las lecciones aprendidas de las mismas no se han documentado en formatos convencionales (p.e. publicaciones científicas y otros materiales de divulgación). No obstante, hay un acervo de experiencias que deben tenerse como punto de partida, referencia y oportunidad en el marco de las nuevas atribuciones del INPI (antes CDI).

Por ello uno de los retos para el INPI será identificar a los sujetos de derecho público (sobre cuestiones indígenas) y establecer un sistema de información de pueblos indígenas. De esta forma, se podría fomentar, con información actualizada, el aprovechamiento sustentable del enorme potencial de la biodiversidad silvestre, la agrobiodiversidad y los recursos genéticos del país. Asimismo, articular las acciones de conservación y manejo sustentable en los distintos paisajes y ambientes para mantener los servicios ecosistémicos en donde se articulen los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Foto: David Paniagua Guerra
Banco de imágenes CONABIO

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 19

Avances del conocimiento científico

Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados

Instituciones que aportaron información: CONACYT y DGAP-CONABIO

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↑

Contribuye a:

ENBIOMEX

1 Conocimiento

ODS

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

14 VIDA SUBMARINA

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

Estudios de caso
CONABIO. *Actualización de capital natural de México*
CONABIO. *Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad de México*
CONABIO y PNUD. *Conceptos y criterios para evaluar las tendencias en la cobertura vegetal y el cambio del uso del suelo en México*
INAPESCA. *Investigación del impacto del calentamiento anómalo del pacífico nororiental y de El Niño, en la productividad de bahía Magdalena, Baja California Sur, en el periodo 2015-2018*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes del Quinto Informe Nacional

Para el periodo 2009-2013 se identificó un avance significativo en el reconocimiento de la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica en la política pública. Éste se reflejó en el incremento de recursos para investigación, programas, proyectos y la amplia variedad de sistemas de información con relación a la biodiversidad (CONABIO 2014):

- Sistema nacional de información sobre biodiversidad (SNIB).
- Sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales (SNIARN).
- Sistema nacional de información forestal (SNIF).
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP).
- Sistema nacional de información sobre bioseguridad, entre otros.

Por lo tanto, la evaluación de cumplimiento hacia el logro de la meta 19 tuvo una tendencia positiva.

Teniendo en cuenta el gran reto que tiene México como país megadiverso, en términos del conocimiento de la diversidad de especies y genética, la recomendación hecha en el marco de Quinto Informe Nacional (5IN) fue fortalecer las capacidades para el conocimiento tomando en cuenta la complejidad de los niveles de organización biológica y las escalas (nacional y local). Asimismo, la necesidad de avanzar en la generación de indicadores periódicos que permitan evaluar el impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad (CONABIO 2014).

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 19 en el periodo 2014-2018

México cuenta con la bases conceptuales, institucionales y programáticas que le han permitido desarrollar y consolidar capacidades para generar conocimiento sobre su biodiversidad (Carabias y Provencio 2016). Sin embargo, aún hace falta una política nacional congruente con la importancia de la investigación como fuente primaria de conocimiento en materia de biodiversidad para tomar decisiones de Estado. Asimismo, hace falta reforzar la articulación entre las instituciones del sector académico y de gestión en torno a la implementación de políticas ambientales congruentes con la realidad ambiental del país.

El SNIB fue creado por la CONABIO y es uno de los resultados más tangibles del esfuerzo nacional por generar conocimiento para la toma de decisiones en materia de biodiversidad en los últimos 20 años. Éste, además de evidenciar la madurez de las instituciones en torno al conocimiento de la biodiversidad de México, se destaca como el esfuerzo más importante realizado por un país megadiverso para documentar y sistematizar con métodos modernos el conocimiento acerca de su diversidad biológica, con el propósito de apoyar la toma de decisiones para el manejo y la conservación de los recursos naturales del país (Sarukhán *et al.* 2017).

De la inversión total para el SNIB, 77% se realizó entre 1992 y 1999. Después del 2000 la tasa de inversión se redujo cuatro veces por razones presupuestarias. Esta situación tuvo un efecto notorio en las tasas de incorporación de nueva información. Aun así, el SNIB de México se ha constituido en un sistema dinámico que se compone de grandes cantidades de información, obtenida y mantenida por los científicos del país y del extranjero, puesta al alcance de expertos, tomadores de decisión del gobierno y la sociedad en general (CONABIO 2016c).

A finales de 2016, los dos ejes principales de información del SNIB, el de las especies y el de la geoinformación, reportaron 11.2 millones de registros de ejemplares y observaciones, 95 mil especies válidas y 54 mil sinónimos en catálogos taxonómicos; fichas técnicas de 2 606 especies nativas y 541 exóticas y exóticas invasoras, 7 140 mapas digitales de distintos temas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

(hidrología, climas, vegetación y uso del suelo, entre otros), 210 139 imágenes de satélite, 331 241 fotos aéreas y 89 600 fotografías e ilustraciones sobre la diversidad mexicana.

El catálogo de autoridades taxonómicas (CAT), cuenta con más de cien mil nombres válidos de especies y alrededor de 55 mil nombres sinónimos. Esto corresponde aproximadamente a 50% de la estimación de las especies descritas con presencia en México. De manera paralela, se ha integrado información de nombres comunes, distribución estatal y regional (reportada en literatura), tipo de ambiente, categorías de riesgo y conservación, todo respaldado con más de 12 mil referencias especializadas. El CAT ha permitido la validación y estandarización taxonómica de 82% de los nombres científicos de los ejemplares registrados en el SNIB, que corresponde a 91% de los 11.2 millones de ejemplares.

Por otra parte, México se incorporó como miembro de la Biblioteca sobre el patrimonio de la biodiversidad (BHL, por sus siglas en inglés), la cual es una iniciativa internacional de colaboración con el objetivo es hacer que la literatura sobre la biodiversidad esté disponible de manera digital, abierta y gratuita para todo el mundo. A partir de 2015, la CONABIO funciona como nodo para el país y coordina la participación de diversas instituciones mexicanas para ampliar la difusión de publicaciones y su uso. Gracias a la participación de ocho de las principales bibliotecas de instituciones relacionadas con el estudio de la biodiversidad, BHL-México ha incorporado 168 títulos, 1 007 volúmenes, 694 658 páginas y más de 73 mil nombres de especies, asimismo, BHL-México también puede consultarse en la página de Enciclovida.[1]

2.1. Catálogo de colecciones científicas y portal de colecciones biológicas científicas

El catálogo electrónico de acrónimos de colecciones científica cuenta con 769 recopilaciones, bajo la custodia de 264 instituciones del país, además de incluir 1 374 colecciones de 613 instituciones de otros países. Este catálogo ha permitido validar 1 586 colecciones asociadas a 10 414 293 ejemplares registrados en el SNIB (CONABIO 2017a).

Con el propósito de que cada curador pueda capturar o actualizar la información de las colecciones a su cargo, en 2016 se puso en operación en la página web de la CONABIO, el portal de colecciones biológicas científicas de México. Esta plataforma permite monitorear y proyectar el crecimiento de las colecciones nacionales. El portal presenta estadísticas generales y la información de cada colección (ficha técnica), basada en el estándar de datos internacional (*natural collections description,* NCD).

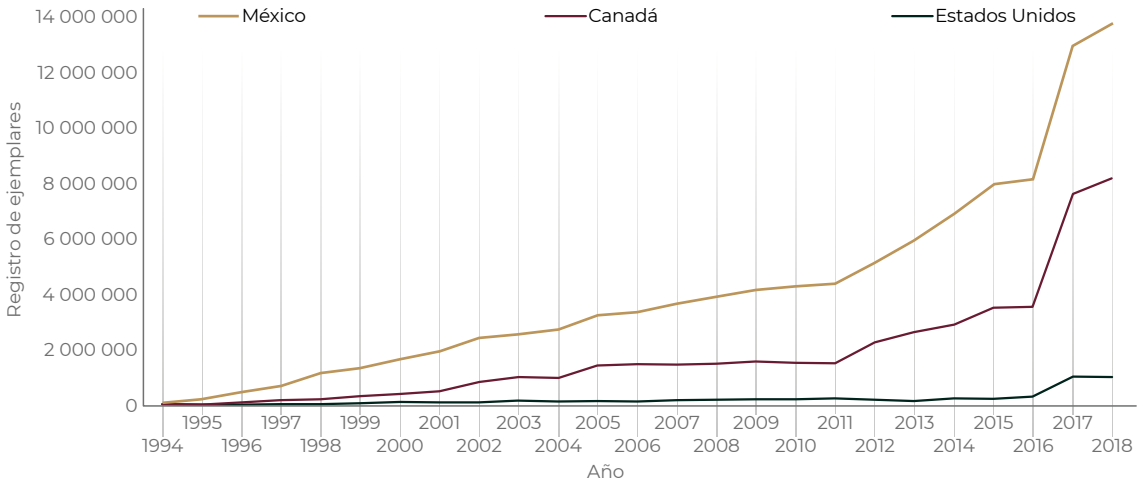


Figura 1.19.1 Evolución de los datos primarios de biodiversidad incorporados al SNIB (13.8 millones de ejemplares, 2 000 bases de datos, 1 200 proyectos). Fuente: CONABIO 2018b.

1 Información disponible en: http://enciclovida.mx/

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

2.2. Proyecto de diagnóstico sobre la diversidad genética del maíz: un ejemplo de avances en el conocimiento sobre la diversidad genética

A partir de 2005, el Ejecutivo Federal fomenta, apoya y fortalece la investigación científica y tecnológica en materia de bioseguridad y biotecnología, a través de las políticas que derivan de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM, Congreso de la Unión 2005) y Ley de Ciencia y Tecnología (LCYT, Congreso de la Unión 2002). Además, por medio del Programa para el desarrollo de la bioseguridad y la biotecnología, se han desarrollado proyectos estratégicos para establecer información relevante a nivel nacional en especies prioritarias. Este programa involucra el fomento a investigación que permita la toma de decisiones sobre los posibles efectos de los organismos genéticamente modificados (OGM) sobre la biodiversidad.

Como parte de los resultados del Proyecto diagnóstico de la diversidad genética de razas y variedades de maíz nativo, para la toma de decisiones y la evaluación de programas de conservación (CONACYT 2019), se generó una base de datos.[2] Ésta cuenta con información detallada de accesiones de maíz en diferentes estados de México y los perfiles genéticos encontrados. Asimismo, ésta permite sistematizar la información geográfica, morfológica y molecular; clasificar razas y variedades de maíz; generar dendogramas para facilitar el establecimiento de la variabilidad genética, e identificar aquellas con mayor diversidad; así como georreferenciar su distribución.

Para la segunda fase del proyecto, que concluyó en 2018, se aumentaron las colectas para recopilar datos y caracterizar a nivel molecular la diversidad de las variedades de maíz que se ubican en los ocho estados que se mencionan en el acuerdo por el que se determinan los centros de origen y centros de diversidad genética del maíz (SEMARNAT y SAGARPA 2012). En ambas etapas, las accesiones fueron analizadas para detectar la posible presencia de maíz genéticamente modificado y reportarlo a las autoridades competentes, y se desarrollaron proyectos de biotecnología. Éstos últimos encaminados a favorecer el desarrollo de variedades de los cultivos con características que benefician la diversidad biológica de los agroecosistemas, reduciendo el uso de agroquímicos como fertilizantes y herbicidas o mejorando su tolerancia al cambio climático (CIBIOGEM 2018b).

La información recabada de los proyectos aprobados por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), se transmite a reguladores y tomadores de decisión. Las demandas de proyecto tienen, de inicio, el objeto de obtener conocimientos suficientes que permitan evaluar los posibles riesgos de los OGM hacia el medio ambiente, la diversidad biológica, la salud humana y la sanidad animal, vegetal y acuícola; así como estimar las consideraciones socioeconómicas y para valorar y comprobar la información proporcionada por los promoventes. De acuerdo con los mecanismos establecidos, los resultados se presentaron al comité técnico de la CIBIOGEM y al pleno de la comisión para facilitar la toma de decisión en materia de bioseguridad, y se encuentran a disposición de las autoridades competentes.

2.3. Redes de generación de conocimiento, disponibilidad y calidad de la información

Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son consideradas factores importantes para el desarrollo económico y social de un país, ya que la generación y el aprovechamiento de nuevas ideas, conocimiento e innovaciones se consideran fundamentales para incrementar la productividad, competitividad y prosperidad de la sociedad en su conjunto (CONACYT 2017). No obstante, ha sido común que las decisiones de varios sectores productivos se tomen sin considerar los daños medioambientales que podrían ocasionar, y lo que se tenga que tomar en cuenta sean los beneficios económicos y sociales que aportarán en el corto plazo, con el argumento de que no hay suficiente información que indique si habrá riesgos para los ecosistemas e incluso para la sociedad (CONABIO 2017a). Aun así, el país cuenta con una red de sistemas de información sobre biodiversidad que incorporan diversas herramientas tecnológicas y metodologías de monitoreo de vanguardia, como:

- SNIB. Este sistema está conformado por diversos elementos para llevar a cabo la com-

2 Información disponible en: http://computational.biology.langebio.cinvestav.mx/GenoMaiz/index.html

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

pilación y síntesis de la información sobre la biodiversidad y los recursos biológicos de México. Su finalidad es establecer el inventario nacional de especies y asesorar en materia de diversidad biológica a los sectores gubernamental, social y privado. Los elementos que constituyen al SNIB son todas las bases de datos proporcionadas por los proyectos apoyados por la CONABIO en todo el país, con datos taxonómicos, geográficos, ecológicos; coberturas geográficas sobre topografía, hidrografía, vegetación, clima e imágenes de satélite; sistemas de información para la reforestación, incendios y bioseguridad; así como diferentes tipos de regionalizaciones.

- SIMAR. Es el sistema de información y análisis de ecosistemas marinos de México, que es una herramienta de análisis con el objetivo es estudiar los cambios en los ecosistemas marino-costeros mexicanos a largo plazo. Este sistema se ha desarrollado en módulos operacionales de evaluación de ecosistemas y alertas tempranas, entre los que destaca el sistema satelital de alerta temprana de blanqueamiento de corales (SATcoral), sistema satelital de alerta temprana de florecimientos algales (SATfa), sistema satelital de alerta temprana de sargazo SATsum; sistema satelital de boyas virtuales para el monitoreo oceánico VirtualSAT; y el sistema de alerta del estado de salud de los ecosistemas costeros mexicanos (*véase Meta de Aichi 10 en Parte 1*).
- Sistema nacional de información sobre bioseguridad. Tiene por objeto organizar, actualizar y difundir la información sobre bioseguridad, a cargo de la Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM. Está conformado por información como: 1) registro nacional de bioseguridad de OGM; 2) estadísticas; 3) zonas restringidas; 4) documentos y actividades en bioseguridad; 5) formatos de avisos; 6) solicitudes de permisos en consulta pública; 7) informes; y 8) actividades relacionadas con la protección especial del maíz.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Es el órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA; ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER) encargado de generar estadística e información geográfica en materia agroalimentaria, promoviendo además, la concurrencia y coordinación las demás dependencias y entidades de la administración pública federal, de los gobiernos estatales y municipales, para la implementación del sistema nacional de información para el desarrollo rural sustentable.
- SIEI. Es el sistema de información sobre especies invasoras, el cual fue creado como respuesta a la necesidad de reunir y acrecentar la información existente, a través de una visión integral del problema, con la colaboración de especialistas en el tema. El principal objetivo de este sistema es recopilar la información disponible sobre especies reportadas como invasoras, incluyendo las establecidas en México y aquellas que representan un alto riesgo para la biota mexicana. La información de especies se obtiene a través de la literatura científica, el apoyo a proyectos específicos, consultas a expertos, y las colaboraciones con otras instituciones.
- BANGERMEX. Es el sistema de información de bancos de germoplasma, el cual contiene la información de los materiales en resguardo en los Bancos de Germoplasma de la Red de Centros de Conservación, con el objetivo de potenciar su uso por los productores e investigadores tanto de la iniciativa pública como privada. Este sistema busca facilitar y regular el acceso a los recursos fitogenéticos, de acuerdo con la normatividad aplicable.
- MAD-MEX. En el marco del programa Reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD+), el país se comprometió al desarrollo de un sistema robusto a nivel nacional para el monitoreo de los datos de esta actividad. Para este fin se propone el uso del Inventario nacional forestal y de suelos (INFyS) y productos satelitales de percepción remota. La correcta clasificación de la cobertura de suelo, así como los cambios en la misma son un insumo de vital importancia en el estudio de los datos de la actividad. Por las dimensiones del país, es necesario un método automatizado para el procesamiento de semejante cantidad de información. Es en este contexto que surge el sistema MAD-MEX (Monitoring Activity Data for the Mexican REDD+ program) con el propósito es brindar la posibilidad de procesar las grandes cantidades de datos involucrados en un lapso tiempo razonable
- SNIARN. Sistema de información que resguarda las bases de datos estadísticos,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

cartográficas y documentales que recopilan, organizan y difunden la información acerca del ambiente y los recursos naturales del país, resultado de la colaboración con las distintas áreas de la Secretaría, de sus órganos desconcentrados y descentralizados; así como con otros organismos y dependencias que producen información estadística. Contiene módulos específicos como el espacio digital geográfico (ESDIG); el sistema nacional de indicadores ambientales (SNIA), así como documentos y publicaciones relevantes. A partir de los datos disponibles en el SNIARN, se establecieron los indicadores nacionales oficiales para dar seguimiento a las diversas temáticas que tienen relación con las metas de Aichi.

2.4. Formación de recursos humanos

México ha sido evaluado como uno de los países con mayores impactos ambientales en el mundo de acuerdo con el valor absoluto de un índice basado en la pérdida de vegetación natural y el cambio de uso del suelo, la explotación de recursos marinos, la contaminación del agua y uso de fertilizantes, las emisiones de carbono y el número de especies amenazadas (Bradshaw y Borchers 2000). Es por ello por lo que cobra gran relevancia que, en el marco de la llamada economía del conocimiento (CONACYT 2017), se fortalezca la generación y transferencia de nuevas ideas, desarrollos tecnológicos y de innovación con enfoques de sustentabilidad. Todo ello, para que la toma de decisiones sobre el capital natural del país se realice con base en herramientas técnicas, conceptuales y metodológicas útiles que permitan reducir la brecha entre el dominio de la ciencia y la gestión pública (Koleff *et al.* 2016).

Una parte fundamental de este proceso de fortalecimiento es la formación de capital humano especializado. En el marco de la LCyT, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), publica anualmente las estadísticas e indicadores nacionales sobre los recursos humanos y financieros dedicados a las actividades científicas y tecnológicas; y sobre la producción científica, tecnológica y de innovación.

Las estadísticas e indicadores nacionales abarcan grandes áreas del conocimiento como física, matemáticas y ciencias de la tierra; biología y química; medicina y ciencias de la salud; humanidades y ciencias de la conducta; ciencias sociales; biotecnología y ciencias agropecuarias; e ingeniería. Por lo cual, no es posible identificar los indicadores específicos sobre medio ambiente o biodiversidad. No obstante, con el fin de hacer un primer análisis sobre estos indicadores, se tomaron los datos sobre las áreas de conocimiento de biología y química, así como los de biotecnología y ciencias agropecuarias, ya que son los que tienen una relación directa con el tema de biodiversidad.

El CONACYT formula y financia programas de becas y en general de apoyo a la formación de capital humano científico y técnico. Esta dependencia, también integra la información de los programas de becas que ofrezcan otras instituciones nacionales, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, a fin de optimizar los recursos en esta materia y establece esquemas de coordinación, en los términos de las convocatorias que para el efecto se emitan.

Entre 2014 y 2017 para la formación de mexicanos a nivel de posgrado (maestría y doctorado), el CONACYT otorgó un total de 8 334 becas en el extranjero y 94 682 becas nacionales, en donde el área de biología y química representa entre 5 y 9% en las becas al extranjero, y 11% en las becas nacionales. Por su parte, el área de biotecnología y ciencias agropecuarias representa alrededor de 7% de becas al extranjero y 11% en las becas nacionales (figura 1.19.2).

Con referencia a la formación de estudiantes según el nivel de posgrado, entre el 2014 y 2017 se otorgaron más becas al extranjero para la formación de doctorado en el área de biología y de maestría para el área de biotecnología. No obstante, el porcentaje de becas otorgadas para estas áreas de conocimiento no supera 10% con respecto a otras áreas (figura 1.19.3). Los países de más demanda para la formación de posgrados en biología son: Reino Unido, Estados Unidos, Francia, España y Alemania; mientras que, los países de más demanda para la formación de posgrados en biotecnología son: Reino Unido, Holanda, Brasil, Estados Unidos y España.

El análisis de los datos desagregados por sexo evidencia que el acceso a becas al extranjero es equitativo entre mujeres y hombres en las dos áreas de conocimiento para el periodo analizado. No obstante, en los dos niveles de posgrado hay un mayor número de hombres con respecto a las mujeres; la única diferencia se da en el mayor número de mujeres que tienen acceso a maestría en biotecnología (figura 1.19.4).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

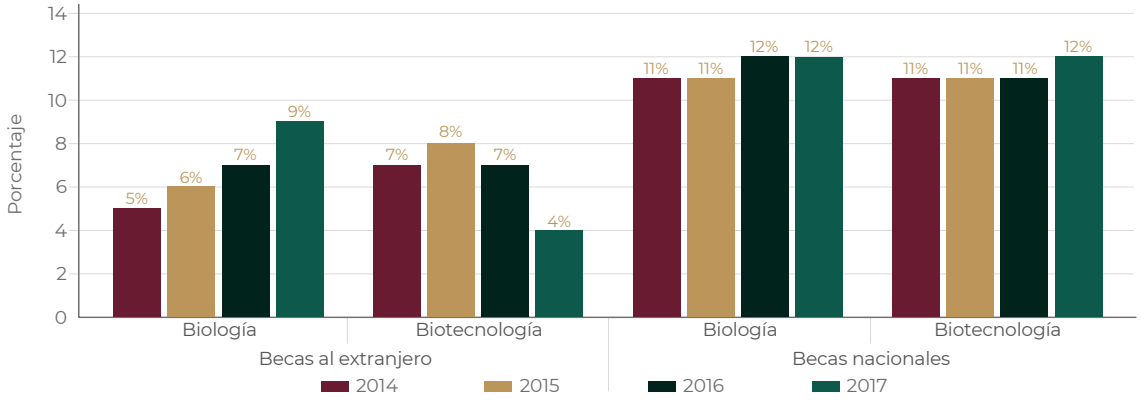


Figura 1.19.2. Becas al extranjero y nacionales destinadas a la formación de estudiantes de posgrado en las áreas de biología y biotecnología. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

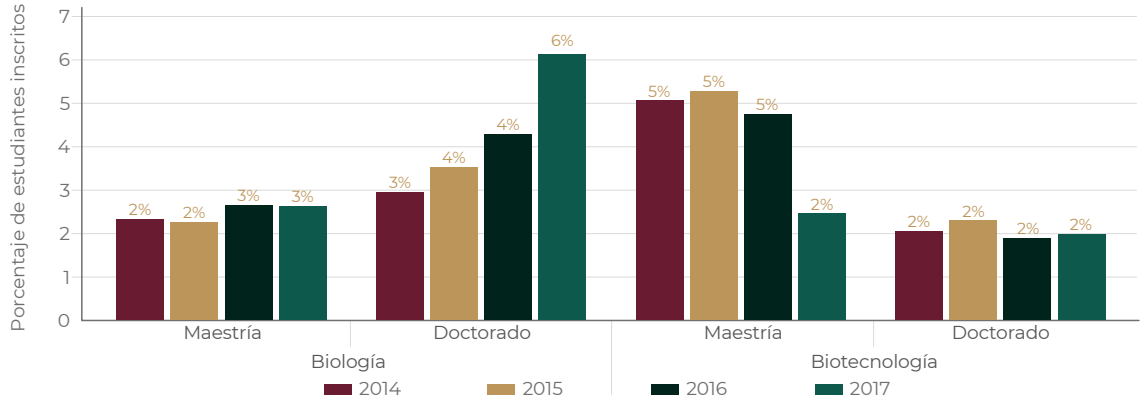


Figura 1.19.3. Estudiantes beneficiados con becas al extranjero para la formación de posgrado en las áreas de biología y biotecnología con respecto al total de las becas en todas las áreas del conocimiento. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

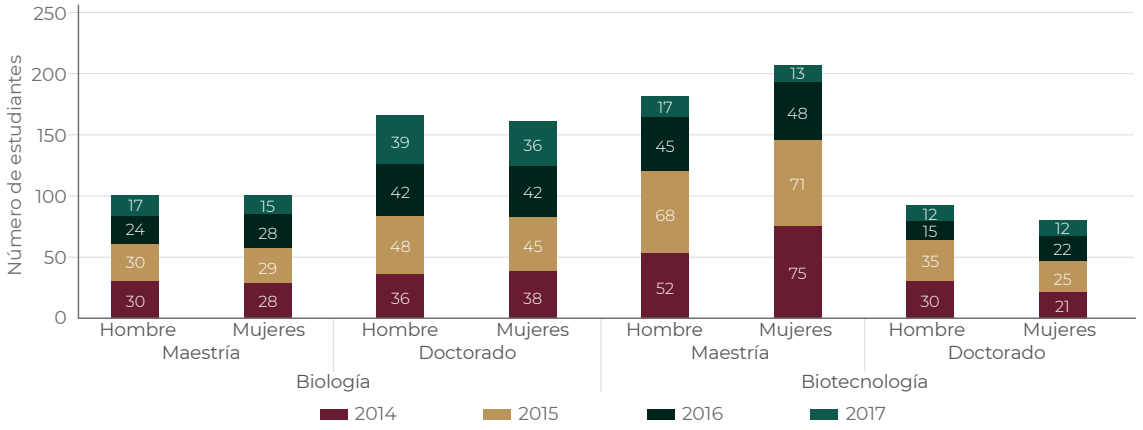


Figura 1.19.4. Datos desagregados por sexo según el número de estudiantes beneficiados con becas en el exterior para posgrados en las áreas de biología y biotecnología. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En cuanto a las becas nacionales, el nivel de maestría tiene un mayor número de estudiantes en las dos áreas de conocimiento (figura 1.19.5). Los datos desagregados indican que, aunque existe una paridad entre las mujeres y hombres que acceden a éstas, hay un mayor número de mujeres inscritas en el nivel de maestría y más hombres en el nivel de doctorado en las dos áreas del conocimiento (figura 1.19.6). Para el área de biología, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) y el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), son las instituciones en donde hay un mayor número de estudiantes inscritos; mientras que, en el área de biotecnología, el Colegio de Postgraduados (COLPOS), el IPN, la UNAM y el CINVESTAV reúnen la mayor cantidad de estudiantes a nivel nacional.

Por otra parte, el sistema nacional de investigadores (SNI) constituye la principal estrategia para promover que el capital humano especializado en ciencia, tecnología e innovación se dedique de tiempo completo a tales actividades. Los investigadores que lo componen representan un grupo de vital trascendencia para el desarrollo del conocimiento en México (CONACYT 2017). Desde su creación en 1984, el SNI ha crecido de manera significativa en términos cuantitativos y cualitativos. Con datos de 2017, la matricula del SNI registró 27 186 miembros; al comparar este dato con el de 2010, el número de miembros del sistema creció 64%, toda vez que, en ese año, los investigadores sumaban 16 600.

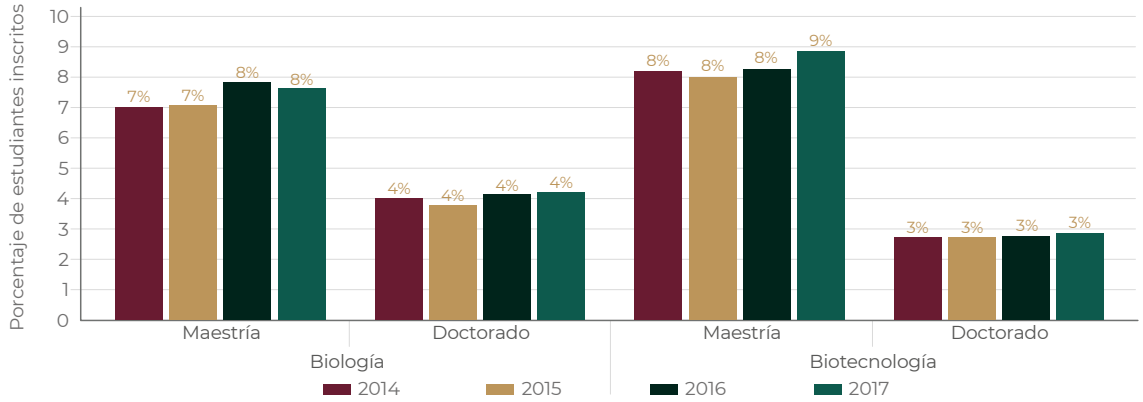


Figura 1.19.5. Estudiantes beneficiados con becas nacionales para la formación de posgrado en las áreas de biología y biotecnología con respecto al total de las becas en todas las áreas del conocimiento. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

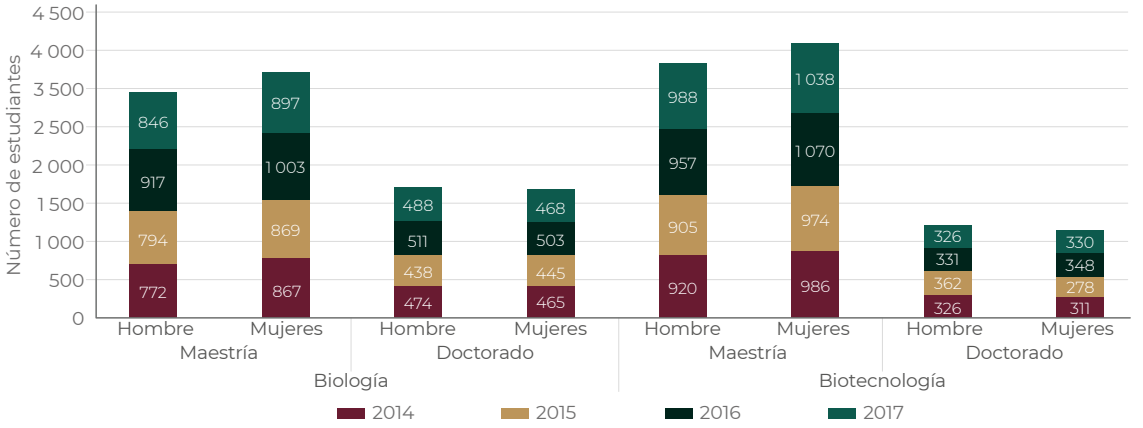


Figura 1.19.6. Datos desagregados por sexo según el número de estudiantes beneficiados con becas nacionales para posgrados en las áreas de biología y biotecnología. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Respecto a las áreas de conocimiento, el área de biología y química registra el mayor porcentaje de investigadores inscritos (4 263) que representa 16% con respecto al total. Por su parte el área de biotecnología y ciencias agropecuarias tiene 3 162 investigadores (11% del total de la plantilla; cuadro 1.19.1). Al revisar los datos desagregados del SNI, con referencia al número de investigadores en dos áreas de conocimiento hay un mayor número de doctores vinculados al SNI (figura 1.19.7). No obstante, desde el 2015 el número de doctoras presenta un incremento paulatino en las dos áreas de conocimiento. Las áreas de biología y química son la que presenta un mayor número de doctoras vinculadas al SNI (figura 1.19.7).

Cuadro 1.19.1. Número de investigadores del SNI.

Año	Áreas de conocimiento	Biología y química	Biotecnología y ciencias agropecuarias
2015	23 316	1 975	1 485
2016	25 073	4 080	2 840
2017	27 187	4 263	3 162

Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

2.5. Producción científica y tecnológica

Los avances científicos más trascendentes del mundo contemporáneo han sido tradicionalmente difundidos a través de las publicaciones científicas. Éstas constituyen un canal de comunicación entre expertos que ofrece múltiples ventajas (p.e. fomentan el intercambio de conocimiento científico entre pares alrededor del mundo; generan y mantienen los debates que expanden las fronteras del conocimiento en las diferentes disciplinas y, además, constituyen un mecanismo de evaluación sobre la pertinencia, veracidad y calidad de los descubrimientos científicos y avances tecnológicos; CONACYT 2017). Los datos oficiales para medir la producción científica en México tienen como fuente a Thomsom Reuter.

Durante el periodo 2008-2017, la producción de artículos científicos en México se ha incrementado en términos absolutos (CONACYT 2017). La aportación porcentual de la producción mexicana al total mundial de acuerdo a las 22 áreas de investigación establecidas por Thomsom Reuter en el periodo 2013 a 2017, indica que las áreas con mayor producción desarrolladas en México con respecto al mundo son: ciencias espaciales (2.48%), plantas y animales (2.36%), agricultura (1.84%) y ecología y ambiente (1.77%; figura 1.19.8).

Al analizar los datos de las publicaciones en la escala nacional, entre 2013 y 2017, las áreas de conocimiento que presentan el mayor volumen de artículos en México son: plantas y animales (12.61%), química (9.77%), física (9.41 %), medicina clínica (9.21%), ingeniería (8.98%), ecología y medio ambiente (6.84%), agricultura (5.70%), ciencias de los materiales (4.87%), biología y bioquímica (4.68%) y ciencias sociales (4.51%; figura 1.19.9). Estos datos indican la relevancia en cantidad de la información científica que se está desarrollando en México alrededor del tema de biodiversidad y medio ambiente.

En lo que se refiere al factor de impacto, o sea, el indicador que mide la visibilidad y difusión que tienen las publicaciones dentro de un área de investigación en el nivel internacional,

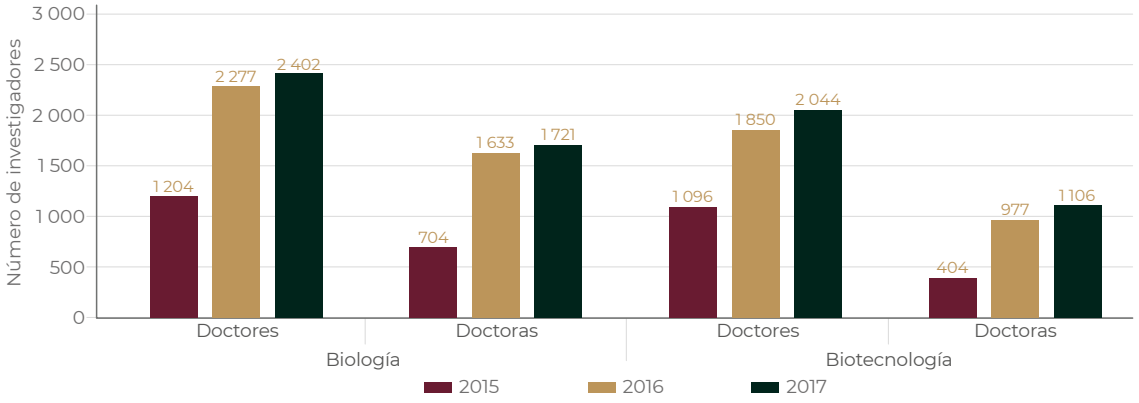


Figura 1.19.7. Datos desagregados por sexo sobre el número de investigadores del SNI en las áreas de biología y biotecnología. Fuente: elaboración propia con base en CONACYT 2018.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

regional y nacional, se tiene que para el periodo 2013-2017, el área multidisciplinaria (dentro de la cual están incluidas temáticas de sustentabilidad, biodiversidad y conservación como ejes de análisis y debate), es la que presentó el factor de impacto más alto (10.96). Este valor denota la influencia de este tipo de publicaciones entre la comunidad académica internacional (CONACYT 2017).

Específicamente, dentro de la medición del factor de impacto de las publicaciones mexicanas, las áreas de ciencias espaciales, ecología y ambiente y geociencias, se ubican arriba de áreas como ingeniería, economía y matemáticas. No obstante, las áreas de investigación como agricultura y plantas y animales tienen un bajo valor de factor de impacto (figura 1.19.10). Finalmente, respecto a las citas generadas por los artículos mexicanos desglosadas por áreas de investigación, destaca el área de plantas y animales, pese a tener un factor de impacto bajo, aparece dentro de las cinco primeras áreas de investigación citadas (figura 1.19.11). Esta situación indica, nuevamente, la visibilidad de la producción científica de México en torno al tema de biodiversidad.

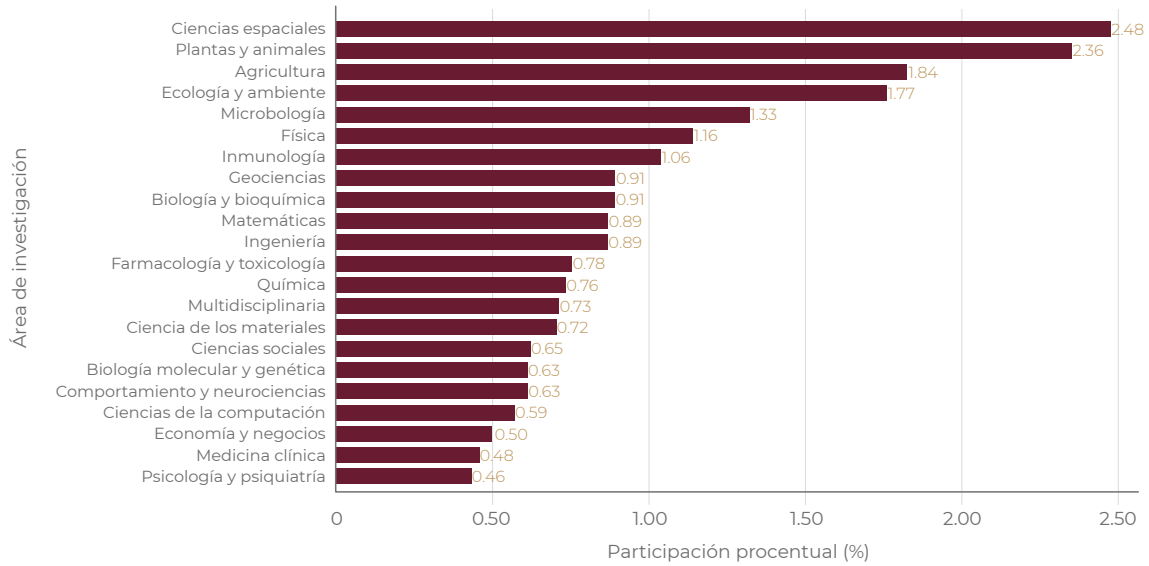


Figura 1.19.8. Participación de la producción científica mexicana en el total mundial por área de investigación entre 2013 y 2017. Fuente: CONACYT 2017.

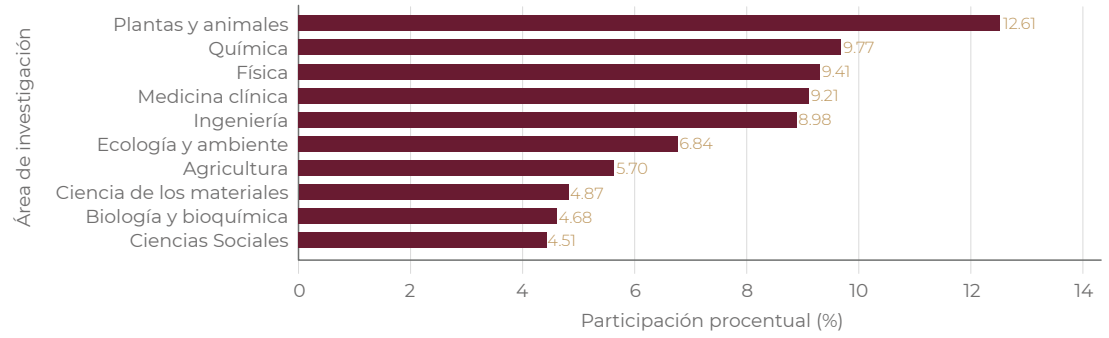


Figura 1.19.9. Participación de las principales áreas de investigación en México entre 2013 y 2017. Fuente: CONACYT 2017.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

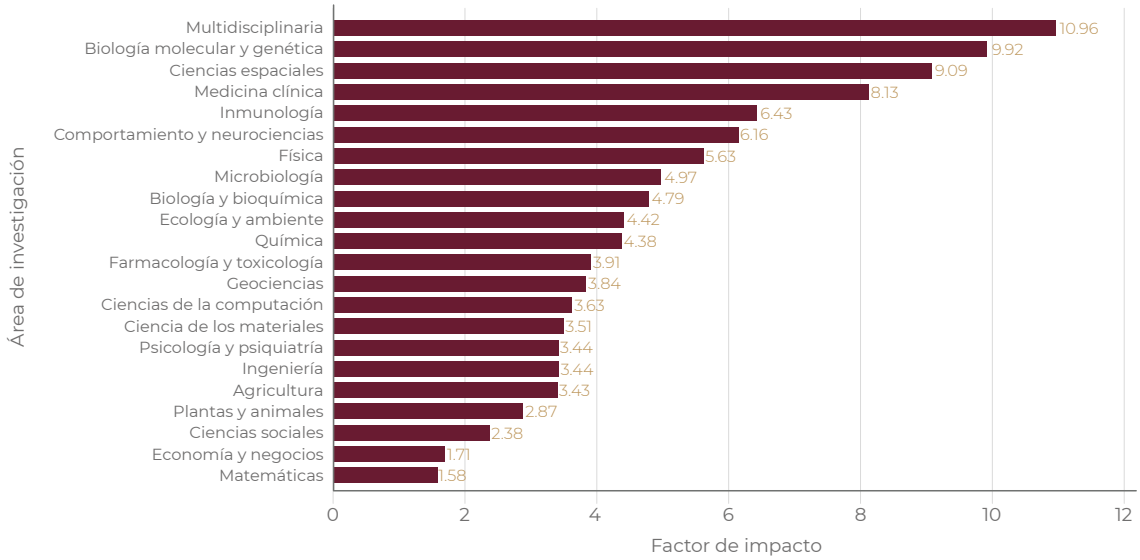


Figura 1.19.10. Factor de impacto de citas de la producción mexicana por área de investigación entre 2013 y 2017. Fuente: CONACYT 2017.

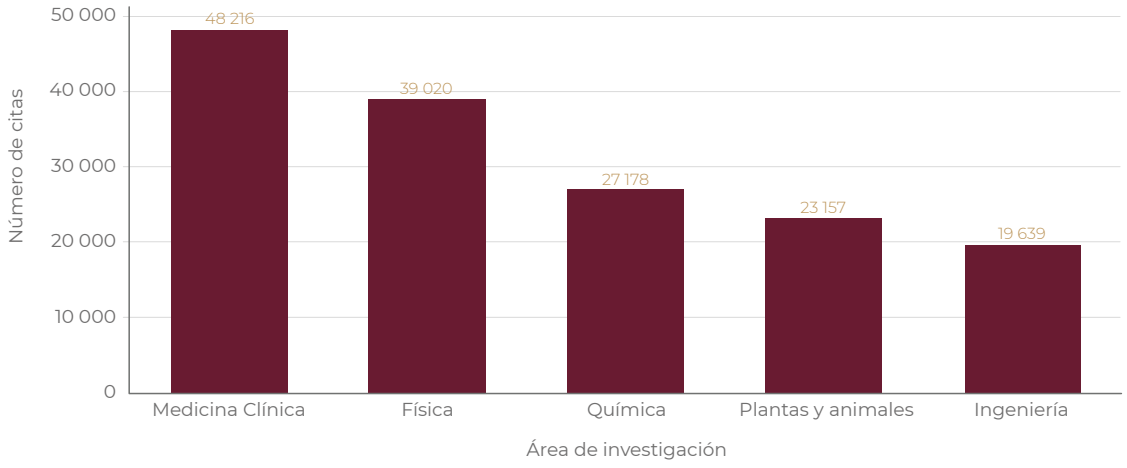


Figura 1.19.11. Número de citas de artículos mexicanos por áreas de investigación entre 2013 y 2017. Fuente: CONACYT 2017.

3. Evaluación de cumplimiento

Para el 5IN, la evaluación de cumplimiento tuvo una tendencia positiva con calificación global alta. Uno de los principales retos identificados fue la necesidad de avanzar en la generación de indicadores periódicos que permitan evaluar el impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad.

Aunque aún no se cuenta con indicadores para evaluar el impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad, México cuenta actualmente con una variedad de sistemas de información y monitoreo que son fruto del trabajo de más de 20 años de recopilación, sistematización y análisis de información sobre

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

biodiversidad. Hoy en día, es posible tener acceso a información de línea base actualizada a través del SNIB; el SIMAR (SATcoral; SATfa; SATsum; VirtualSAT; *véase Sistema de alerta del estado de salud de los ecosistemas costeros mexicanos, en la Meta de Aichi 10 en Parte 1*); del sistema nacional de información sobre bioseguridad; del servicio de información agroalimentaria y pesquera; el MAD-Mex; SIEI; y el SNIARN.

Por otro lado, el CONACYT cuenta con bases de datos actualizadas sobre las acciones de actividades científicas y tecnológicas en términos de formación y apoyo al talento humano en diversas áreas del conocimiento. Esto representa un potencial para entender mejor la dinámica de los procesos de fortalecimiento de capacidades en el país.

Por lo anterior, la tendencia de la meta 19 para el periodo 2014-2018 es positiva, pero con una calificación global media. Esto se debe a que, pese a los relevantes progresos reportados, se identificó la necesidad de articular al conocimiento sobre biodiversidad a las aportaciones que se han realizado desde las ciencias sociales a temas como la gobernanza y la dimensión política, social y económica de los usos de la biodiversidad. Otro de los retos es el fortalecimiento y seguimiento de los instrumentos de aplicación de la normatividad que garanticen avances en el conocimiento científico sobre la biodiversidad.

4. Conclusiones y perspectivas

Acerca del conocimiento sobre la biodiversidad actual, Koleff *et al.* (2016) destacan vacíos de conocimiento para establecer a estrategias potenciales de conservación y manejo sustentable de los ecosistemas, así como políticas y herramientas actuales de gestión ambiental sobre temáticas específicas como:

Legislación, programas y estrategias: 1) se identifica la necesidad de evaluar las fortalezas y debilidades, así como los efectos (positivos y negativos) sobre la biodiversidad de las normas jurídicas sobre el uso y aprovechamiento de ésta; 2) los procedimientos de evaluación de impacto ambiental; los enfoques, metodologías, arreglos legales e institucionales de los instrumentos de planeación territorial; y 4) los incentivos económicos para la conservación de los ecosistemas: los programas y herramientas de conservación, reforestación, manejo forestal, reintroducción de fauna y educación ambiental, en particular en diferentes contextos sociales y ecológicos, para ajustar la toma de decisiones.

Biotecnología: 1) es necesario evaluar los efectos de los OGM sobre los organismos no blanco y la diversidad biológica; 2) evaluar de manera integral y sólida la conveniencia y las desventajas de utilizarlos en el ámbito ecológico y social; 3) desarrollar programas de monitoreo y vigilancia de los OGM en el ambiente; y 4) comparar el uso de plaguicidas y herbicidas en éstos cultivos convencionales y tradicionales.

Uso sustentable, conservación y restauración: 1) se requiere estudiar los beneficios en términos ambientales y sociales de actividades productivas que incorporen múltiples especies, mantengan diversos servicios ambientales y minimicen los efectos negativos sobre los ecosistemas, para el desarrollo y fomento de prácticas productivas sustentables; 2) integrar el conocimiento tradicional en el manejo de los ecosistemas; 3) evaluar el potencial de expansión de unidades de manejo ambiental y manejo forestal sustentable; 4) diagnosticar con mayor precisión la derrama económica de los ejemplares, productos y subproductos, de vida silvestre y su potencial de producción para incrementar el potencial o buscar opciones para el aprovechamiento de la vida silvestre y su comercio; 5) evaluar las oportunidades económicas, sociales y ambientales de los proyectos productivos sustentables; y 6) promover investigación que guíe una política integral, intersectorial, interdisciplinaria y de largo plazo para la restauración ambiental.

Servicios ecosistémicos: es importante desarrollar políticas públicas que promuevan el mantenimiento de los servicios ecosistémicos con base en el conocimiento de: 1) las relaciones e interacciones de los servicios ecosistémicos, y los costos y beneficios para los distintos sectores de la sociedad; 2) el rol y el valor de los servicios ambientales generados por los ecosistemas

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

para el bienestar de la población, particularmente para los habitantes de las grandes urbes; los efectos de la pobreza y la desigualdad en la demanda de servicios ecosistémicos y en las presiones sobre la biodiversidad; y 3) el papel de las políticas públicas en la generación y mitigación de la vulnerabilidad humana ante la transformación de los ecosistemas.

Educación ambiental: en torno a esta temática se hace necesario evaluar las percepciones ambientales de la sociedad para mejorar los programas de educación ambiental y de divulgación científica que apoyen el desarrollo de capacidades sociales para la gestión del territorio, así como el papel de los medios de comunicación y educación en materia de medio ambiente y biodiversidad. Asimismo, es pertinente identificar los factores que promueven una cultura ambiental.

Sustentabilidad urbana: es importante avanzar en la identificación del patrón de crecimiento y desarrollo de las megalópolis para prevenir errores y guiar la sustentabilidad de las ciudades pequeñas, así como realizar un análisis del impacto de los asentamientos humanos periódicamente.

Para cubrir los vacíos de conocimiento y apoyar la toma de decisiones es indispensable fortalecer la investigación básica y aplicada, así como producir las acciones que idealmente deberían tener lugar como: a) la transmisión de conocimiento a la sociedad, para que ésta sea un actor interesado en ese esfuerzo; b) la incidencia del conocimiento interdisciplinario en la toma de decisiones; por ello toda la información producida debe ser pública, accesible y comprensible para los diferentes usuarios; y c) la participación y compromiso de los distintos órganos de gobierno, sin los cuales no se podrán implementar políticas efectivas que lleven a la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales y que influyan en el bienestar de la sociedad (Sarukhán *et al.* 2017).

De tal manera que, uno de los mayores retos será superar los obstáculos que impone entender los diferentes componentes de la biodiversidad, su estructura y procesos cuando cambian las escalas espaciales y temporales, así como los factores que la afectan y sus interacciones con relación al manejo del ambiente para facilitar soluciones a problemas complejos que históricamente los tomadores de decisiones no han sido capaces de resolver. Para ello, es necesario impulsar el desarrollo científico-tecnológico orientado a la solución de problemas ambientales por medio del trabajo interdisciplinario y estrechar la colaboración entre los diferentes sectores de la sociedad (Sarukhán *et al.* 2017).

Asimismo, se requiere que se dé una comunicación más eficiente entre el dominio de la ciencia y el de la gestión pública, aunada a la transferencia del conocimiento en la forma en que lo demandan los gestores de las políticas públicas. Por ello, la expansión y el fortalecimiento de las instituciones que generan y transmiten conocimiento científico sobre la biodiversidad, llamadas instituciones puente es prioritario. Dichas instituciones han mostrado que son esenciales para contribuir a resolver los problemas ambientales y sociales del país. En esa dirección, se debe ampliar y fortalecer la formación de profesionistas en áreas tanto básicas como aplicadas, con visión y adiestramiento interdisciplinario.

En lo que respecta a la formación de capacidades humanas, se necesita incrementar el interés de los estudiantes en diversos aspectos sobre biodiversidad. La proporción de estudiantes de licenciatura (2%) y de posgrados (5%) dedicados a temas de ciencias naturales y exactas no ha variado en los últimos 25 años, lo que muestra una necesidad de capacitación en áreas de recursos naturales, así como en el crecimiento de los programas de apoyo a la formación para la investigación y el desarrollo tecnológico. Los temas en los que se requiere fortalecer e incrementar las capacidades son la ecología aplicada a la restauración de ecosistemas insulares (que es un tema especializado, ausente en las instituciones de educación superior en México). Por esta situación, se ha recurrido a la formación de personal en países con mayores avances, con el apoyo de becas del CONACYT.

Otro ejemplo de disciplinas que han tenido un notable desarrollo en los últimos años son la economía y el derecho ambiental, que deben ser concebidas como disciplinas autónomas, cuya enseñanza debería reflejarse en la oferta de estudios universitarios. En ese sentido, es ineludible ampliar las oportunidades de contratación de personal preparado en instituciones nacionales. Con una masa crítica de profesionales en estos temas, se podrá influir

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

cotidianamente en la toma de decisiones basadas en el mejor conocimiento disponible y en la ejecución de proyectos en las diferentes dependencias gubernamentales, organizaciones civiles, sociales y privadas, que ayuden a la conservación, el manejo y la restauración de ecosistemas y, en consecuencia, al mantenimiento de los servicios ambientales (Sarukhán *et al*. 2017).

Finalmente, con referencia a los actuales sistemas que proveen información sobre biodiversidad, resulta fundamental el mantenimiento a mediano y largo plazo de éstos. En especial, en términos de recursos humanos, tecnológicos y financieros, de manera que sigan siendo un instrumento útil para la planeación y toma de decisiones en el país.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

META DE AICHI 20

Financiamiento para la biodiversidad

Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 2020 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las Partes

Instituciones que aportaron información: DGAEFA-SEMARNAT y BIOFIN

Tendencia	
Quinto Informe Nacional 2014	**Sexto Informe Nacional 2019**
↑	↓

Contribuye a:

ENBIOMEX

ODS

Estudios de caso
BANSEFI. *Tosepantomin: el dinero de todos en pos del desarrollo*
CONABIO. *Organismos de cooperación internacional: sinergias para la biodiversidad*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

1. Antecedentes Quinto Informe Nacional

En el marco del Quinto Informe Nacional (5IN), se identificaron fuentes de información muy deficientes en torno a la movilización de recursos financieros; aun así, se reportó un estancamiento relativo en la dotación de recursos financieros alrededor de 0.5% del gasto programable federal total, pues de 2006 a 2010, el gasto de protección ambiental anual del sector gubernamental fue entre 62 172 (2006) y 123 830 (2010) millones de pesos.

Se estima que esta cantidad representa entre 0.6 y 0.94% del PIB. En contraste, la estimación oficial de los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA), ascendieron en 2011 a 983.89 mil millones de pesos, es decir, 6.86% del PIB. Esta situación representó una alerta en términos de uso eficiente de los recursos públicos, en especial, porque se identificó la continuidad en el financiamiento y apoyo de políticas públicas que contribuyen de manera sustancial a continuar con los factores de riesgo y presión a la biodiversidad.

Al no contar con información específica sobre los presupuestos asignados a otros sectores con relación a biodiversidad, esta meta no fue evaluada con base en los mismos criterios de las anteriores. No obstante, la evaluación de cumplimento realizada evidenció una tendencia positiva para el periodo 2009-2013.

2. Contribuciones nacionales para el logro de la Meta de Aichi 20 en el periodo 2014-2018

El presente reporte de meta se elaboró con información del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD 2018b). En este sentido, las cifras que se presentan consideran cada una de las recomendaciones de la metodología de la BIOFIN. Ésta define el gasto público relacionado con biodiversidad como aquel cuyo propósito es tener un impacto positivo, reducir o eliminar presiones sobre la biodiversidad. El periodo analizado corresponde al lapso 2006-2014, donde se utilizó la información de gasto ejercido según la Cuenta de la Hacienda Pública Federal, así como de los gastos en protección ambiental (GPA) cuantificados por el INEGI.

El gasto en biodiversidad se clasificó en directo e indirecto; el primero se refiere a aquél con la finalidad de atender a la biodiversidad; y el segundo se refiere al gasto que no tiene una finalidad específica para la atención de la biodiversidad, pero que, indirectamente, sí produce efectos positivos en la misma. El gasto federal en biodiversidad mostró una tendencia creciente hasta 2013. Éste pasó de ser de 6.6 mil millones de pesos (MDP) en el 2006 (a precios de 2015) a un máximo de 20.3 mil MDP en 2013. El crecimiento en términos reales fue de 207%, equivalente a una tasa anual de 21%. En 2014 el gasto fue prácticamente similar al del año anterior, pero entre 2015 y 2014 se observa un decrecimiento real de 9%.

En todo el periodo analizado, el crecimiento real fue de 176%, equivalente a una tasa anual de 18% (figura 1.20.1). Al comparar el gasto en biodiversidad con el tamaño de la economía, se observa una tendencia favorable entre el año 2006 y 2013. En este periodo, el gasto en biodiversidad pasó de representar 0.04% a 0.12% del PIB. Entre 2014 y 2015 el gasto federal en biodiversidad se redujo de 0.12% a 0.10% del PIB, nivel similar al observado en 2010 y 2012.

Al analizar el comportamiento del gasto en biodiversidad, como proporción del gasto total federal, se observa igualmente una tendencia creciente en los primeros años del horizonte analizado, pero decreciente en los últimos tres. En 2013 se destinó 0.45% del gasto federal total a acciones para la biodiversidad, mientras que en 2015 esa proporción se redujo a 0.38 % (figura 1.20.2).

En lo que se refiere al gasto federal en biodiversidad por ramo, se encontró que, medio ambiente y recursos naturales, y agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, son los dos que consistentemente registran los

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

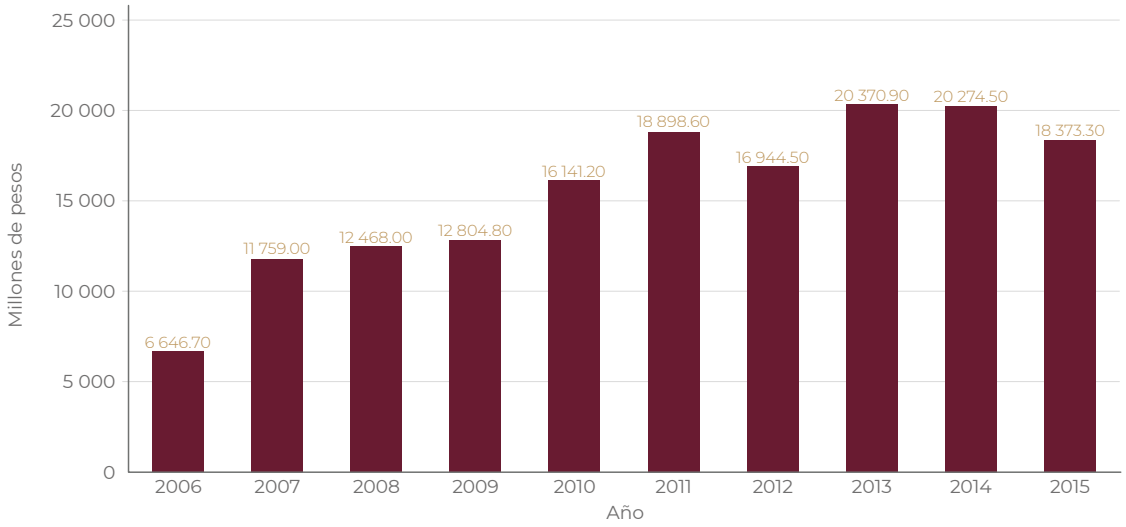


Figura 1.20.1. Gasto federal en biodiversidad, 2006-2015. Fuente: PNUD 2018b.

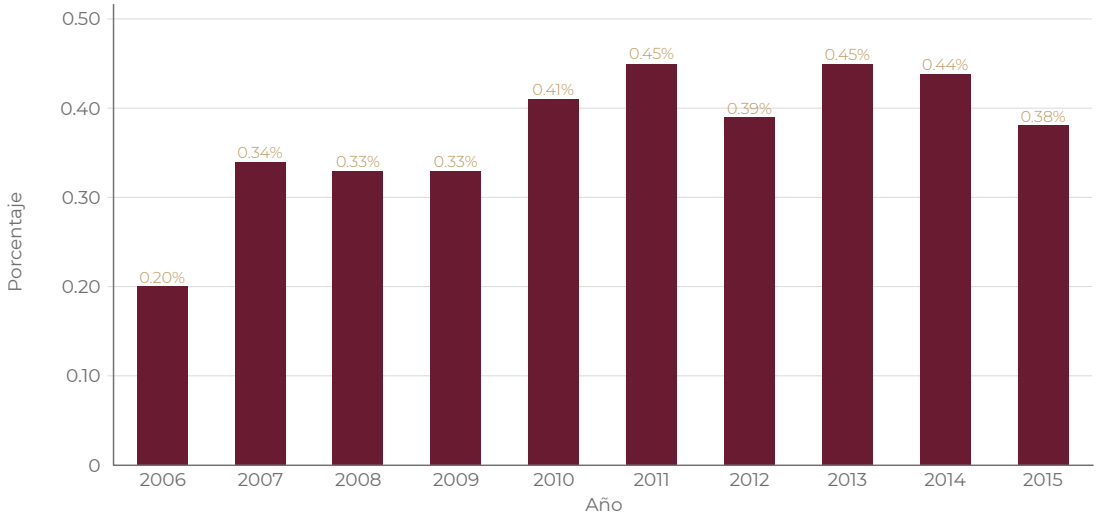


Figura 1.20.2. Gasto federal en biodiversidad como porcentaje del gasto federal total en el periodo 2006-2015. Fuente: PNUD 2018b.

mayores montos en el gasto en biodiversidad. En 2015, el gasto en biodiversidad que estos dos ramos ejercieron en conjunto fue equivalente a ocho de cada 10 pesos del gasto federal total (figura 1.20.3). Al analizar el detalle del gasto en biodiversidad en el ramo medio ambiente y recursos naturales, se evidencia que la CONAFOR, la SEMARNAT, la PROFEPA y la CONAGUA, tuvieron un gasto consistente en el periodo analizado (figura 1.20.4).

Al analizar el gasto en biodiversidad por ramo (incluyendo entidades sectorizadas) y contrastarlo respecto al gasto total ejercido por esos ramos, se obtienen conclusiones importantes. Entre 2010 y 2015 algunos institutos y organismos sectorizados concentraron una proporción más elevada de su gasto en acciones para la biodiversidad. Tal es el caso del INAPESCA, que pasó de cero en 2010, a 38% de su gasto en 2015; de la misma manera el SENASICA, pasó de 22% en 2010, a 33% en 2015 (figura 1.20.4).

El análisis sobre el gasto en biodiversidad que ejerce la SEMARNAT y sus sectorizadas,

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

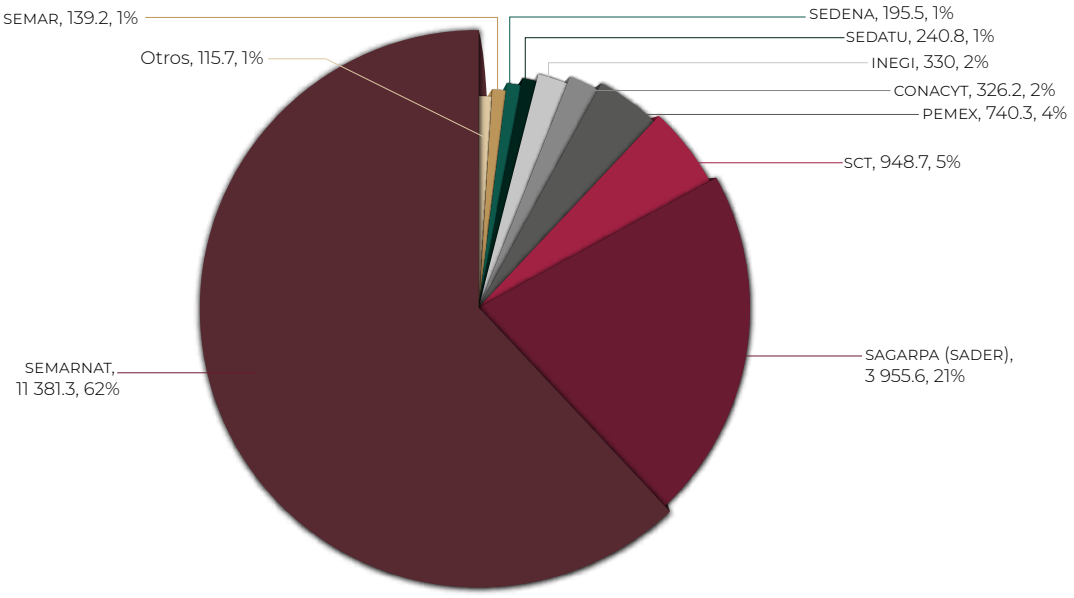


Figura 1.20.3. Gasto federal en biodiversidad por ramo en 2015. Fuente: PNUD 2018b.

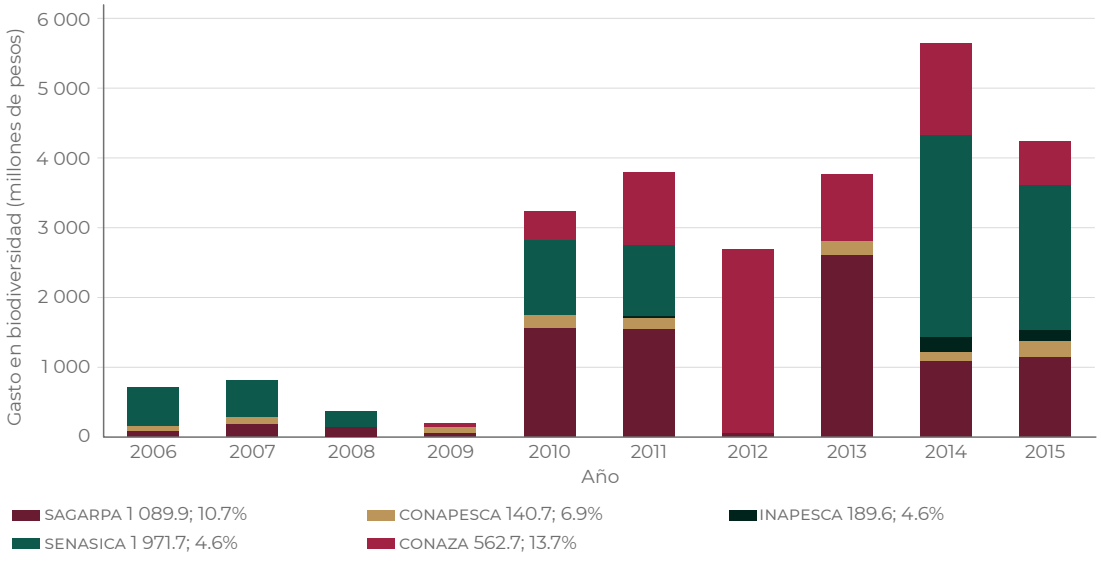


Figura 1.20.4. Detalle del gasto en biodiversidad, ramo agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación en millones de pesos y porcentaje respecto al total. Fuente: PNUD 2018b.

muestra que entre 2010 y 2015, algunos institutos y organismos sectorizados concentraron una proporción más elevada de su gasto en biodiversidad. Este es el caso de la CONANP y la CONAFOR, así como las comisiones intersecretariales, como la CONABIO y la CIOBIOGEM (figura 1.20.5).

La tendencia identifica que, aunque el gasto en biodiversidad en otros sectores tuvo un ligero incremento, la participación de la cabeza del sector en el gasto total de la administración pública federal en biodiversidad se redujo. La mayoría de los ramos aumentaron su gasto en biodiversidad y por ello, éste se diversificó, tal como SAGARPA que pasó de 14% en 2006, a 21.5% en 2015; o como la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

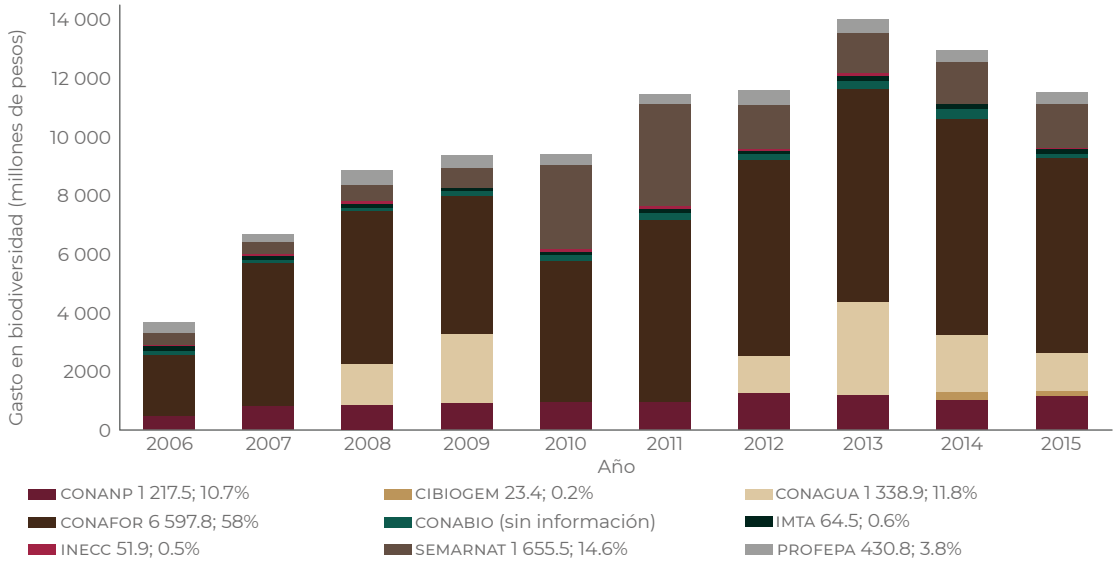


Figura 1.20.5. Detalle del gasto en biodiversidad, ramo medio ambiente y recursos naturales respecto al total. Fuente: PNUD 2018b.

de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la SEDENA, que en 2015 empezaron a reportar gastos en biodiversidad (figura 1.20.6).

Ahora bien, de acuerdo con la ENBIOMEX y plan de acción 2016-2030, el gasto en biodiversidad se clasifica en los siguientes ejes estratégicos: 1) conocimiento, 2) conservación y restauración, 3) uso y manejo, 4) factores de presión, 5) educación, y 6) gobernanza. En 2006, de un total de 4 643.7 MDP la mayoría del gasto se concentró en el eje de conservación y restauración, en el cual se destinaron 1 438 MDP, y en el eje de uso y manejo, que recibió un total de 1 431.5 MDP (figura 1.20.7). En 2015, de un total de 18 373.2 MDP, el eje de factores de presión fue el que mayor participación tuvo en el total del gasto en biodiversidad. El eje de conservación y restauración continuó con una participación importante en el gasto en biodiversidad (figura 1.20.8).

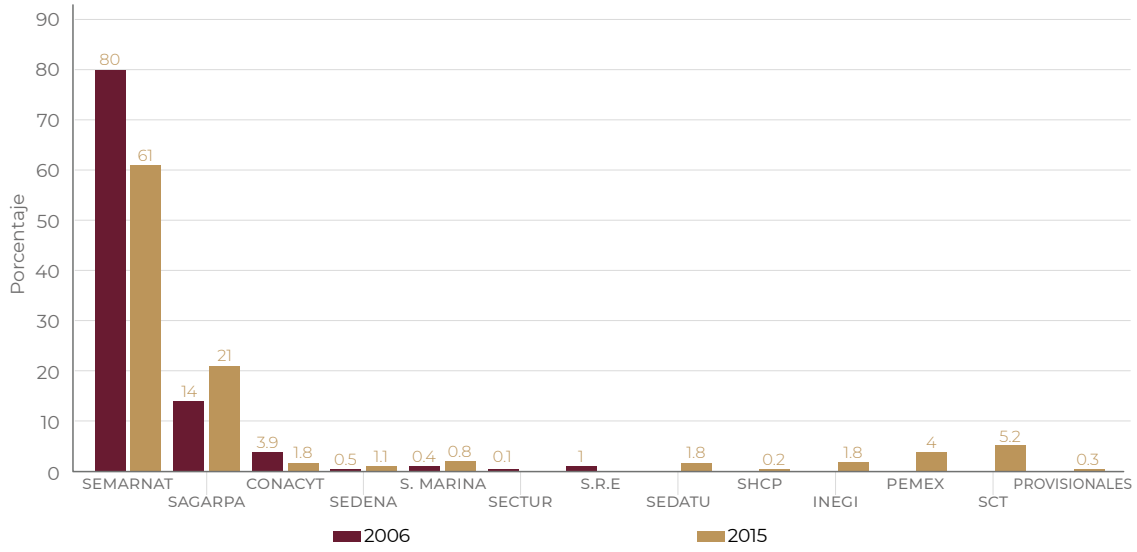


Figura 1.20.6. Porcentaje del gasto ejercido en biodiversidad por ramos en el periodo de 2006-2015. Fuente: PNUD 2018b.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

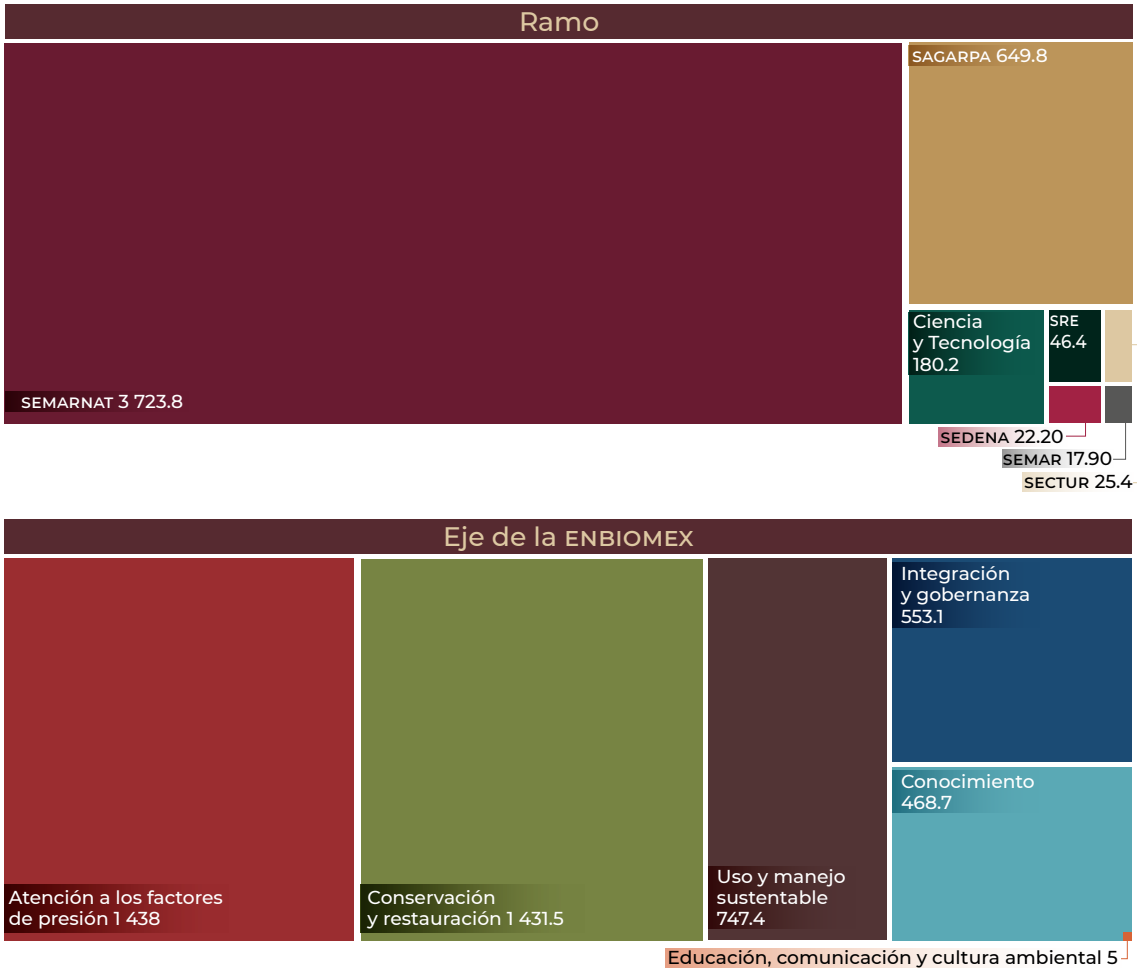


Figura 1.20.7. Composición del gasto en biodiversidad por ramo y destino a ejes estratégicos de la ENBIOMEX en 2006, cifras en millones de pesos. Fuente: PNUD 2018b.

Otras fuentes de financiamiento reportadas por Sarukhán *et al.* (2017) indican que las organizaciones de la sociedad civil canalizan una parte importante de los recursos dedicados a la conservación; destacan esquemas de colaboración pública-privada, como el Fondo para áreas naturales protegidas (FANP), formado hace 20 años por una asociación entre el FMCN y la CONANP. El FANP ejerce recursos económicos para actividades estratégicas de conservación en campo en algunas ANP.

En 1997, con un patrimonio de 16.48 millones de dólares de un solo donante y un flujo anual de 1.16 millones de dólares, el FANP apoyó a 10 ANP. Actualmente, el FANP apoya con un patrimonio de 75 millones de dólares y 14 donantes a 35 ANP de diversas categorías de manejo (reservas de la biosfera, parques nacionales y áreas de protección de flora y fauna).

Desde su creación, el FANP ha financiado más de 500 iniciativas, entre éstas hay proyectos de ecoturismo y actividades de monitoreo de especies. Se han apoyado iniciativas dirigidas a más de 30 especies amenazadas y prioritarias para la conservación de la biodiversidad, como la mariposa monarca, el águila real y la ballena gris. Se estima que el financiamiento del FANP evitó la pérdida de 23% de bosques en la última década (FMCN 2017).

El financiamiento destinado a la conservación debe ser un elemento estratégico para desarrollar alternativas que permitan reorientar la economía. Sin duda, la dimensión de sustentabilidad se debe incorporar en las decisiones

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

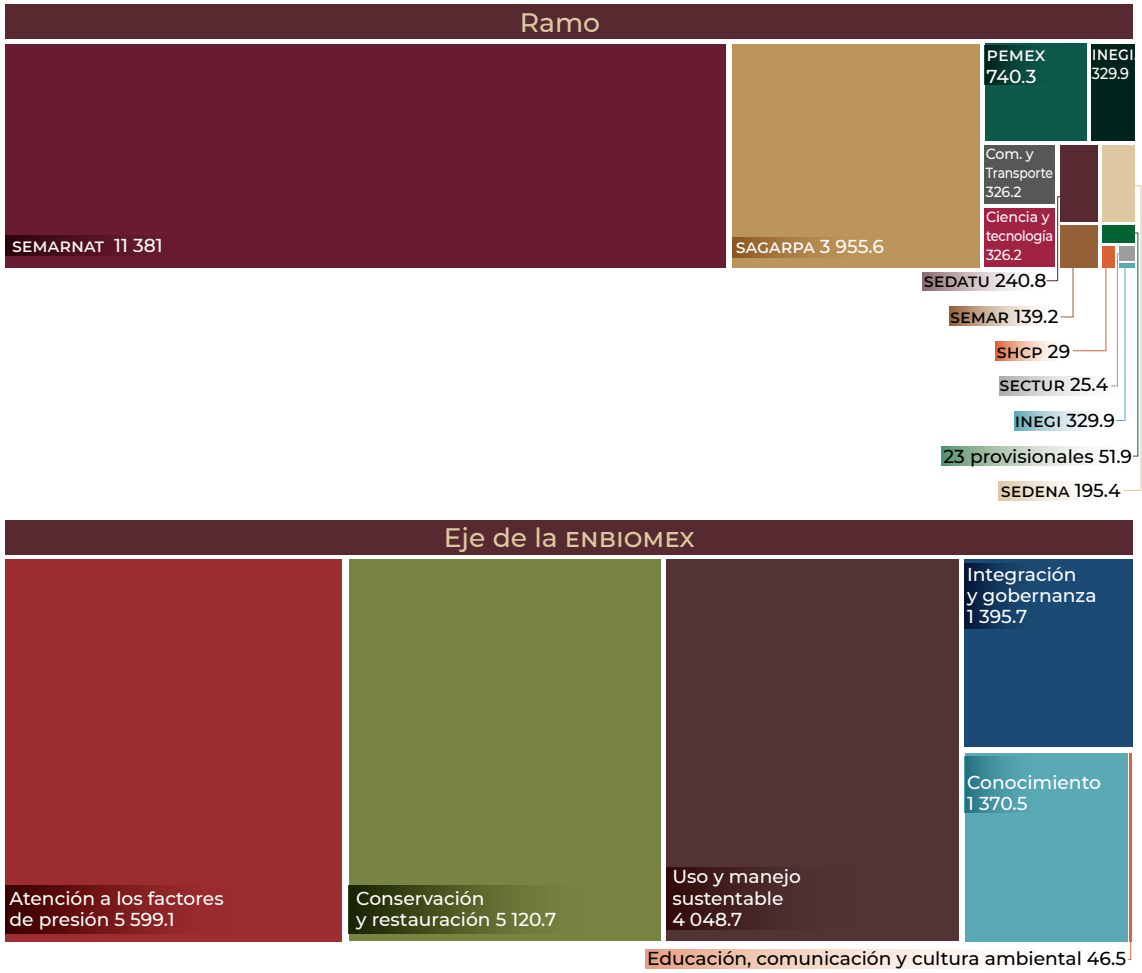


Figura 1.20.8. Composición del gasto en biodiversidad por ramo y destino a ejes estratégicos de la ENBIOMEX en 2015, cifras en millones de pesos. Fuente: PNUD 2018b.

macroeconómicas y presupuestales para internalizar los impactos negativos que tienen las actividades productivas sobre los ecosistemas, desde la perspectiva de los servicios ambientales, la recuperación de los recursos naturales y la sustitución de los no renovables, en especial los derivados de combustibles fósiles (Sarukhán *et al.* 2017).

3. Evaluación de cumplimiento

Para el 5IN se reportó que la dotación de recursos financieros para el gasto de protección ambiental estaba alrededor de 0.6 y 0.94% del PIB, lo cual indicó un estancamiento relativo en la dotación de recursos financieros alrededor de 0.5% del gasto programable federal total. Esta tendencia de movilización de recursos financieros, aunada al inicio del proyecto de BIOFIN-México, determinó que para el periodo 2009-2014 la evaluación de cumplimiento de la meta 20 tuviera una tendencia positiva.

Gracias a los resultados obtenidos por el proyecto BIOFIN fue posible establecer que la tendencia del gasto federal en biodiversidad ha

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

sido la disminución. Entre 2014 y 2015, el gasto se redujo de 0.12% a 0.10% del PIB, un nivel similar al observado en 2010 y 2012. Esta tendencia se ha podido evidenciar en la reducción, reestructuración y eliminación de programas y dependencias del sector ambiental en los últimos nueve años. Por lo anterior, la evaluación de cumplimiento de la meta 20 para el periodo 2014-2018 es negativa con calificación global baja.

4. Conclusiones y perspectivas

La disminución de recursos financieros es un elemento crítico en los esfuerzos que se realizan en México para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. En el país, se han desarrollado numerosas estrategias de recaudación de apoyos y fondos para el financiamiento de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Ejemplo de ello, son el pago por servicios ambientales, las deducciones fiscales para empresas privadas por sus aportaciones a causas ambientales y la aportación de fuentes nacionales y extranjeras por medio de diferentes organizaciones relacionadas con el medio ambiente.

Asimismo, existen otros mecanismos que pueden ser implementados y su éxito se ha comprobado en otros países, como las llamadas campañas de membresía para la conservación, la canalización del financiamiento mediante fondos ambientales o la inversión en fideicomisos destinados al apoyo de la conservación. No obstante, la sistematización de información sobre uso, temática y destino de recursos financieros dedicados a la conservación ha sido escasa y, por tanto, ha sido difícil evaluar su efecto. Los datos disponibles indican que la principal fuente de financiamiento de las organizaciones dedicadas a la conservación es el sector público. Sin embargo, se desconoce el impacto que estos recursos tienen sobre las estrategias de conservación y de uso sustentable (Sarukhán *et al.* 2017).

Por ejemplo, en la cuenta pública no aparece la información de manera desagregada, situación que complica la identificación puntual del gasto en componentes relacionados con biodiversidad. Una oportunidad para esto es el ejercicio hecho por Presidencia y la SHCP, en el que se etiquetaron los programas presupuestarios con la contribución a los ODS. De esta manera, será mucho más fácil identificar los programas y el gasto que éstos conllevan si están etiquetados con contribución a ODS 14 y 15 (vida submarina y vida terrestre, respectivamente). Pese a los avances de BIOFIN, aún hace falta contabilizar el gasto estatal relacionado con la biodiversidad, ya que en las entidades puede ser en proporción igual o mayor que el federal.

Por otra parte, las organizaciones de la sociedad civil canalizan una parte importante de los recursos dedicados a la conservación. No obstante, la cantidad es modesta si se compara con los recursos de subsidio que promueven la expansión de la ganadería extensiva u otras actividades productivas no sustentables. Por ello, se requiere una reforma fiscal para facilitar que los subsidios se orienten hacia la conservación y buen manejo de la biodiversidad, y contribuir al desarrollo sostenible (Sarukhán *et al.* 2017).

A pesar de la tendencia de reducción presupuestal para el financiamiento de gastos en biodiversidad, cabe resaltar el trabajo realizado por el sector. En especial porque con recursos limitados, ha logrado tener avances significativos en muchos de los temas de protección a la biodiversidad que se han presentado a lo largo de este informe.

El financiamiento destinado a la conservación debe ser un elemento estratégico para desarrollar alternativas que permitan reorientar la economía. Sin duda, la dimensión de sustentabilidad se debe incorporar en las decisiones macroeconómicas y presupuestales. En especial, para internalizar los impactos negativos que tienen las actividades productivas sobre los ecosistemas.

Como perspectiva a futuro, resulta importante comenzar a contabilizar el gasto en biodiversidad dentro del de protección ambiental del INEGI. Asimismo, resultará relevante que aquellas dependencias con un mandato sean productivas, comiencen a formar capacidades para que reporten esfuerzos y gastos en

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

biodiversidad. Esto es importante porque muchas veces, a pesar de hacerlos, no se registran como tal, y, por lo tanto, se complica la trazabilidad de estos esfuerzos.

Como se mencionó en las conclusiones de la *Meta de Aichi 2*, México cuenta con una estructura estadística, técnicamente robusta y costo-efectiva, que aporta información sustancial para abordar las prioridades de políticas de desarrollo sustentable. Por ello, es fundamental realizar la priorización e institucionalización de los costos totales por degradación ambiental para que sean integrados a la planeación intersectorial y a la asignación del presupuesto federal.

Finalmente, es necesario comenzar a contabilizar los esfuerzos y gastos que el sector privado que contribuye en beneficio de la biodiversidad, así como del gasto que ejerce para evitar costos futuros.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA