



**Biodiversidad**



# México, un país megadiverso

En los tres niveles en los que se considera a la biodiversidad (genes, especies y ecosistemas), México es un país importante. A nivel de especies, aproximadamente 10% de las que existen en el planeta se encuentran en su territorio, lo que lo convierte en uno de los países llamados “megadiversos”. Conservadoramente se ha estimado que 200 mil especies podrían habitar en el país. En lo que a ecosistemas se refiere, México y Brasil son los países más ricos de Latinoamérica y la región del Caribe, seguidos por Colombia, Argentina, Chile y Costa Rica. Sin embargo, si se toma en cuenta el número de ecorregiones, México es el país más diverso de la zona. A nivel mundial, tan sólo China e India rivalizan con México en la diversidad de su cubierta vegetal. Además del alto número de especies y ecosistemas, México es también uno de los centros de origen y domesticación más importantes del mundo, en el que al menos 120 especies de plantas han sido domesticadas (entre ellas algunas de importancia alimentaria mundial, como el maíz, el frijol y el jitomate).



## Fuentes:

Conabio. *La diversidad biológica de México: estudio de país*. México. 1998.

Conabio. México. 2006.

Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder y G. Ledec. *Conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean*. The World Bank/The World Wildlife Fund. Washington, D.C. 1995.

Groombridge, B. y M. D. Jenkins. *World Atlas of Biodiversity*. UNEP-WCMC. University of California Press. USA. 2002.



# La biodiversidad mexicana en riesgo

Las actividades que impulsan el desarrollo de la sociedad ejercen una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales, afectando a las especies que los integran, su estructura y la persistencia y calidad de los servicios ambientales que brindan. Los principales factores que amenazan la biodiversidad son el cambio de uso del suelo (impulsado principalmente por las actividades agropecuarias), el crecimiento demográfico y de infraestructura (construcción de carreteras, redes eléctricas y represas), la sobreexplotación e uso ilegal de los recursos naturales, los incendios forestales, la introducción de especies invasoras y el cambio climático global. Como resultado de éstas y otras presiones, la NOM-059-SEMARNAT-2001 reconoce actualmente 2 mil 583 especies mexicanas en alguna condición de riesgo, siendo las plantas el grupo más afectado (939 especies, entre angiospermas y gimnospermas), seguido por los mamíferos (126 especies) y las aves (108 especies).



- Entre 1993 y 2002, México perdió cerca de 2.5 millones de hectáreas de bosques, 837 mil de matorrales xerófilos, 836 mil de selvas y 95 mil hectáreas de humedales. El país conserva sin perturbación menos de 20% de sus selvas, 47% de sus bosques, 70% de sus matorrales y 34% de pastizales.

- Entre el año 2000 y el 2003, la red carretera nacional se amplió en 26 mil 871 kilómetros, lo que ha contribuido a la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres del país. Se construyeron también, entre 1990 y el año 2000, 23 grandes presas, que junto con las restantes 212 han impactado negativamente muchos ecosistemas dulceacuícolas nacionales.

- Para 2005, se reconocían 780 especies invasoras: 647 plantas, 75 peces, 2 anfibios, 8 reptiles, 30 aves y 2 invertebrados.

- Entre 1995 y 2003, la extracción ilegal de especímenes y productos de la vida silvestre mantuvo una tendencia creciente: pasó de 79 a 131 piezas por operativo de aseguramiento en ese periodo.

## Fuentes:

Elaboración propia con datos de:

Conabio. Programa de Especies Invasoras de México. México. 2005. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info.Especies/especies.invasoras/doctos/especiesinvasoras.html>

DOF NOM-059-SEMARNAT-2001. Diario Oficial de la Federación. México. 2002 (6 de marzo).

Semarnap-Profepa. Informe Trienal 1995-1997. México. 1998.

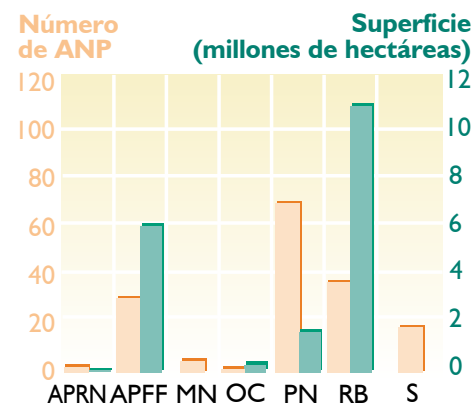
Semarnat-Profepa. México. 2002.

Semarnat-Profepa. Informe Anual. Años 2002 y 2003. México. 2003 y 2004.

# Áreas naturales protegidas

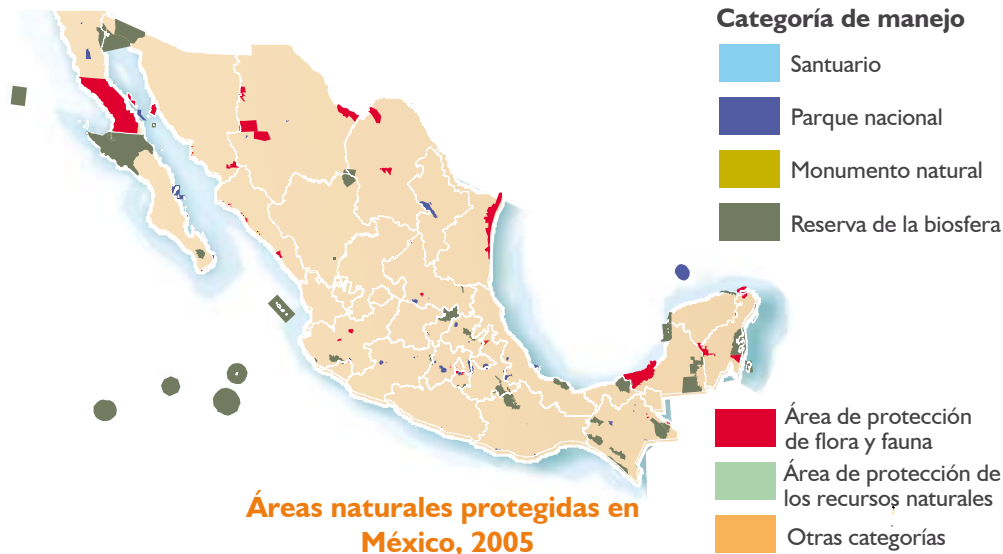
Una de las respuestas a la desaparición y deterioro de los ecosistemas ha sido la creación de áreas naturales protegidas (ANP), que son porciones terrestres o acuáticas que tienen como función la protección de la flora y fauna, de los recursos naturales de importancia especial y de los ecosistemas representativos. En México, a mayo de 2005 se contaban 154 ANP que cubrían un total de 18.7 millones de hectáreas (equivalentes a cerca de 9.5% de la superficie terrestre nacional), de las cuales poco más de 4 millones correspondían a zonas marinas. La mayor parte de las ANP están dentro de la categoría de parque nacional (67 que cubren 7.9% de la superficie protegida), seguidas por las reservas de la biosfera (35 y 59.3% del área de las ANP) y las áreas de protección de flora y fauna (28 áreas que cubren 31.5% de la superficie protegida). Aun cuando se han salvaguardado dentro de las ANP la gran mayoría de los ecosistemas nacionales, los que cuentan con mayor superficie protegida son los matorrales xerófilos (35.1% del total protegido), los bosques templados (12.4%), las selvas húmedas (9.4%) y la vegetación halófila (7.8%).

## Áreas naturales protegidas por categoría de manejo en México, 2005



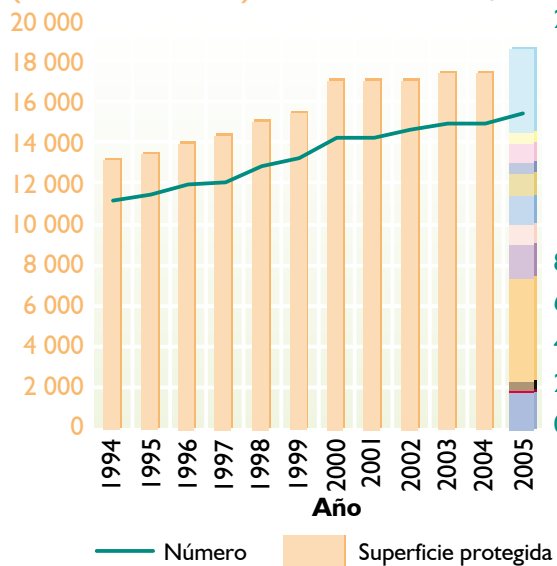
### Nota:

Las abreviaturas de las categorías de manejo corresponden a: área de protección de los recursos naturales (APRN), área de protección de flora y fauna (APFF), monumento natural (MN), parque nacional (PN), reserva de la biosfera (RB), santuario (S) y otras categorías (OC).



Áreas naturales protegidas en México, 2005

## Superficie protegida (miles de hectáreas)



## ANP (número)

## Tipo de superficie protegida

- Marina
- Cuerpos de agua dulce
- Antrópica
- Sin vegetación aparente
- Vegetación halófila y gipsófila
- Selva húmeda
- Selva subhúmeda
- Otras asociaciones naturales
- Matorrales xerófilos
- Manglar
- Bosque mesófilo de montaña
- Bosque templado

## Crecimiento histórico de las áreas naturales protegidas en México, 1994-2005

### Fuente:

Elaboración propia con datos de: Conanp. México. 2005.

# Programas de recuperación de especies

El Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 propuso una serie de proyectos para un grupo de especies de plantas y animales consideradas como prioritarias. Las especies fueron seleccionadas ya sea por su riesgo de extinción, la factibilidad de su recuperación y manejo, los posibles efectos de conservación sobre otras especies o hábitats, su valor como especies carismáticas o bien por poseer un alto grado de interés cultural o económico. Labor sustancial de estos proyectos fue la creación de santuarios y la formación de subcomités para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Especies Prioritarias, los cuales se encargan de organizar y reunir los intereses de todas aquellas instituciones y personas involucradas e interesadas en la conservación de estas especies. Para 2002 se habían registrado 26 de estos comités (entre ellos el del berrendo, águila real, cocodrilo, lobo gris mexicano, oso negro, manatí, cóndor y jaguar), y hasta el presente año se han elaborado y publicado 12 programas de manejo para distintos grupos y especies.



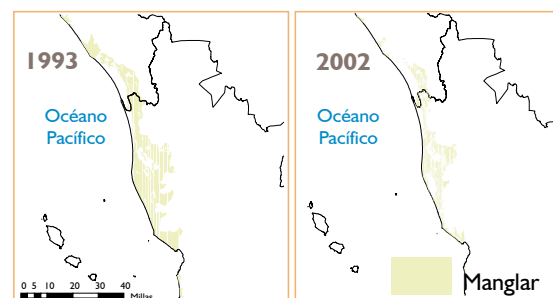
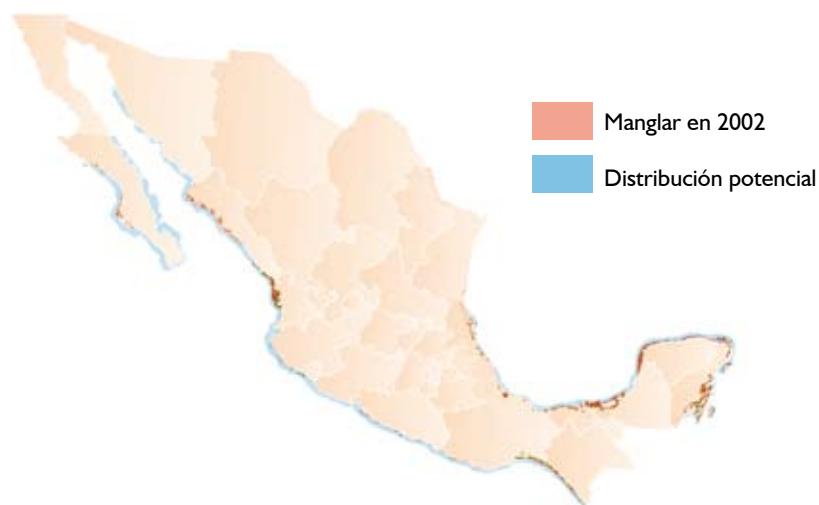
Fuente:  
Semarnat. Dirección General de Vida Silvestre. México. 2006.



# Los manglares mexicanos

Según la *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación* del 2002, los manglares cubrían en el país poco más de 900 mil hectáreas, repartidos tanto en las costas del océano Pacífico como del Atlántico. Las actividades humanas que los afectan son la deforestación (por la demanda de tierras para asentamientos humanos, zonas turísticas, infraestructura carretera y petrolera, actividades agropecuarias y marícolas), la modificación de la hidrología de lagunas costeras y esteros (por la apertura de bocas y barras), la reducción del flujo de agua por obras de riego y la contaminación del agua. Aunque no existen cifras definitivas acerca de la magnitud de la pérdida de manglares en México, según la FAO, entre 1990 y el año 2000 se perdieron cerca de 103 mil hectáreas, con lo que tan sólo permanece alrededor de 64% de la superficie original de manglares. Como respuesta, se han salvaguardado dentro de áreas naturales protegidas (en 14 áreas con cerca de 550 mil hectáreas hasta 2004), dentro los sitios inscritos en la Convención Ramsar (29 sitios) y por medio de otro tipo de instrumentos, como es el caso de la creación de normas oficiales (e. g., la NOM-059-SEMARNAT-2001 y la NOM-022-SEMARNAT-2003).

## Distribución de los manglares en México



### Pérdida de manglares en la costa norte de Nayarit, 1993-2002

Los manglares son ecosistemas que además de proveer productos para la sociedad (e. g., madera y forraje para ganado) también realizan diversos servicios ambientales, destacando la protección de las costas ante los eventos meteorológicos extremos, servir como sitios de refugio y alimentación de especies marinas de consumo humano, así como el mantenimiento de la calidad del agua.

#### Fuentes:

Elaboración propia con datos de:

INEGI. *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie II*. México.

INEGI. *Carta de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie III*. México.

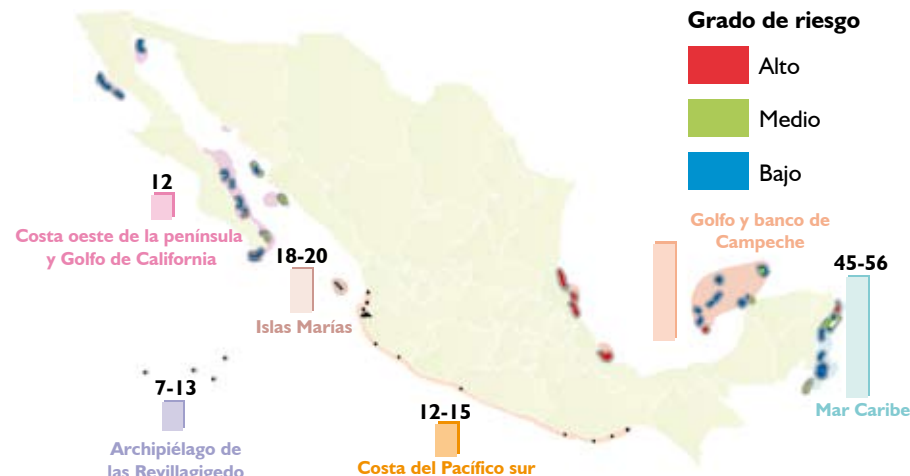
# Arrecifes de coral

En México existen arrecifes coralinos en algunas zonas de la costa del Pacífico, del Golfo de México y en la costa este de la península de Yucatán. Las actividades humanas en la zona costera pueden tener fuertes impactos sobre estos ecosistemas; entre estas actividades destacan la pesca, la construcción de infraestructura, el turismo mal regulado, la sobrecolecta de especies ornamentales, la extracción de material de construcción, la descarga de aguas residuales, el dragado de puertos y canales y el cambio climático global. Este último factor produce el llamado “blanqueamiento del coral”, el cual, a pesar de que puede no ser letal para los corales, sí puede afectarlos severamente. Según un estudio del World Resources Institute (WRI), en 1998 aproximadamente 39% de los arrecifes mexicanos se encontraban en alguna condición de riesgo, siendo los de la costa de Veracruz, los cercanos a los centros turísticos de Quintana Roo, los de Baja California Sur y Campeche, los más amenazados. Los arrecifes se han protegido, entre otros mecanismos, dentro de áreas naturales protegidas (13 hasta 2005: 9 en el Golfo de México y el Mar Caribe y 4 en la costa del Pacífico); dentro del marco de la Convención Ramsar (11 sitios tienen zonas con arrecifes), así como por leyes y normas encaminadas, directa o indirectamente, a su protección o la de sus especies.

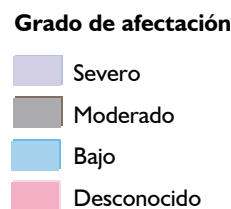
La riqueza de corales formadores de arrecifes en México se estima entre 63 y 81 especies, es decir, entre 8 y 10% de las especies conocidas en el mundo.

El área que ocupan en el país asciende a cerca de mil 780 kilómetros cuadrados.

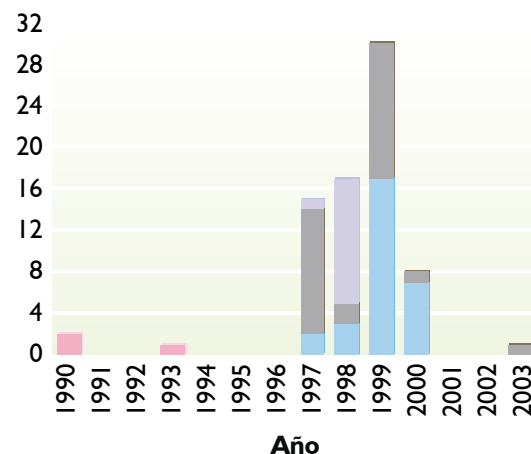
Los arrecifes coralinos brindan diversos bienes y servicios ambientales: son lugares importantes para la reproducción y cría de especies de consumo humano, protegen las líneas de costa de tormentas y huracanes, además de que proveen de materiales para la construcción.



## Grado de riesgo y riqueza de especies de corales duros en los arrecifes coralinos de aguas cálidas en México



### Reportes de blanqueamiento de coral



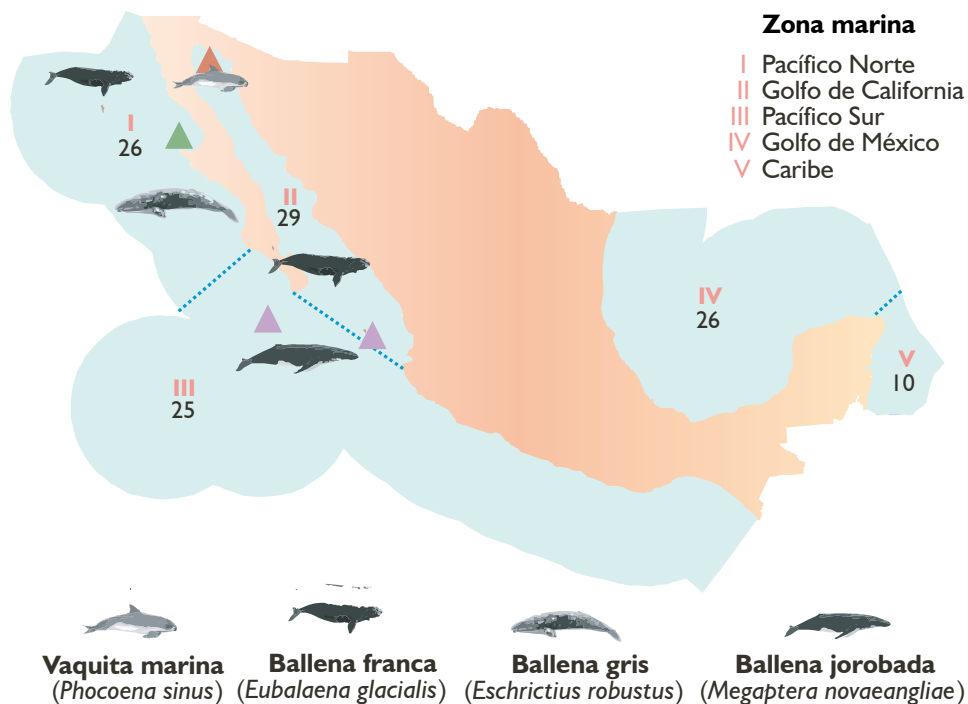
#### Fuentes:

Carricart-Ganivet, J. P. y G. Horta-Puga. Arrecifes de coral de México. En: *Biodiversidad Marina y Costera*. Conabio-CIQRO. México. 1993.  
 Spalding, M. D., C. Ravilious y E. P. Green. *World Atlas of Coral Reefs*. WCMC-UNEP. University of California Press. Berkeley, USA. 2001.  
 Oliver, J., M. Noordeloos, Yusuf, Y., M. Tan, N. Nayan, C. Foo y F. Shahriyah. *ReefBase: A Global Information System on Coral Reefs*. 2004.  
 Disponible en: <http://www.reefbase.org.2004>.

# Los cetáceos mexicanos

Los cetáceos (que incluyen a ballenas, delfines y marsopas) enfrentan múltiples amenazas en México y el mundo: 37 de las especies que habitan o visitan las aguas nacionales están en la NOM-059-SEMARNAT-2001, 2 de ellas en peligro de extinción (la ballena franca y la vaquita marina) y las 35 restantes en la categoría de protección especial. Sus principales amenazas son la captura incidental por las actividades pesqueras, el transporte marítimo (principalmente por la colisión con cascos y propelas) y el ecoturismo mal regulado (que altera los patrones de actividad y las conductas sociales, entre otros efectos). A pesar de lo anterior, los tamaños poblacionales de algunas especies en México muestran signos alentadores. La ballena gris en El Vizcaíno registra una clara tendencia de recuperación, de igual modo las poblaciones de la jorobada en el Pacífico y las Islas Revillagigedo. En contraste, de la vaquita marina tan sólo puede decirse que sus poblaciones probablemente no suman más de mil ejemplares. Para la conservación de este grupo de mamíferos, México declaró en 2002 el mar territorial como área de refugio de ballenas, ha desarrollado programas para reducir la mortalidad de delfines asociada a la pesca del atún y ha creado áreas naturales protegidas encaminadas a su protección (8 áreas con cerca de 2 millones 300 mil hectáreas), además de la expedición de normatividad específica (por ejemplo, para regular el ecoturismo).

## Riqueza específica de cetáceos en México por zona marina



- ▲ Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Hábitat de la vaquita marina.
- ▲ Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Lugar de reproducción de la ballena gris.
- ▲ Principales puntos de reproducción de la ballena jorobada.

Entre 37 y 39 especies de cetáceos han sido identificadas en México, es decir, cerca de 50% de las especies conocidas. La zona del Golfo de California es la más rica en cetáceos (29 especies), seguida por el Pacífico Norte y el Golfo de México (26 especies cada una).

### Fuentes:

Elaboración propia con datos de: Kinosawa, M. *Dolphins, porpoises and whales of the world. The IUCN Red Data Book.* 1991.

Reeves, R. R. y S. Leatherwood. *Dolphins, porpoises and whales: 1994-1998. Action Plan for the conservation of cetaceans (SSC Species Action Plan).* IUCN-The World Conservation Union, 1994.

Reeves, R. R. B. S. Stewart, P. J. Clapham, J. A. Powell y P. A. Folaken. *Guide to marine mammals of the world.* National Audubon Society. 2002.

Grupo de Mastozoología Marina Facultad de Ciencias. UNAM.



# Viajeros milenarios: tortugas marinas

La degradación de los hábitats de anidación y alimentación de las tortugas marinas, la pesca incidental, el saqueo ilegal de sus nidos y el sacrificio de las hembras anidadoras han puesto a distintas especies de tortugas marinas en riesgo de extinción. En México, la protección y conservación de las tortugas marinas se realiza principalmente en los campamentos tortugueros, en los que se recogen y siembran sus huevos y se liberan a las crías producidas. Actualmente existen 28 campamentos denominados Centros de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CPCTM): 8 en el Golfo de México, 3 en el Caribe y 17 en el Pacífico. El mayor número de campamentos protege a la tortuga golfina (17), seguidos por la tortuga blanca (10) y la tortuga laúd (9 campamentos). Considerando las 7 especies que anidan en México, las crías liberadas entre 1993 y 2001 se mantuvieron relativamente constantes, alrededor de las 412 mil por año en promedio. Para reducir su mortalidad por efecto de la pesca incidental, se implementaron en las embarcaciones camaroneras los llamados Dispositivos Excluidores de Tortugas (DET), los cuales permiten la salida de las tortugas atrapadas en las redes. Para el año 2002 se estimó que 98% de las embarcaciones camaroneras nacionales contaban con DET. Otra estrategia que ha servido para la protección de las tortugas marinas ha sido la creación de áreas naturales protegidas: para el año 2005, 23 ANP federales protegían dentro de sus límites a las tortugas marinas.

En las playas mexicanas anidan 7 de las 8 especies conocidas de tortugas marinas en el mundo.

Son especies importantes para los ecosistemas marinos y costeros: contribuyen al mantenimiento de los arrecifes coralinos, las praderas de pastos marinos, los estuarios y las playas arenosas.

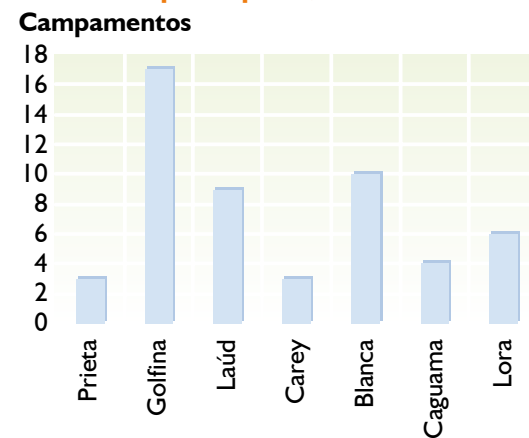
Además de los CPCTM, existen 174 campamentos, tanto fijos como temporales, que realizan acciones de protección y conservación y son operados bajo convenios de colaboración por organismos no gubernamentales, dependencias de gobiernos estatales y centros de investigación.

## Fuentes:

Elaboración propia con datos de: Semarnat. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Dirección



## Campamentos tortugueros por especie, 2004



# Programas de servicios ambientales

En México se han implementado dos programas encaminados a preservar los servicios ambientales que brinda la cubierta vegetal (y por tanto, su biodiversidad): 1) el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y 2) el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los derivados de la Biodiversidad y para fomentar el establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA). El primero, iniciado en 2003, tiene como objetivo asegurar la conservación de bosques y selvas, y por tanto el mantenimiento y conservación de los recursos hídricos nacionales, por medio de un sistema de pagos a los usuarios o dueños de los terrenos con recursos forestales para retribuir los servicios ambientales que brindan sus predios. Entre 2003 y el año 2005, el PSAH ha apoyado la conservación de poco más de 480 mil hectáreas, de las cuales aproximadamente 92% están ubicadas en selvas y bosques templados, y el restante 8% en bosques mesófilos de montaña. El PSA-CABSA intenta promover el acceso a los mercados de los servicios ambientales relacionados con la captura de carbono y con la biodiversidad de los ecosistemas forestales e impulsar el establecimiento de sistemas agroforestales mediante la reconversión del uso agrícola del suelo hacia un uso que integre elementos agrícolas y forestales, así como a través del fortalecimiento de sistemas agroforestales ya existentes. Este programa, entre 2004 y 2005 ha apoyado alrededor de 628 mil hectáreas.

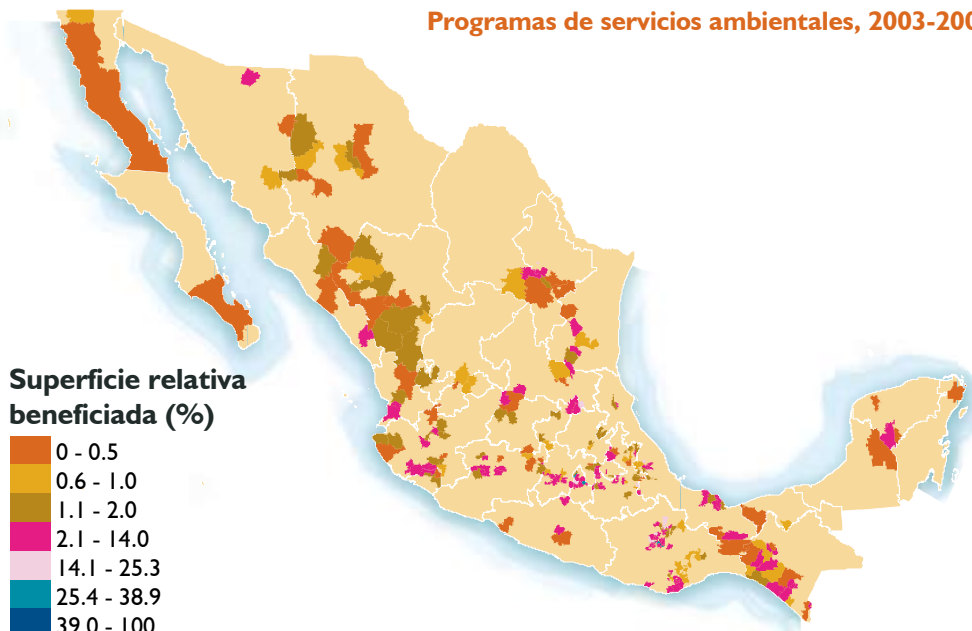
## Fuentes:

Elaboración propia con datos de: CNA. *Estadísticas del Agua en México 2004*. México. 2004.

Conafor. Padrón de beneficiarios del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. México. Años 2003, 2004 y 2005.

Conafor. *Programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-CABSA)*. México. Años 2004 y 2005.

Programas de servicios ambientales, 2003-2005



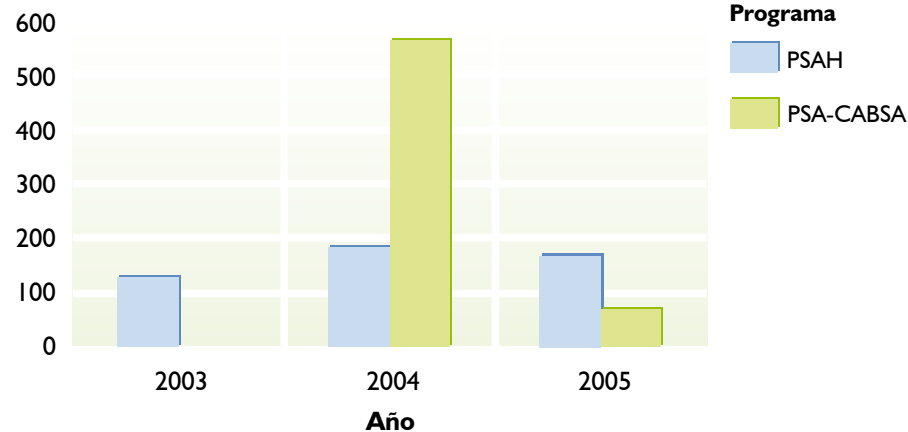
## Notas:

<sup>1</sup> PSAH: Programa de pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.

<sup>2</sup> La superficie incluye los predios beneficiados en las ediciones 2003 y 2004 del programa, con vigencia de cinco años cada uno.

<sup>3</sup> PSA-CABSA: Captura de carbono y los derivados de la Biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de Sistemas Agroforestales.

**Superficie beneficiada (miles de hectáreas)**

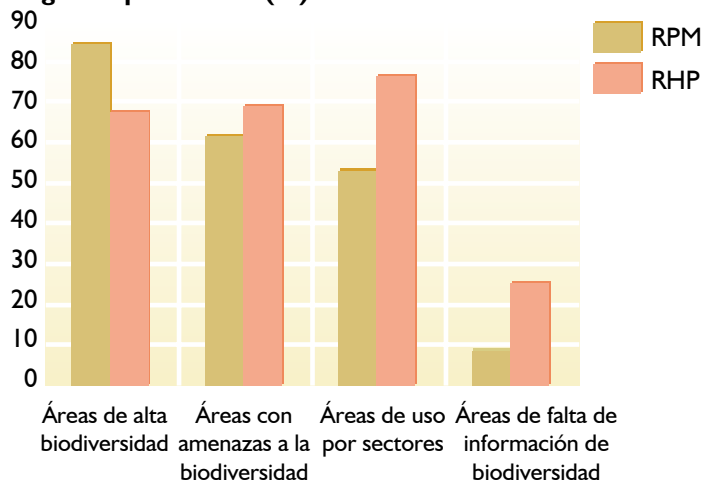


# Regiones prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) llevó a cabo un programa para identificar y diagnosticar regiones prioritarias para la conservación con base en su alta diversidad e integridad ecológica. Como resultado se identificaron 151 regiones prioritarias terrestres, 70 marinas y 110 en aguas continentales. Las regiones terrestres prioritarias (RTP) cubren una superficie aproximada de 505 mil kilómetros cuadrados, predominando en ellas los bosques de coníferas y encinos, los matorrales y las selvas húmedas. Sin embargo, una proporción importante de la cubierta vegetal de las RTP es vegetación secundaria (cerca de 11.6 millones de hectáreas, 22.5% de la superficie). En relación con las regiones prioritarias marinas (RPM), 43 se localizan en el Pacífico y 27 en el Golfo de México y el Mar Caribe, aunque si se compara la superficie total, las regiones prioritarias del Pacífico abarcan apenas 40% de la superficie de las RPM. En poco más de 60% de las RPM se ha podido identificar con claridad la existencia de amenazas sobre la biodiversidad. Para el caso de las regiones prioritarias en aguas continentales (RHP), 75% tienen una alta riqueza biológica y 70% sufren serias amenazas a la biodiversidad. Su principal problemática es la sobreexplotación del agua, la desertificación, el deterioro de los sistemas acuáticos, su contaminación, eutrofización y la introducción de especies exóticas.

## Situación de la biodiversidad en las regiones prioritarias hidrológicas y marinas en México

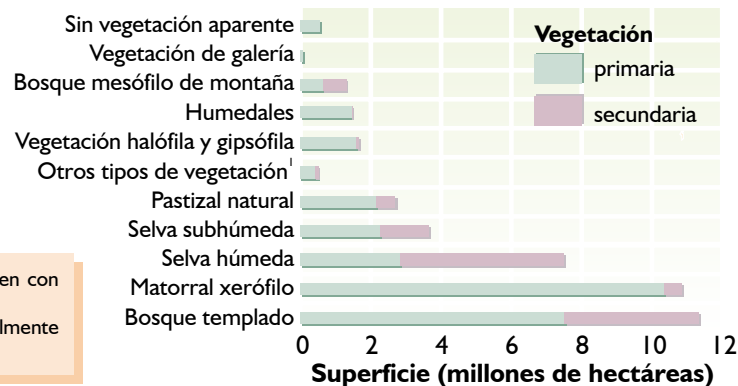
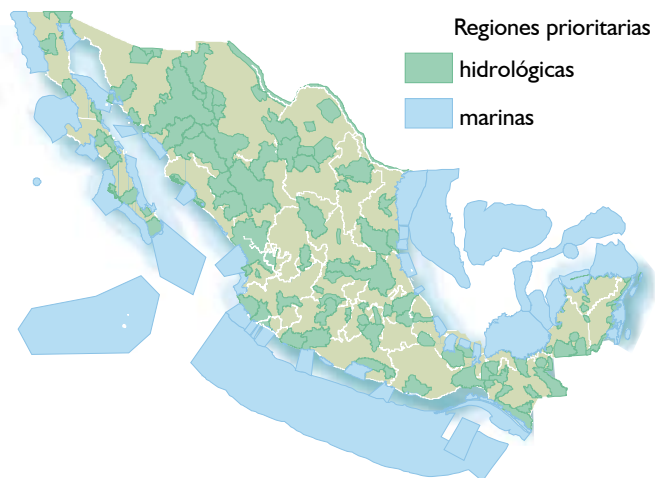
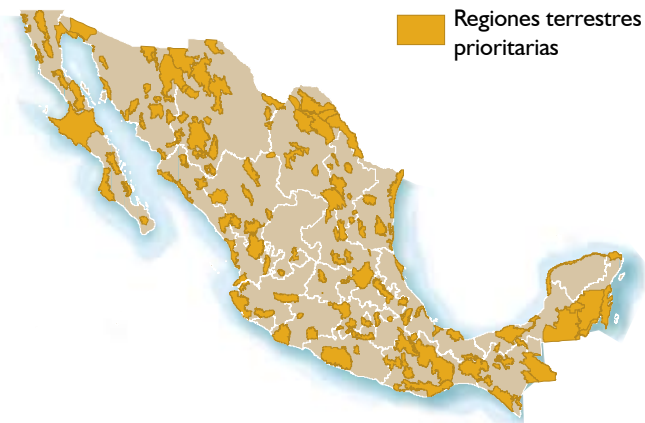
### Regiones prioritarias (%)



Cerca de 95% de las áreas naturales protegidas federales del país se superponen con las RTP.  
Cuarenta y tres de las áreas naturales protegidas están contenidas total o parcialmente en 34 de las RPM.

### Fuentes:

Elaboración propia con datos de: INEGI. *Cartografía de Uso Actual del Suelo y Vegetación Serie III* 2002. México. 2003.  
Conabio. *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. México. 1998.  
Conabio. *Aguas continentales y diversidad biológica de México*. Conabio. México. 2000.  
Conabio. *Regiones prioritarias marinas de México*. Conabio. México. 1998.



### Tipos de vegetación en las regiones prioritarias terrestres, 2002

### Nota:

<sup>1</sup>Incluye chaparral, matorral submontano, matorral subtropical, palmar, sabana y vegetación de dunas costeras.