

## PARTE I

### Capítulo 1

# Principales tendencias ambientales

*Durante la década de 2000, México experimentó un crecimiento económico promedio, las tasas de pobreza y desigualdad se ubicaron entre las más altas de la OCDE y la degradación ambiental impuso costos significativos a la economía. Este Capítulo ofrece una visión general de algunas tendencias ambientales clave en México durante la última década, en el contexto de la transición hacia un crecimiento verde y desarrollo sustentable. Se describe brevemente el progreso de México en el uso eficiente de la energía y los recursos naturales; en la gestión de la base de activos naturales, incluyendo acervos renovables y no-renovables de recursos naturales y biodiversidad; al igual que en la mejora de la calidad de vida ambiental de la población.*

## 1. Introducción

México se encuentra entre las mayores economías de la OCDE. El país experimentó un crecimiento promedio durante la última década y se recuperó rápidamente de la crisis mundial, impulsado principalmente por las exportaciones hacia Estados Unidos de América. Sin embargo, no alcanzó los estándares de vida promedio que tuvo la OCDE en la última década y sus tasas de desigualdad y pobreza se encuentran entre las más altas de la OCDE (véase el Recuadro 1.1). En este periodo, México fortaleció su política ambiental y registró avances en la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como en la gestión de los recursos hídricos. También puso de manifiesto el liderazgo en la cooperación internacional en éstos y otros ámbitos, incluyendo el cambio climático. Sin embargo, la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo, resultado de mayores ingresos, están generando una serie de retos ambientales.

En este Capítulo se ofrece una visión general de las tendencias ambientales clave en México durante el periodo de revisión (desde el año 2000). En él se destacan algunos de los principales logros y desafíos ambientales restantes en el camino hacia el crecimiento verde y el desarrollo sustentable. El Capítulo se basa en los indicadores procedentes de fuentes nacionales e internacionales y, en líneas generales, sigue el marco de la OCDE para supervisar el progreso hacia el crecimiento verde (OECD, 2011a). En consecuencia, se describe el progreso de México en el ámbito de la utilización eficiente de la energía y los recursos naturales, en el de la gestión de su base de activos naturales y finalmente, en el ámbito de la mejora de la calidad de vida ambiental. Adicionalmente, es capítulo proporciona una línea base para los subsecuentes que evalúan la efectividad de las políticas ambientales mexicanas en la afectación de estas tendencias y en el uso de objetivos ambientales para generar oportunidades económicas.

### Recuadro 1.1. El contexto económico y social

- El PIB aumentó en 17% durante el periodo 2000-2010, con una brusca caída (-6.2%) en 2009 debido a la recesión económica mundial y una fuerte recuperación (+5.4%) en 2010. Se espera que el PIB haya crecido 4% en 2011, desacelerándose a 3.3% en 2012 (OECD, 2011b) (Referencia I.A).
- La diferencia en los estándares de vida entre México y el resto de la OCDE se ha ampliado debido a la baja productividad del país. En 2010, el PIB per cápita (en paridad de poder adquisitivo) fue la segunda más baja de la OCDE (Referencia I.A). La participación de la economía informal<sup>1</sup> se estima en 30% del PIB (OECD, 2011c).
- A pesar de avances recientes, México tiene el segundo nivel más alto de desigualdad en ingresos de la OCDE. El ingreso promedio del 10% más rico de la población es 26 veces mayor que el de los más pobres (la tasa promedio de la OCDE es de 9) (OECD, 2011d). La tasa de pobreza es la más alta de la OCDE, con niveles de pobreza especialmente elevados entre los pueblos indígenas (Referencia I.B).
- En 2010, la industria<sup>2</sup> representó 34% del valor agregado (incluyendo 8% proveniente del petróleo), muy por encima del promedio de la OCDE de 27%. Los servicios representaron 62% del valor agregado y la agricultura 3.6% (Referencia I.A). La agricultura aún emplea a 13% de la población, proporción alta para los estándares de la OCDE.

Recuadro 1.1. **El contexto económico y social** (continuación)

- El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), estima que los costos por la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales representaron 7% del PIB en 2010, frente a 10% en el año 2000 (Capítulo 3).
- El comercio internacional desempeña un papel importante en la economía. En 2010, las exportaciones de bienes y servicios contribuyeron con 30% del PIB y las importaciones 32%, niveles por encima de los promedios de la OCDE. Las manufacturas representaron tres cuartas partes de las exportaciones, seguidas por los combustibles y productos mineros (17%) y los productos agrícolas (6%). Alrededor de 80% de las exportaciones se destinan a Estados Unidos de América; alrededor de 50% de las exportaciones de productos manufacturados son producidas por maquiladoras.<sup>3</sup>
- México tiene la relación impuestos-PIB más baja en la OCDE debido a su reducida base fiscal, un gasto fiscal elevado, baja recaudación de impuestos y una amplia economía informal (OECD, 2011c) (Capítulo 3). En 2010, los ingresos fiscales, de los cuales alrededor de un tercio estaba relacionado con la producción de petróleo, ascendieron a 18% del PIB. Aunque casi todos los impuestos son recaudados por el Gobierno Federal, ha habido un incremento en la descentralización del gasto público hacia los gobiernos estatales (OECD, 2009a).
- Los ingresos provenientes de impuestos relacionados con el medio ambiente (en su mayoría aplicados a productos energéticos y vehículos) han sido negativos desde el 2006, excepto en 2009. Esto se debe a la estructura particular del impuesto al combustible, el cual se aplica inversamente sobre los precios del petróleo y se convierte en gasto fiscal por encima de cierto nivel. En 2011, este gasto fiscal representó 1.2% del PIB (Capítulo 3).
- En respuesta a la crisis económica mundial, México implementó un paquete de estímulo fiscal que representó alrededor de 1.6% del PIB de 2009 (OECD, 2009b). Se estimó que las medidas relacionadas con el medio ambiente representaron alrededor de 10% del paquete de recuperación (Capítulo 3).
- Durante la última década, las finanzas públicas han mejorado, favorecidas por un aumento de los ingresos debido a los precios altos del petróleo (OECD, 2009a). Con la crisis, el presupuesto se deterioró, pero en el déficit combinado del Gobierno Federal y de las empresas públicas se prevé un descenso de 5% del PIB en 2009 a 2% en 2013<sup>4</sup> (OECD, 2011b).
- La tasa de desempleo se ha mantenido muy por debajo del promedio de la OCDE. Sin embargo, en 2009 brincó a 5.5%, disminuyendo ligeramente desde entonces (Referencia I.B). Se estima que el empleo informal representa 50% del total de empleo no agrícola (OECD, 2009c).
- En 2010, la población de México ascendió a 112 millones de personas (INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010), 16 millones de las cuales se identificaron como indígenas, incluyendo 7 millones de personas que hablan alguna lengua indígena. La densidad de población es superior a la media de la OCDE, con mayor densidad en los estados centrales (Referencia I.B).
- Se prevé que la población siga aumentando a una tasa elevada pero decreciente. La creciente proporción de población que vive en las ciudades está ejerciendo mayor presión sobre el medio ambiente. La población de México es relativamente joven: en 2010, la mitad de ésta se encontraba compuesta por menores de 26 años de edad. En 2009, la esperanza de vida al nacer era de 75.3 años, cuatro años menos que el promedio de la OCDE.
- Si bien durante los últimos años México ha invertido mucho en educación, sólo 35% de la población entre 25 y 64 años tiene al menos el bachillerato como parte de su educación, siendo una de las tasas más bajas de la OCDE (Referencia I.B).

1. La definición Schneider calcula toda la producción legal basada en el mercado de bienes y servicios que han sido deliberadamente ocultados de las autoridades públicas para evitar el pago de impuestos sobre la renta y las contribuciones a la seguridad social, al igual que evitar el respeto de las normas legales del mercado laboral y procedimientos administrativos.
2. Explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, la producción de electricidad, gasolina, agua y construcción.
3. Las maquiladoras importan sus insumos principalmente del extranjero (primordialmente de Estados Unidos de América), los ensamblan y convierten en productos finales y los vuelven a exportar a los Estados Unidos de América.
4. Esto se traduce en un presupuesto equilibrado, basado en la definición del déficit por parte del gobierno, que excluye la inversión de la compañía nacional de petróleo pero incluye una serie de operaciones financieras puras.

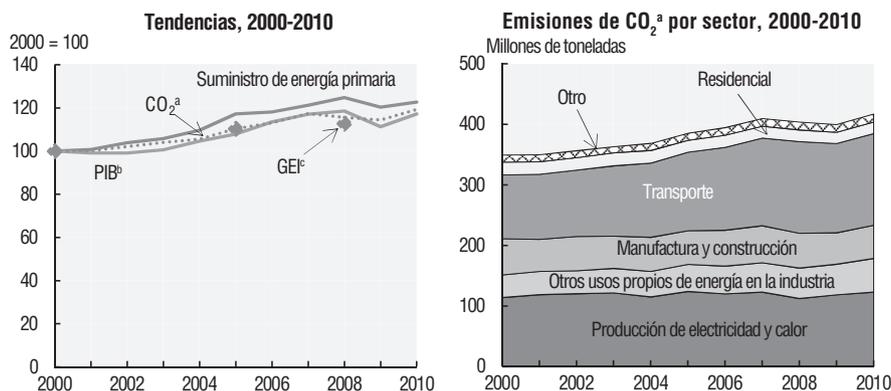
## 2. Transición hacia una economía baja en carbono y de alta eficiencia tanto energética como en el manejo de recursos

### 2.1. Intensidades de carbono y energía

#### Emisiones de gases de efecto invernadero

- En 2008, México contribuyó con 1.3% del total mundial de gases de efecto invernadero (GEI) excluyendo el uso de tierra, cambio de uso de tierra y bosques, el décimo tercer nivel más alto en el mundo (OECD/AIE, 2011).
- Según las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), las emisiones de GEI aumentaron en 13% entre el 2000 y 2008 (Gráfica 1.1). En 2008 el CO<sub>2</sub> fue el GEI dominante (74%), seguido por el CH<sub>4</sub> (18%) y el N<sub>2</sub>O (7%). El 1% restante se compuso de HFCs y SF<sub>6</sub>.
- Las emisiones relacionadas con la energía representaron 71% del total de emisiones de GEI, y aumentaron 17% entre 2000 y 2008. El crecimiento demográfico y económico, así como la creciente demanda de transporte asociada, han sido los impulsores más importantes de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las principales responsables por la tendencia ascendente en emisiones de CH<sub>4</sub> fueron las emisiones fugitivas provenientes de la producción y transporte de petróleo y gas (Gráfica 1.1, Capítulo 4).
- En 2009, México fue el país de la OCDE con el segundo nivel más bajo de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita, lo cual es reflejo de su relativamente menor nivel de ingresos (Referencia I.C). Sin embargo, el aumento en el consumo de energía ha dado lugar a una reducción de la diferencia en la intensidad de CO<sub>2</sub> por unidad del PIB respecto al promedio de la OCDE.
- Después de un periodo de reducción en la década de 1990, entre 2000 y 2012 la intensidad de carbono de la economía aumentó (Gráfica 1.1). Las emisiones<sup>1</sup> de CO<sub>2</sub> relacionadas con la demanda (incluyendo emisiones contenidas en los productos importados y excluidas las emisiones incorporadas de los productos exportados) aumentaron con mayor rapidez que el ingreso disponible durante el año 2000-2005 (OECD, 2011a).

Gráfica 1.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> y GEI



a) Emisiones de CO<sub>2</sub> únicamente por el uso de energía. Enfoque sectorial.

b) PIB a precios de 2005, paridad de poder adquisitivo.

c) Estimados de la AIE para 2000, 2005 y 2008. Excluye emisiones/remociones de uso de suelo, cambios en el uso de suelo y silvicultura distintos a incendios forestales y de vegetación.

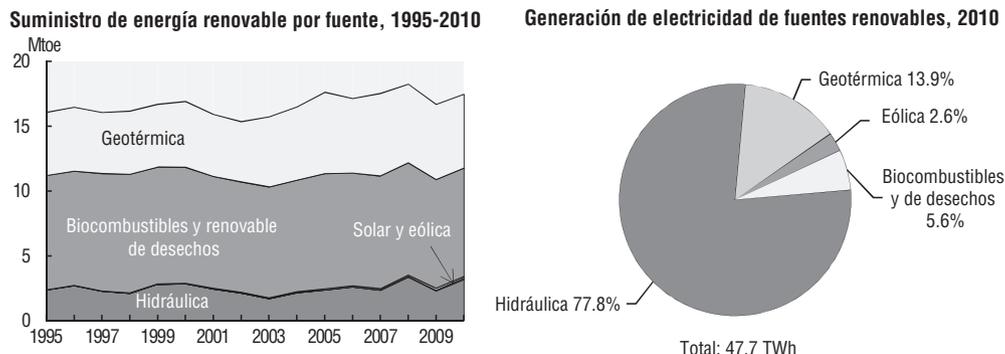
Fuente: OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*; OECD-IEA (2012), *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion*; OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755528>

### Intensidad energética y energías renovables

- México es uno de los pocos países de la OCDE que no han desacoplado el suministro total de energía primaria (STEP) del crecimiento económico en la última década. El STEP creció aún más rápido que el PIB durante el 2000-2008. En comparación, el cambio en el consumo final de energía se alineó al PIB. La diferencia en el STEP y las tendencias de Consumo Final Total (CFT) se explican por el creciente uso de la energía para la extracción de petróleo y gas, refinerías y fugas de gas. Sin embargo, la intensidad energética se mantiene por debajo del promedio de la OCDE. (Gráfica 1.1, Referencia I.A).
- Los combustibles fósiles representan 89% del suministro de energía, proporción que se ubica por encima del promedio de la OCDE de 81%. Con una participación de 55%, el petróleo es el componente energético dominante, aunque la proporción de gas natural creció de 20% en 2000 a 30% en 2010. La autosuficiencia energética es alta en comparación con otros países de la OCDE. Sin embargo, los pronósticos sugieren que México se convertirá en un importador neto de petróleo en 2020 (Capítulo 4, Referencia I.A).
- El uso de energías renovables aumentó sólo marginalmente en 2000-2010. La biomasa es el principal combustible renovable de tipo primario (48%), mientras que la energía hidroeléctrica es la mayor forma de electricidad renovable (78%), seguida de la energía geotérmica (14%). México es un líder mundial en la generación de energía geotérmica. A pesar de que la capacidad instalada de energía eólica incrementó de 2 MW en 2006 a 1,012 MW a 2012, la generación de electricidad a partir del viento representaba sólo 2.6% de la generación renovable en 2010 (Gráfica 1.2).

Gráfica 1.2. **Energías renovables**



Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755547>

- Durante 2000-2010, el sector transporte fue el consumidor de energía con el crecimiento más rápido (43%), seguido por la agricultura (24%). El consumo de energía se mantuvo bastante estable en los sectores residencial, comercial e industrial; no obstante, el consumo de energía industrial se redujo en 2009 tras la desaceleración de la economía (Capítulo 4).

- La flota de vehículos particulares se ha duplicado en los últimos diez años. La tasa de motorización privada aumentó de 10 vehículos por cada cien habitantes a 19 en 2010 (Referencia I.A). Más de la mitad de este aumento es probablemente atribuible a las importaciones de automóviles con más de diez años de antigüedad, procedentes de los Estados Unidos de América (ITF, 2011).

## 2.2. Eficiencia en el uso de los recursos

### *Productividad de materiales*

- México se encuentra entre los países de la OCDE con el menor consumo doméstico de materiales (CDM)<sup>2</sup> per cápita, lo cual refleja la diferencia restante en el nivel de ingresos. Sin embargo, respecto al promedio de la OCDE, genera menos riqueza económica por cada unidad de material utilizado (Referencia I.C). El CDM se caracteriza por una proporción relativamente alta de biomasa y una baja participación de combustibles fósiles.
- Entre el 2000 y 2008, el consumo interno de materias primas aumentó principalmente debido a un creciente uso de materiales de construcción, mientras que el consumo de combustibles fósiles y de biomasa aumentó a un ritmo más lento que el PIB. El crecimiento demográfico y la urbanización, inversiones en infraestructura y la construcción son los principales impulsores de esta tendencia. Como resultado, la productividad total del material mejoró sólo ligeramente (+4%) en 2000-2008 (Gráfica 1.3).
- La extracción nacional es la fuente principal de insumos para la economía. Sin embargo, México es un importador neto de productos agrícolas y forestales, así como metales. La participación de importaciones en el consumo de combustibles fósiles es cada vez mayor.

### *Generación y gestión de residuos*

- Entre el 2000 y 2011, la generación de residuos urbanos aumentó 34%, alineándose al ritmo del consumo privado y superando el ritmo de crecimiento económico. Durante 2004-2012, se generaron más de 1.9 millones de toneladas de residuos peligrosos.<sup>3</sup>
- Con 360 kg de residuos municipales generados por habitante en 2011, México se ubica muy por debajo del promedio de la OCDE de 540 kg per cápita, lo cual refleja la diferencia restante en el nivel de ingresos (Referencia I.C). Existen amplias variaciones entre los estados más ricos y los más pobres; entre las zonas urbanas y las rurales.
- El envío de residuos a sitios de disposición final continúa siendo la práctica predominante en el manejo de residuos sólidos urbanos, representan 95% del total del manejo de desechos, la segunda tasa más alta entre los países de la OCDE. La limitada capacidad institucional municipal es un gran obstáculo para la planificación, implementación y operación eficiente de los sistemas para la recolección y manejo de los residuos (Capítulo 2). Sin embargo, la participación de los residuos enviados a rellenos sanitarios aumentó de 55% en 2000 a 72% en 2011 (Figura 1.3).
- Puesto que más de la mitad de los residuos sólidos municipales recolectados se componen de material orgánico, existe un potencial considerable para reducir las emisiones de GEI mediante la gestión de residuos. Se espera que la captura y recuperación de metano de los rellenos sanitarios contribuya con 4.4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente a la meta de mitigación de 2012 del Programa Especial de Cambio Climático (Capítulo 4). Para mediados de 2012, sólo 41% de esta meta de mitigación se había logrado (Cuadro 4.1).
- En la última década, se desarrolló infraestructura para el tratamiento de residuos peligrosos, su capacidad se multiplicó más de tres veces para alcanzar 17.6 millones de toneladas

en 2011, superando el objetivo fijado para 2012 en el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### **Balace de nutrientes**

- El volumen de la producción agrícola aumentó 21% entre el 2000 y 2010, con la producción de cultivos aumentando en 18% y del ganado en 25%. El estiércol de ganado es el mayor contribuyente a las aportaciones de nitrógeno y fósforo.
- El uso de fertilizantes de fósforo ha disminuido considerablemente, mientras que el uso de fertilizantes nitrogenados ha aumentado. México se encuentra entre los principales consumidores de fertilizantes nitrogenados en América Latina (FAO, 2011). Sin embargo, el consumo por hectárea es inferior a la media de la OCDE (Referencia I.C).
- En la década de los años 2000, los excedentes de nitrógeno y fósforo procedentes de la agricultura se mantuvieron muy por debajo de los promedios de la OCDE. El excedente de fósforo aumentó ligeramente hasta el año 2008, mientras que el excedente de nitrógeno disminuyó (Gráfica 1.3) (OECD, 2012).
- La agricultura se caracteriza por tener una estructura diversificada y sistemas de producción variados. Grandes granjas comerciales de cultivo, principalmente en el norte, son intensivas en capital y dependen de la irrigación y la compra de insumos. En el norte también hay ganado vacuno con diferentes tipos de alimentación, así como operaciones intensivas en puercos y aves de corral. Granjas de subsistencia, principalmente en el centro y sur, cultivan alimentos básicos como el maíz y frijol. La zona tropical del sur tiene plantaciones y productores de subsistencia de caña de azúcar, café y plátano (OECD, 2008).

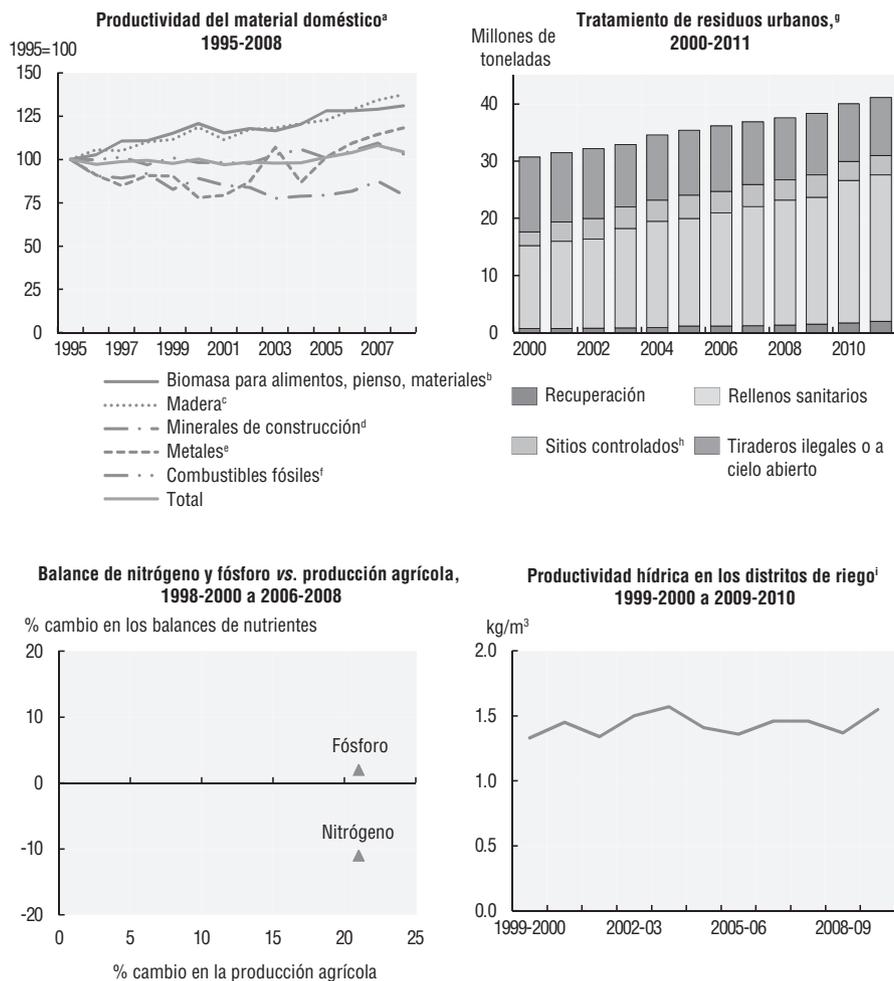
## **3. Gestión de la base de activos naturales**

### **3.1. Capital renovable**

#### **Recursos hídricos**

- Debido al crecimiento de la población, la disponibilidad de agua per cápita se redujo de 17,800 m<sup>3</sup> en 1950 a 4,100 m<sup>3</sup> en 2010. Las regiones del centro y norte, que concentran 77% de la población, poseen sólo 31% de la disponibilidad nacional de agua (Gráfica 1.4).
- En general, la escasez de agua es moderada, aunque la intensidad de su uso es mayor que en muchos países de la OCDE (Referencia I.C). Sin embargo, dicha escasez varía entre 1% de los recursos disponibles en la Cuenca Frontera Sur y 133% en la Cuenca del Valle de México (Gráfica 1.4).
- La agricultura representa 77% de las extracciones de agua, la industria 9% y los sistemas públicos de agua 14%.
- Para satisfacer la demanda de agua, se extraen 11.5 millones de m<sup>3</sup> de fuentes no sustentables (alrededor de 15% de la extracción total), incluyendo 6.5 millones de m<sup>3</sup> de los acuíferos sobreexplotados. Se estima que, de continuar con el escenario tendencial, la extracción a partir de fuentes no sustentables se duplicará para el año 2030; al tomar en cuenta las proyecciones respecto a los impactos del cambio climático, ésta aumentará aún más, alcanzando 36.3 millones de m<sup>3</sup> (CONAGUA, 2011a).
- La eficiencia en el uso del agua continúa siendo muy bajo. Entre 2007 y 2011, México modernizó 1.03 millones de hectáreas bajo riego (respecto a un total de 6.5 millones de hectáreas), comparado con la meta para 2007-2012 de 1.2 millones de hectáreas (SEMARNAT, 2012). Sin embargo, los subsidios para riego no están alentando inversiones agrícolas en infraestructuras hidráulicas más eficientes (Capítulo 3).

Gráfica 1.3. Productividad de los recursos



- a) PIB por unidad de Consumo Material Doméstico (CMD), donde CMD se calcula como la suma de extracción nacional (materias primas) usado por una economía y su balance físico de comercio (importaciones menos exportaciones de materias primas y productos manufacturados).
- b) Producción nacional del sector agrícola y pesquero, más el comercio de materia prima y procesada de estos sectores.
- c) Producción nacional silvícola, más el comercio de materia prima y productos procesados en el sector.
- d) Extracción interna y comercio de minerales usados en la construcción (como arena, grava, piedras).
- e) Extracción interna de minerales metálicos, más el comercio de minerales metálicos (como bauxita, concentrados metálicos (como níquel mate), metales refinados (como acero, aluminio, cobre), productos principalmente compuestos de metales (como vehículos, maquinaria, electrónicos y equipo eléctrico) y chatarra.
- f) Carbón, petróleo crudo, gas natural, turba y comercio de productos derivados (como plástico y caucho).
- g) Residuos recolectados por y para los municipios, residuos entregados directamente y recolección separada para el reciclaje por parte del sector privado. Incluye residuos residenciales, comerciales y residuos semejantes manejados en las mismas instalaciones.
- h) Manejo de tipo intermedio y control entre rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.
- i) Productividad del agua usada para la producción alimentaria; el indicador es afectado por la eficiencia en los sistemas de irrigación y por las condiciones meteorológicas. Año agrícola: octubre-septiembre.

Fuente: CONAGUA (2011), *Estadísticas del Agua en México*; Datos ambientales de la OCDE; OECD (2011), *Towards Green Growth: Monitoring Progress: OECD Indicators*; SEDESOL, 2011.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755566>

- En 2009, 21 de las 1,471 cuencas hidrográficas fueron clasificadas como altamente contaminadas, según los resultados de por lo menos uno de los indicadores de calidad del agua.<sup>4</sup> Sin embargo, a nivel nacional, la proporción de sitios de monitoreo contaminados se ha reducido en la última década. La calidad del agua en las playas de los destinos turísticos ha mejorado: casi 99% de las muestras cumplieron con los criterios de calidad sanitaria en 2009 (CONAGUA, 2011b).
- En 2011, se trataron 3.1 mil millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales municipales, el equivalente a 46.5% de aguas residuales recolectadas, frente a 36% en 2006. La proyección para 2012 (55%) está por debajo de la meta de tratamiento de 60% de las aguas residuales municipales recolectadas. Se estima que para 2030 la diferencia de saneamiento alcanzará 4.3 mil millones de m<sup>3</sup> (CONAGUA, 2011a).

### **Recursos forestales**

- En 2010, los bosques cubrían 64.8 millones de hectáreas, el equivalente a 33% de la superficie terrestre, de los cuales 70% eran ejidos propiedad de comunidades locales (FAO, 2010).
- La tasa de deforestación neta se redujo de 354,000 ha/año en 1990-2000 a 235,000 ha/año en 2000-2005 y 155,000 ha/año en 2005-2010. La tasa global de pérdida de bosque primario se redujo de 187,279 ha/año en 2000-2005 a 43,909 ha/año en 2005-2010.
- La conversión de ecosistemas naturales para la producción agropecuaria continúa siendo el principal motor de la deforestación (Capítulo 5).

### **Recursos pesqueros**

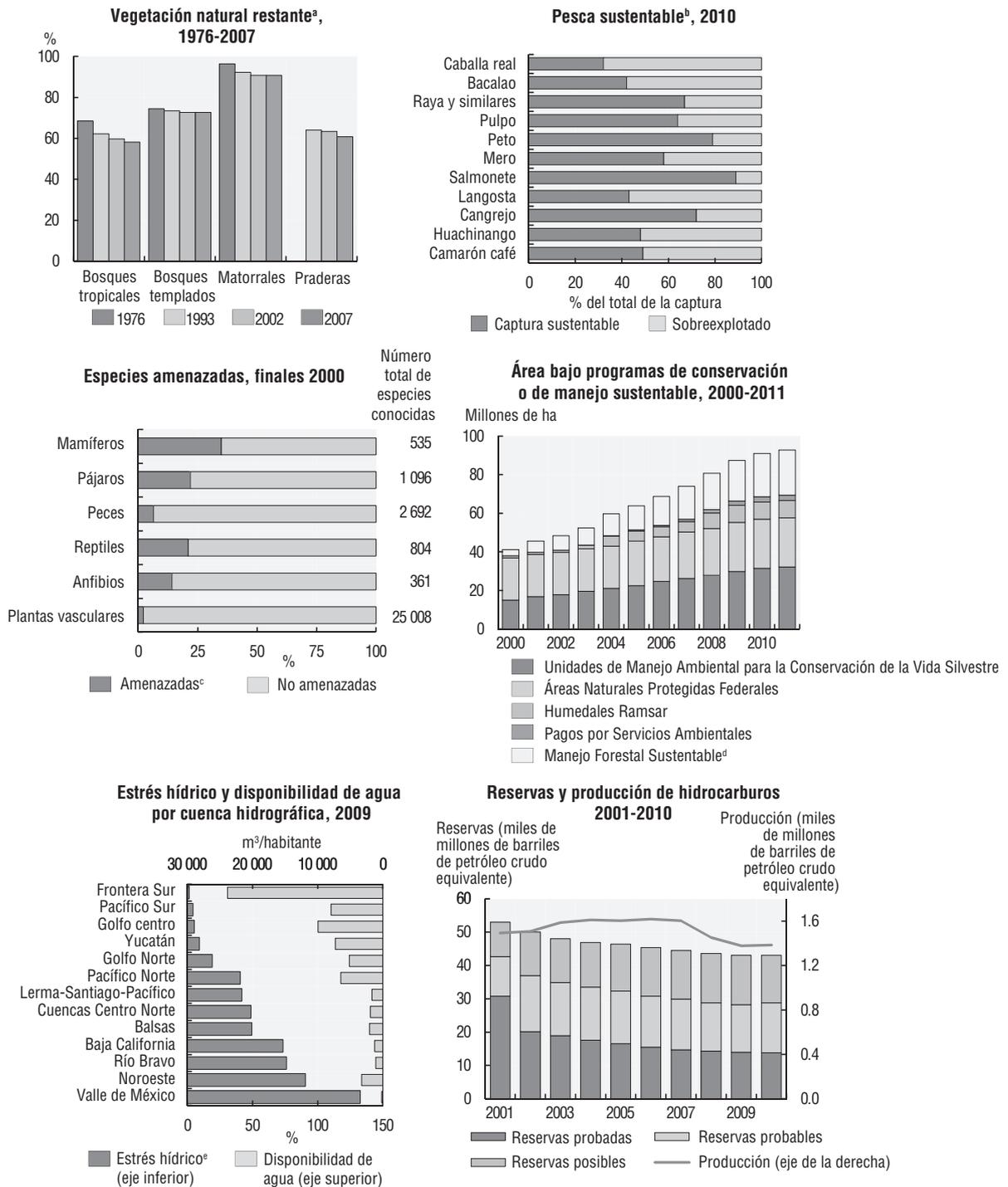
- La captura de peces en México representa cerca de 2% a nivel mundial (Referencia I.C). Es uno de los principales países pesqueros de la OCDE. Entre 2000 y 2010, la producción pesquera<sup>5</sup> creció en 20%. La cuota de acuicultura en la producción pesquera aumentó de 4% a 8% (FAO, 2012).
- El océano Pacífico provee más de tres cuartas partes del volumen de producción de pesca de captura en México y dos tercios de su valor. El golfo de México, el Caribe y las aguas continentales del país proveen la proporción restante (INEGI, 2012).
- En 2010, casi 4% de las capturas totales consistieron en acervos sobreexplotados de peces, sobre todo en el golfo de México y el Caribe. En 2010, el camarón café, el huachinango, la langosta, el bacalao y la caballa real fueron calificados como explotados por encima de su rendimiento máximo sustentable (Gráfica 1.4).

## **3.2. Capital no renovable**

### **Reservas de hidrocarburos**

- En 2010, México fue el séptimo mayor productor de petróleo y el duodécimo productor mundial de gas natural (PEMEX, 2011). Al ritmo de producción actual, la duración estimada de las reservas<sup>6</sup> probadas de hidrocarburos es de diez años y de las reservas totales es de 30 años (Gráfica 1.4).
- La disminución en la producción y en las reservas probadas refleja una baja eficiencia, una gobernanza débil y una falta de inversión (OECD, 2011c).
- Debido a la creciente demanda, se prevé que México se convierta en un importador neto de petróleo para 2020 (EUA-AIE, 2010). En 2010, México fue un importador neto de gasolina y productos refinados de petróleo.

Gráfica 1.4. Base de activos naturales



- a) Como porcentaje de la superficie original de la vegetación natural para cada tipo de vegetación.
- b) Los datos se refieren a las capturas de 14 especies, explotadas más allá de sus rendimientos máximos sustentables, expresadas como porcentaje de las capturas totales.
- c) Categorías UICN “en peligro crítico de extinción”, “en extinción” y “vulnerables” como porcentaje de las especies conocidas. Peces: incluye especies marinas.
- d) Incluye los programas PROCYMAF (mejora de la productividad de los ecosistemas forestales) y PRODEFOR (desarrollo forestal).
- e) Volúmenes de agua concesionada como porcentaje de los recursos hídricos renovables.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE; CONAGUA (2011): *Estadísticas del Agua en México*. INEGI (2012), *Sistema de cuentas nacionales de México: Cuentas económicas y ecológicas de México 2006-2010*; PEMEX (2011), *Anuario Estadístico 2011*; SEMARNAT (2012), *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*; SENER (2012), *Quinto Informe de Labores*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755585>

- Una reforma gubernamental en 2008 permitió a PEMEX pagar incentivos en efectivo a subcontratistas con el objetivo de facilitar las inversiones en el sector petrolero. En los últimos años, nuevos descubrimientos se han acercado a los niveles de producción.

### 3.3. Biodiversidad y ecosistemas

- Con más de 200,000 especies diferentes, México alberga de 10 a 12% de la biodiversidad mundial. Es uno de los países mega-diversos del mundo (Capítulo 5).
- En comparación con los niveles de otros países de la OCDE, la proporción de especies amenazadas es relativamente baja en el caso de anfibios y plantas vasculares, promedio para reptiles, pero alta para mamíferos y aves.
- En 2007, 71% del territorio conservaba su vegetación natural; el área restante había estado sujeta a conversiones para usos agrícolas, urbanos y de otro tipo (Gráfica 1.4). La degradación del suelo es la principal amenaza para los ecosistemas y la agricultura es identificada como su principal causa (OECD, 2008). Los principales factores de degradación de suelos agrícolas son el sobrepastoreo, exceso de riego, quema de labranza, labranza excesiva y la adopción inadecuada de prácticas de conservación del suelo.
- Las áreas marinas y terrestres federales protegidas cubren 25.4 millones de hectáreas, equivalentes a 13% del territorio nacional en 2010 (Capítulo 5). En general, el área bajo conservación o manejo sustentable ha aumentado significativamente en la última década (Gráfica 1.4).

## 4. Mejora de la calidad de vida ambiental

### Calidad del aire

- El segundo y más reciente inventario nacional de emisiones atmosféricas se remonta a 2005.<sup>7</sup> Entre 1999 y 2005, sólo las emisiones de CO mostraron una disociación absoluta del crecimiento del PIB. Las emisiones de SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> (material particulado) y PM<sub>2.5</sub> crecieron en 9%, 2% y 3% respectivamente, lo cual demuestra una relativa disociación. Las emisiones de COVNM (Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del metano) y NO<sub>2</sub> han aumentado más rápido que el crecimiento económico, en 99% y 95%, respectivamente.
- En la última década, la calidad del aire ha mejorado en general: el número de días que exceden las normas ambientales en las grandes ciudades ha disminuido (Gráfica 1.5), hecho fortalecido por la aplicación de PROAIRE para mejorar la calidad del aire en las zonas urbanas (Capítulo 2).
- En 2009, las nueve ciudades para las cuales había datos disponibles, estaban cumpliendo con las normas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO (INE, 2011). Los principales factores de éxito son la comercialización de combustibles con bajo contenido en azufre, los programas de verificación vehicular,<sup>8</sup> sustitución de combustibles en las plantas generadoras de electricidad y el uso de tecnologías más avanzadas (como la eliminación del azufre) en refinerías. Sin embargo, las normas de calidad del aire son menos estrictas que los estándares internacionales y por encima de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- La contaminación por ozono y material particulado continúa siendo el principal desafío. A pesar de la reducción en concentraciones de PM<sub>10</sub> en Monterrey y Guadalajara, así como una disminución de las concentraciones de ozono en el Valle de México, los límites para estos contaminantes fueron persistentemente superados en la mayoría de las ciudades monitoreadas (Gráfica 1.5).

- En 2009, los residentes de Monterrey y Ciudad Juárez fueron expuestos, en promedio, a mayores concentraciones de  $PM_{10}$  que los habitantes de las otras siete ciudades donde esas medidas estaban disponibles.<sup>9</sup> Los habitantes del Valle de México fueron expuestos a concentraciones de ozono superiores a cualquier otra ciudad (Gráfica 1.5).
- En 2010, la contaminación del aire representó 57% de los costos por agotamiento de los recursos naturales y degradación ambiental, representando aproximadamente 4% del PIB, cifra menor a 8% del PIB en el año 2000 (INEGI, 2012).
- México eliminó gradualmente el consumo de clorofluorocarbonos (CFCs) y halones en 2007, alcanzando las metas establecidas por el Protocolo de Montreal con tres años de anticipación. Asimismo, el consumo de bromuro de metilo se ha reducido en 53% respecto a la línea base promedio para 1995-1998.

### **Abastecimiento de agua y saneamiento**

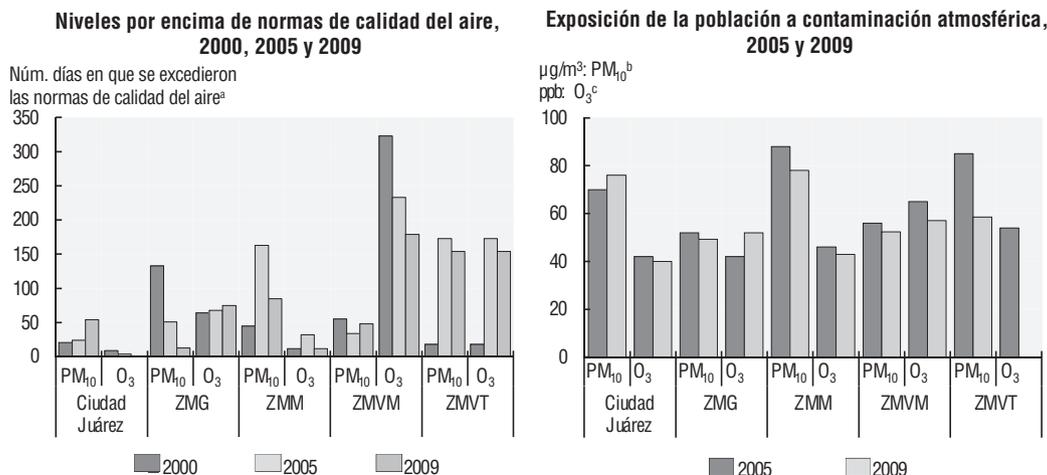
- Inversiones masivas contribuyeron a aumentar la proporción de la población con acceso a agua potable de 87.9% en 2000 a 91.6% en 2011, mientras que la cobertura de saneamiento mejoró de 76.2% a 90.2% (Gráfica 1.5). México superó los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua y saneamiento y se ha fijado objetivos más ambiciosos para 2015. A pesar de estos avances, México aún tiene la menor tasa de conexión a plantas públicas de tratamiento de aguas residuales de la OCDE (Referencia I.C). La población rural continúa teniendo un acceso mucho más bajo que los habitantes urbanos. Considerando la creciente población, ampliar las tasas de cobertura requerirá volúmenes significativos de financiamiento adicional (Capítulo 3).

### **Efectos sobre la salud**

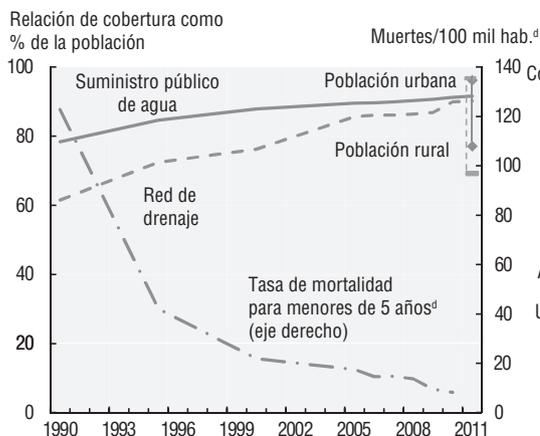
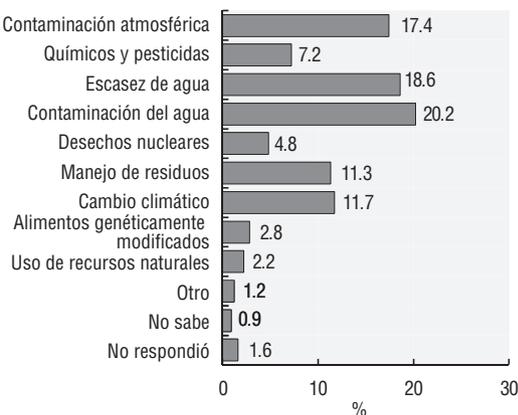
- El acceso mejorado al agua potable y saneamiento, así como el avance en la reducción de la contaminación atmosférica, tuvieron efectos positivos para la salud. Entre 2000 y 2010, la tasa de mortalidad de menores de cinco años por causa de diarrea se redujo en más de 60%, mientras que el mismo indicador para enfermedades respiratorias se redujo a la mitad (Gráfica 1.5). Sin embargo, la mortalidad infantil aún triplica el promedio de la OCDE, mientras que las enfermedades respiratorias e intestinales siguen ubicándose entre las principales causas de mortalidad infantil.
- En 2012, se registraron 580 sitios como contaminados con sustancias peligrosas.<sup>10</sup> El inventario de sitios contaminados se completó en las 32 entidades federativas, cubriendo a toda la población. Se ha logrado un avance<sup>11</sup> significativo en la rehabilitación de lugares que presentan riesgos graves para la salud humana.
- En algunas ubicaciones específicas, se han encontrado altos niveles de contaminantes tóxicos (metales pesados, pesticidas) en el suelo, agua, plantas y especies animales, identificándose efectos adversos para la salud humana, especialmente en niños (INECINVESTAV, 2009; INE-UABC, 2009; Rubio-Andrade *et al.*, 2011).
- México se encuentra entre los países más vulnerables al impacto del cambio climático: 15% del territorio, 68% de la población y 71% del PIB están altamente expuestos a los efectos adversos directos del cambio climático (Capítulo 4).
- El aumento proyectado en el número de personas cuyas vidas se verán afectadas por eventos hidrometeorológicos severos se ha estimado de 0.8 millones en 2011 a 1.8 millones en 2030. En 2010, 194 municipios fueron afectados por huracanes,<sup>12</sup> sufriendo pérdidas económicas equivalentes a 0.7% del PIB. En 2011, México se enfrentó a la sequía más

## Gráfica 1.5 Calidad de vida ambiental

## Contaminación atmosférica por partículas finas y ozono en principales zonas metropolitanas



ZMG Zona Metropolitana de Guadalajara; ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey; ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México; ZMVT Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Acceso a servicios de agua y tasa de mortalidad para menores a cinco años<sup>e</sup>, 1990-2011Principales problemas ambientales<sup>f</sup>, 2011

- a)  $\text{PM}_{10}$ :  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valor máximo promedio diario para el percentil 98);  $\text{O}_3$ : 110 ppb (valor máximo por hora, equivalente a  $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- b) Población ponderada con el promedio anual de la media diaria de concentraciones de  $\text{PM}_{10}$  en zonas metropolitanas.
- c) Población ponderada con el promedio anual de la media diaria de 8 horas para las concentraciones de ozono en zonas metropolitanas.
- d) Número de defunciones de niños menores a cinco años de edad debido a enfermedades diarreicas por cada 100 mil niños menores a cinco años de edad.
- e) Datos preliminares para 2011.
- f) Resultados de una encuesta nacional de opinión llevada a cabo entre agosto y septiembre de 2011, la cual reporta la percepción de los encuestados respecto a los principales problemas ambientales en su zona.

Fuente: CONAGUA (2011), *Estadísticas del Agua en México*; INE (2011), *Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas*; INE (2007), *Tercer almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en nueve ciudades mexicanas*; Instituto de Mercadotecnia y Opinión (2011), *Encuesta Nacional del IMO en México sobre Medio Ambiente*; SEMARNAT (2012), *Sexto informe de labores*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755604>

severa registrada en el país, afectando con mayor intensidad a los pueblos indígenas en los estados del norte.

- Para la población mexicana, entre los temas más importantes que enfrenta el país, el medio ambiente (5%) se sitúa por debajo de seguridad pública (29%), educación (26%), salud (23%), economía (7%) y pobreza (7%) (IMO, 2011). Dentro del tema del medio ambiente, la contaminación atmosférica se considera como el mayor problema, pero en cuanto a temas de familia, las personas están más preocupadas por la contaminación y la escasez del agua. Una tercera parte de la población se ha manifestado muy indispuesta a pagar precios más altos o impuestos para proteger al medio ambiente.

### Notas

1. Incluir emisiones incorporadas a los productos importados y excluir las emisiones incorporadas en los productos exportados.
2. CDM es la suma de la extracción nacional (materias primas) utilizada por una economía y su balance comercial físico (importaciones menos las exportaciones de materias primas y productos manufacturados).
3. La generación reportada por las empresas inscritas en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos.
4. Cinco días de demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno y total de sólidos suspendidos.
5. Las capturas pesqueras y la acuicultura en aguas continentales y marinas, incluyendo peces de agua dulce, peces diádromos, peces marinos, crustáceos, moluscos y diversos animales acuáticos.
6. Incluye reservas probables y posibles.
7. <http://sinea.semarnat.gob.mx/sinae.php>.
8. Estableciendo límites máximos de emisiones y requiriendo revisiones periódicas de emisiones.
9. Excluyendo Mexicali, donde se registraron las mayores concentraciones promedio de PM<sub>10</sub> durante la última década.
10. De las actividades petroleras (fugas de tuberías, derrames procedentes de barcos petroleros, robo de los oleoductos, derrames de materiales peligrosos de tanques de almacenamiento), la eliminación inadecuada de residuos peligrosos, degradación de los sitios industriales, aplicación de agroquímicos y sitios de desechos mineros.
11. De los siete sitios identificados como críticos por su potencial efecto adverso sobre el medio ambiente y la salud, cuatro han sido remediados y un avance significativo se ha logrado en los tres restantes.
12. Entre 1970 y 2009, 177 ciclones tropicales azotaron las costas de México. Huracanes intensos han sido más frecuentes en el Atlántico.

### Fuentes seleccionadas

- CONAGUA (Comisión Nacional de l Agua) (2011a), *Agenda del Agua 2030*, marzo 2011, México, D.F.
- CONAGUA (2011b), *Estadísticas del agua en México*, edición 2011, Comisión Nacional del Agua, marzo de 2011, México, D.F.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), *Global Forest Resources Assessment 2010*, FAO, Roma.
- FAO (2011), *Current World Fertilizer Trends and Outlook to 2015*, FAO, Roma.
- FAO (2012), *Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service*, FAO, Roma.
- IEA (International Energy Agency) (2011), *CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion*, OECD-IEA, París.
- IMO (Instituto de Mercadotecnia y Opinión) (2011), *Encuesta Nacional del IMO en México sobre Medio Ambiente*, encuesta llevada a cabo entre agosto y septiembre 2011, cubriendo la población de 18 años o más, [www.imocorp.com.mx/Inicio/Estudios/02-11/IMO\\_ISSP\\_02\\_11.pdf](http://www.imocorp.com.mx/Inicio/Estudios/02-11/IMO_ISSP_02_11.pdf).

- INE (Instituto Nacional de Ecología)-CINVESTAV (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional) (2009), "Muestreo y análisis de Sustancias Tóxicas, Persistentes y Bioacumulables (STPBs) en el sitio índice Ría Celestún en el estado de Yucatán en el Marco de la implementación del PRONAME", *Informe final*, México D.F.
- INE-UABC (Universidad Autónoma de Baja California) (2009), "Muestreo y análisis de Sustancias Tóxicas, Persistentes y Bioacumulables (STPBs) en el sitio satélite Valle del Yaqui en el estado de Sonora en el Marco de la implementación del PRONAME", *Informe final*, México D.F.
- INE (2011), "Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009)", México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2012), "Sistema de Cuentas Nacionales de México: Cuentas económicas y ecológicas de México, 2006-2010", Aguascalientes.
- ITF (International Transport Forum) (2011), "Implementing Sustainable Urban Travel Policies in Mexico", *Discussion Paper*, Núm. 2011-14, ITF, París.
- OECD (2008), *Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990*, OECD, París.
- OECD (2009a), *OECD Review of Budgeting in Mexico*, volumen 2009/Suplemento 1, OECD, París.
- OECD (2009b), *OECD Economic Surveys: México 2009*, OECD, París.
- OECD (2009c), *Is Informal Normal? Towards More and Better Jobs in Developing Countries*, OECD, París.
- OECD (2011a), *Towards Green Growth: Monitoring Progress OECD Indicators*, OECD, París.
- OECD (2011b), *OECD Economic Outlook*, Vol. 2011/2, OECD, París. [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_outlook-v2011-2-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_outlook-v2011-2-en).
- OECD (2011c), *OECD Economic Surveys: Mexico 2011*, OECD, París, [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_surveys-mex-2011-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-mex-2011-en).
- OECD (2011d), *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*, OECD, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264119536-en>.
- OECD (2012), *Food and Agriculture, OECD Green Growth Studies*, OECD, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264107250-en>.
- PEMEX (Petróleos Mexicanos) (2011), *Anuario estadístico 2011*, PEMEX, México, D.F.
- Rubio-Andrade et al. (2011), *Follow-up study on lead exposure in children living in a smelter community in northern Mexico*, *Environmental Health* 2011 10:66. doi:10.1186/1476-069X-10-66.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012), "Sexto Informe de Labores", SEMARNAT, México, D.F.
- US-EIA (U.S. Energy Information Administration) (2010), *International Energy Outlook 2010*, julio 2010, Washington, DC.



**From:**  
**OECD Environmental Performance Reviews:  
Mexico 2013**

**Access the complete publication at:**  
<https://doi.org/10.1787/9789264180109-en>

**Please cite this chapter as:**

OECD (2014), "Principales tendencias ambientales", in *OECD Environmental Performance Reviews: Mexico 2013*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264189188-5-es>

El presente trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OCDE. Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

You can copy, download or print OECD content for your own use, and you can include excerpts from OECD publications, databases and multimedia products in your own documents, presentations, blogs, websites and teaching materials, provided that suitable acknowledgment of OECD as source and copyright owner is given. All requests for public or commercial use and translation rights should be submitted to [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Requests for permission to photocopy portions of this material for public or commercial use shall be addressed directly to the Copyright Clearance Center (CCC) at [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) at [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).