

# CALIDAD DEL AIRE

Tiene implicaciones sociales y económicas importantes, siendo quizá una de las más relevantes el de poder convertirse en la principal causa ambiental de muertes prematuras a nivel mundial.

# Según la Organización Mundial de la Salud, en 2012 la contaminación del aire fue responsable de 3.7 millones de muertes en el planeta

- 11% por enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- 6% de cáncer de pulmón
- 40% por enfermedad isquémica del corazón
- 40% por accidente cerebrovascular
- 3% por infección respiratoria aguda

# ÁMBITO ECONÓMICO

- Los problemas de salud de la población generan tanto disminución de la productividad como un incremento del presupuesto que debe destinarse a los gastos en salud.
- También se han registrado afectaciones en los bosques y ecosistemas acuáticos debido a otros contaminantes importantes (como los óxidos de nitrógeno y de azufre) que se producen por la quema de combustibles fósiles y que provocan el fenómeno conocido como “lluvia ácida”.

# **INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO (INECC)**

- Evaluó el impacto económico y sobre la salud en 2010 en las zonas metropolitanas del Valle de México (ZMVM), Guadalajara y Monterrey, encontrando que si se cumplieran los límites establecidos en la concentración de partículas finas (PM2.5) recomendados por la Organización Mundial de la Salud, se evitarían pérdidas económicas por 45 mil millones de pesos y 2 170 muertes prematuras.

Los impactos ambientales, sociales y económicos de la contaminación atmosférica hacen necesario conocer no sólo las *concentraciones* de los principales contaminantes en el aire, sino también sus *fuentes de origen* y sus *volúmenes de emisión*.

# FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL AIRE

- Volumen de los contaminantes emitidos
- Características de los contaminantes emitidos, tanto local como regionalmente
- características climáticas
- Características geográficas

# EMISIONES EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

1966  
Comienza a  
monitorearse

1972  
Se crea la  
Subsecretaría de  
Mejoramiento del  
Ambiente

1986  
Se propuso la  
realización inventario  
de emisiones periódico

1989  
se realizó el inventario  
de emisiones de la Zona  
Metropolitana del Valle  
de México (ZMVM)

Cuatro estaciones  
- Bioxido de azufre SO<sub>2</sub>

se adoptaron las  
metodologías usadas  
por la Agencia de  
Protección Ambiental  
en Estados Unidos

1994  
Los inventarios de  
emisiones de la ZMVM se  
publican bienalmente,  
actualizando el grado de  
precisión y desagregación  
de la información

Figura a | Emisión de contaminantes en la ZMVM, 2000 - 2012

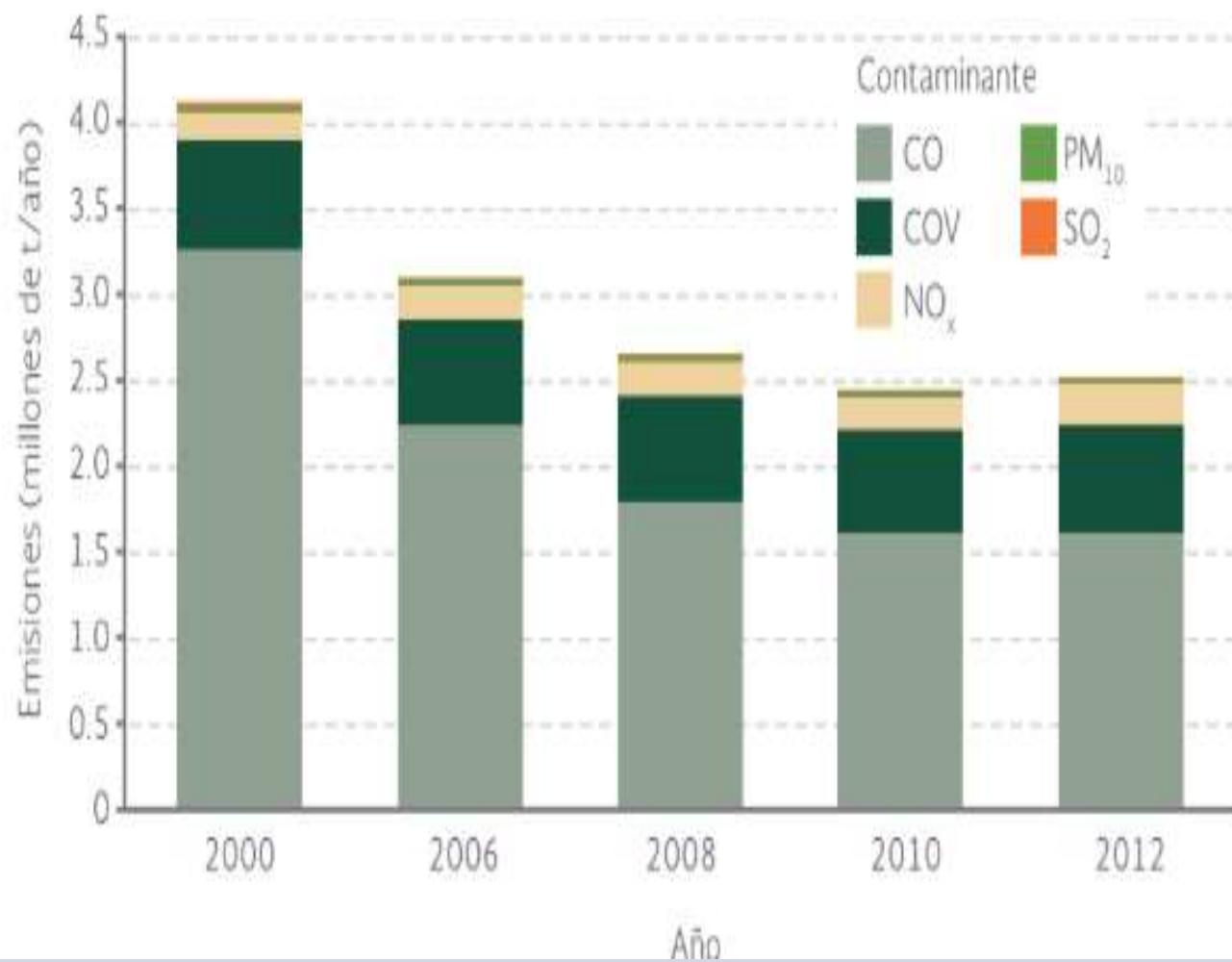
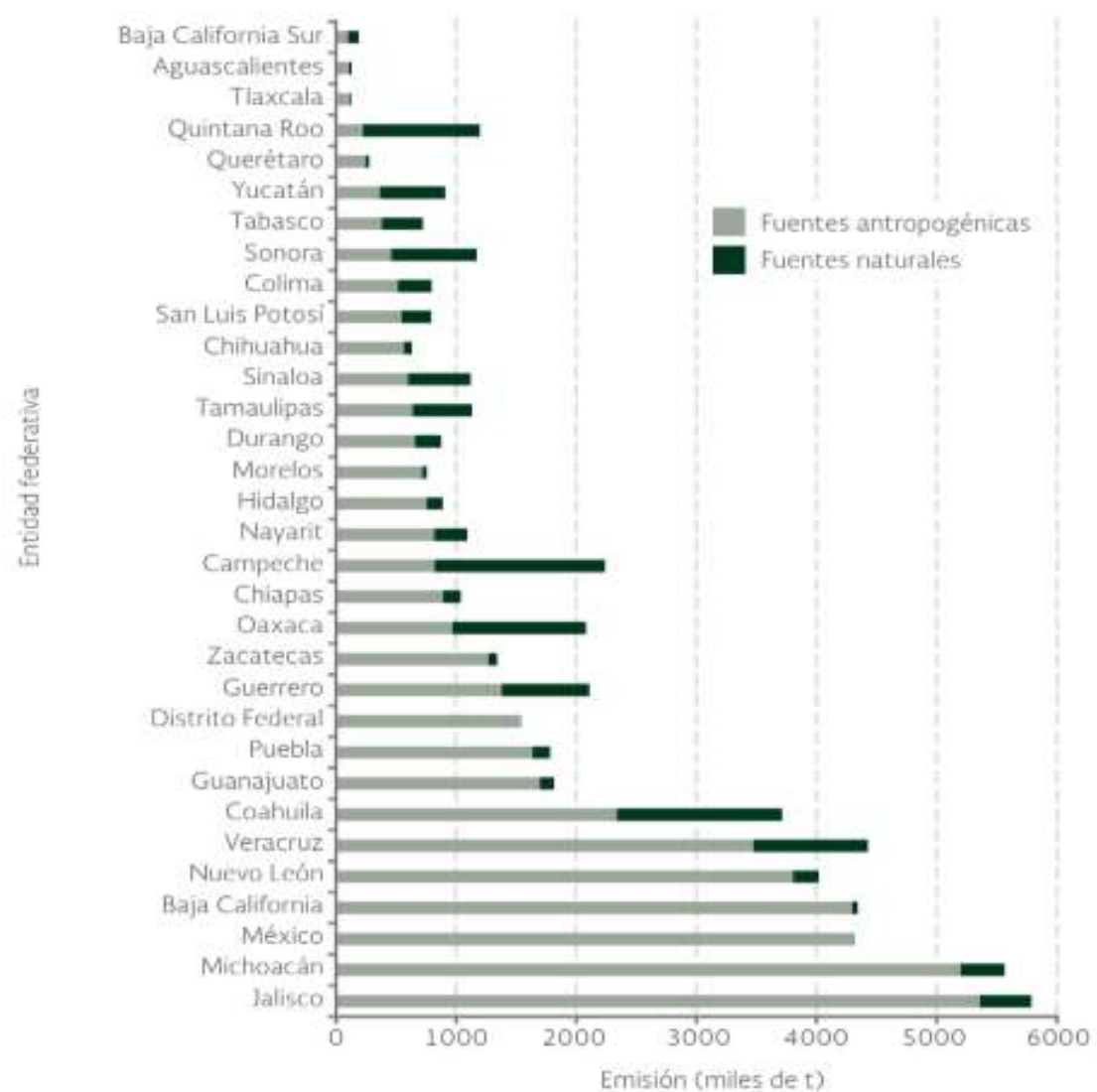


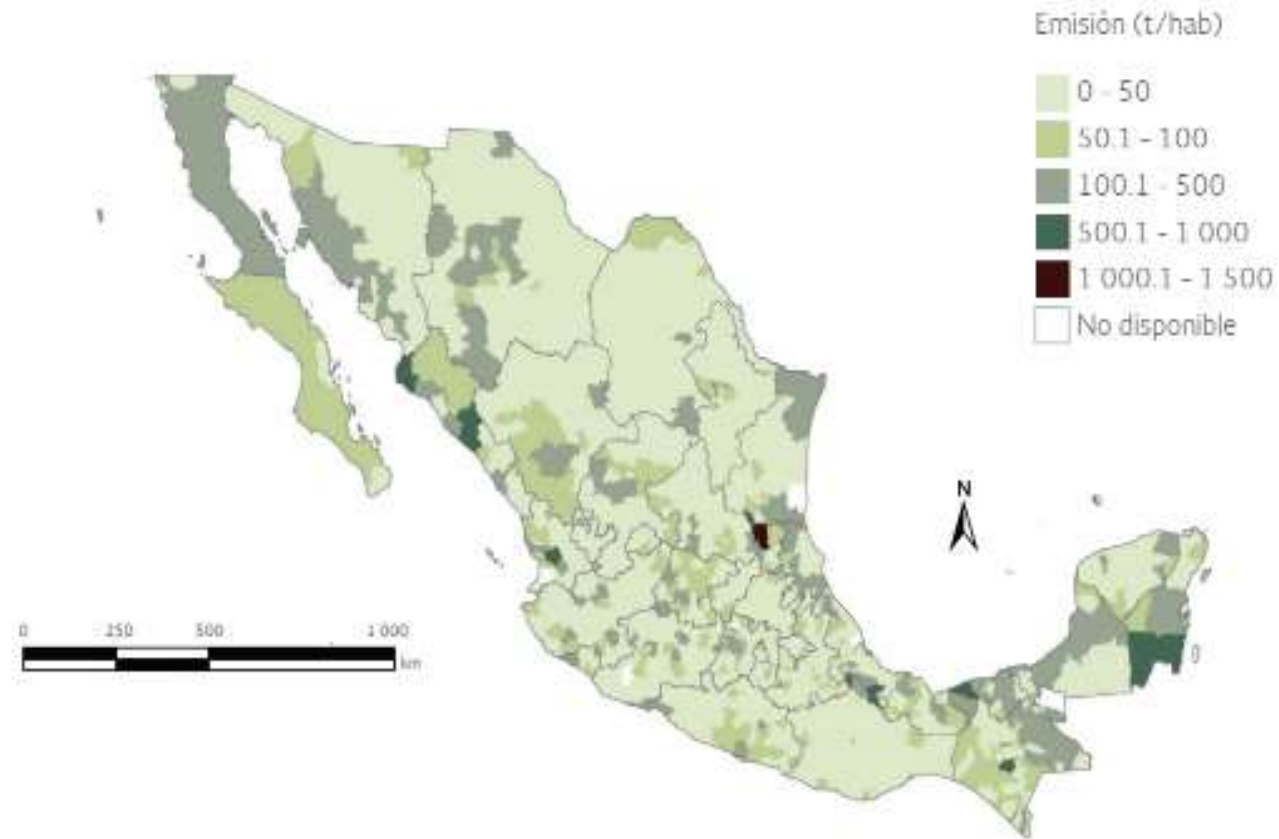


Figura 5.4 | Emisión de contaminantes por entidad federativa, 2008



# EL CARBONO NEGRO Y LA SALUD

Mapa 5.10 | Emisión de carbono negro (CN) por municipio, 2008



- El carbono negro (CN) forma parte de los llamados contaminantes climáticos de vida corta
- Se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles como el diésel y el combustóleo, así como por la quema de leña y otros tipos de biomasa
- Tiene un tiempo de vida en la atmósfera de apenas unos días o semanas, es decir, menor al del bióxido de carbono

Se considera que la población mayormente afectada por la exposición a las partículas más pequeñas del CN a nivel global son:

- Mujeres (de 337  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Niños (285  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Hombres (204  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

# MONITOREO Y CALIDAD DEL AIRE

- En México se han establecido estaciones y redes de monitoreo atmosférico en sitios que van desde ciudades y zonas metropolitanas, hasta localidades donde existe una intensa actividad industrial.
- Hasta 2015, el país contaba con equipos instalados para la medición de contaminantes atmosféricos en 29 estados de la república, con un total de 243 estaciones de monitoreo
- La red de monitoreo más grande del país se localiza en ZMVM, que cuenta con 28 estaciones de monitoreo automático y 11 manuales.

Actualmente, el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) se encuentra vigente en catorce zonas metropolitanas y ciudades:

- Hidalgo
- Jalisco
- Mexicali
- Michoacán
- Puebla
- Salamanca-Celaya-Irapuato
- Tlaxcala
- Zona Metropolitana de León (ZML)
- Zona Metropolitana de Oaxaca (ZMO)
- Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ)-San Juan del Río
- Zona Metropolitana de San Luis Potosí (ZMSLP)-Soledad de Graciano Sánchez
- Zona Metropolitana de Tijuana (ZMT), ZMM y ZMVT.

# Cambio Climático



# CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático global actual se manifiesta a través de



# Consecuencias



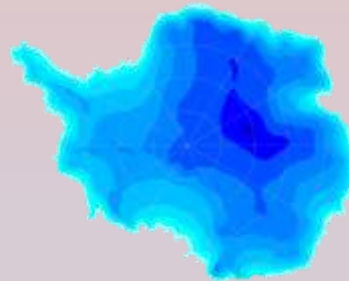
Alteraciones en el ciclo hidrológico



Salud humana (muertes por calor extremo)



Rendimiento de la agricultura



Deshielo de suelos congelados



Biodiversidad

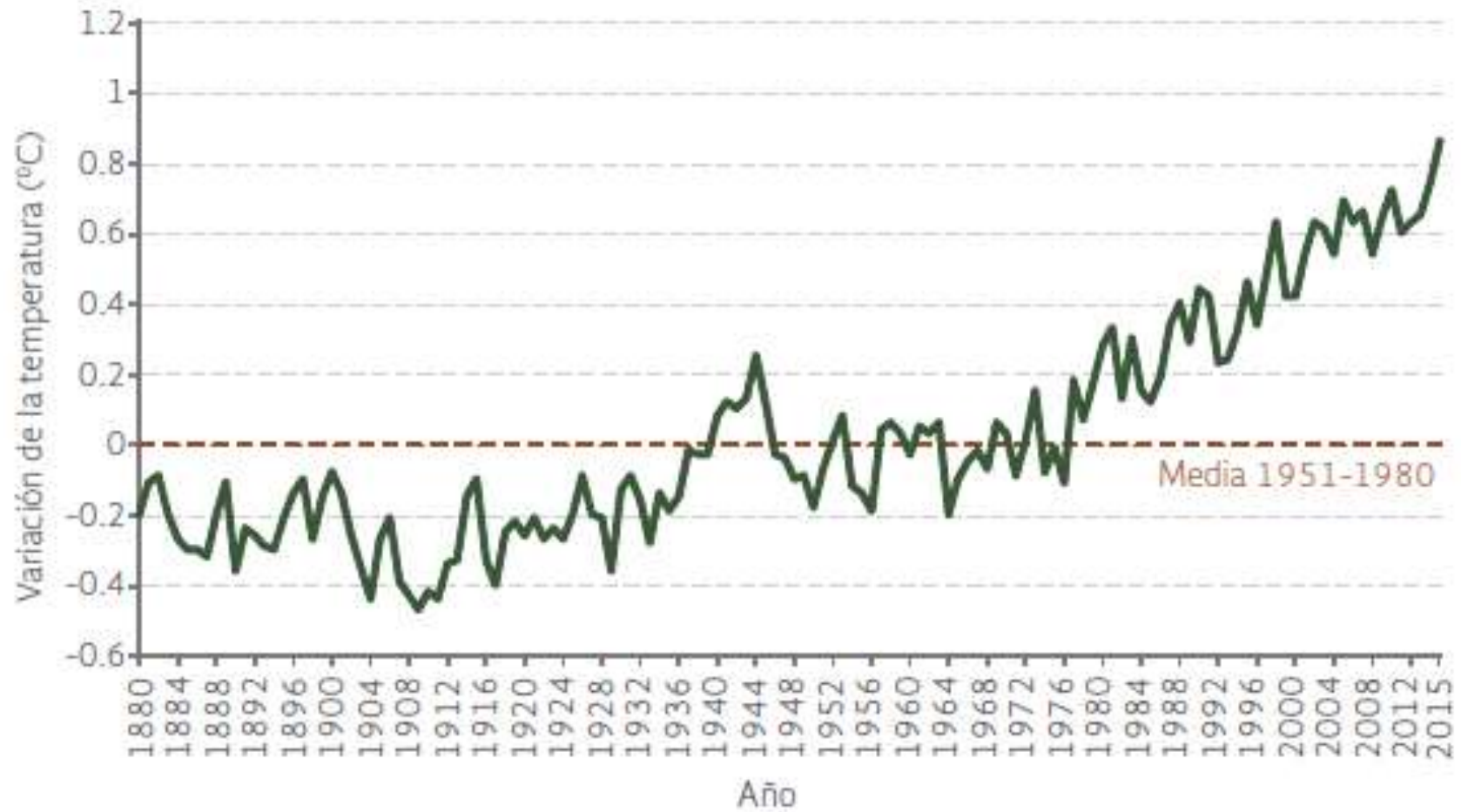


# Cambios en la temperatura



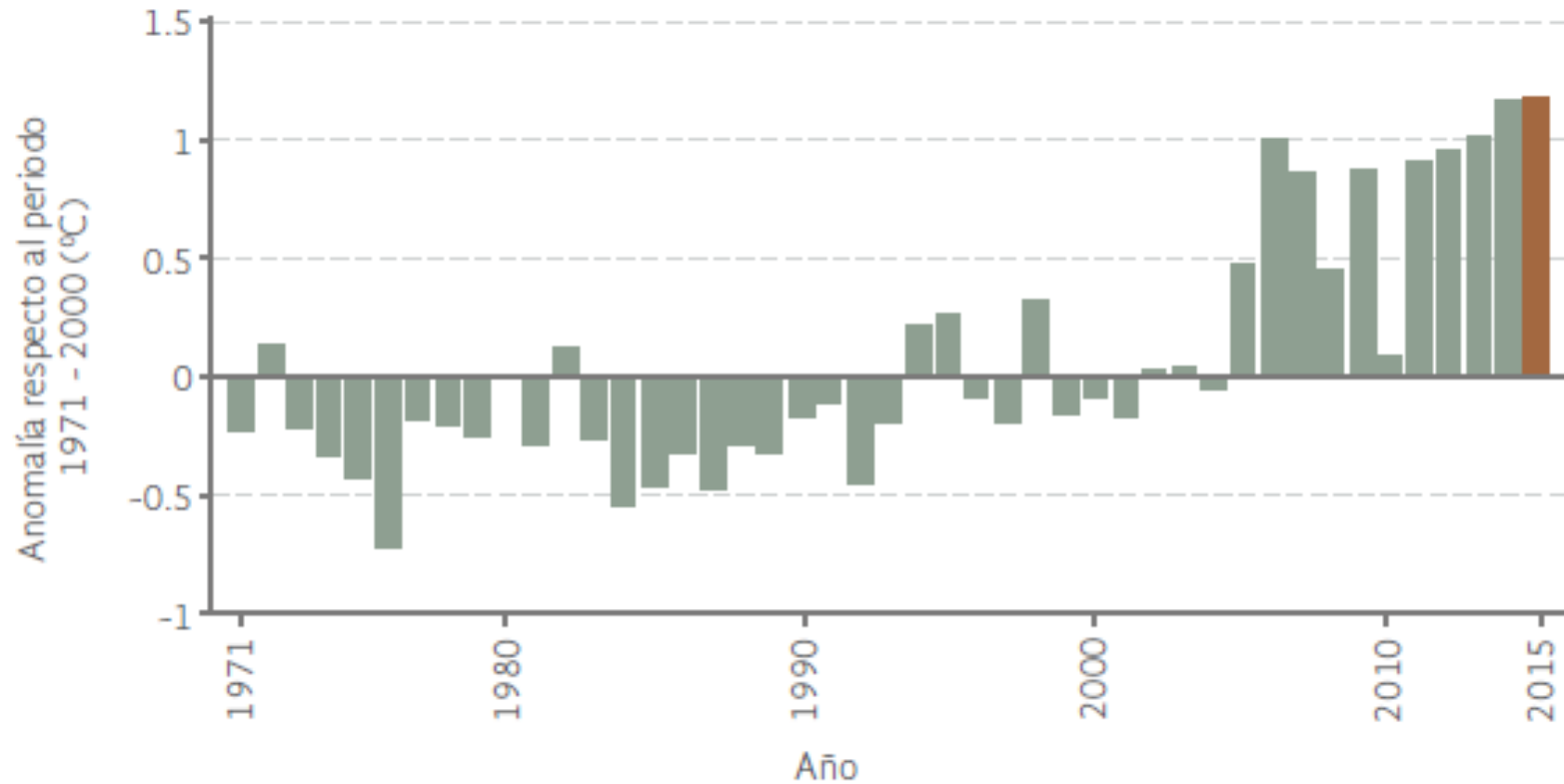
# Variación en la temperatura Global

Figura 5.15 | Variación de la temperatura global, 1880 - 2015<sup>1</sup>



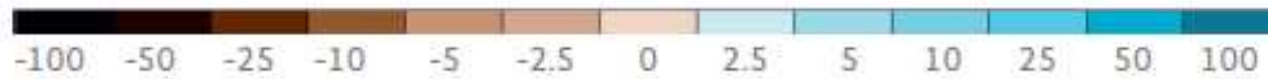
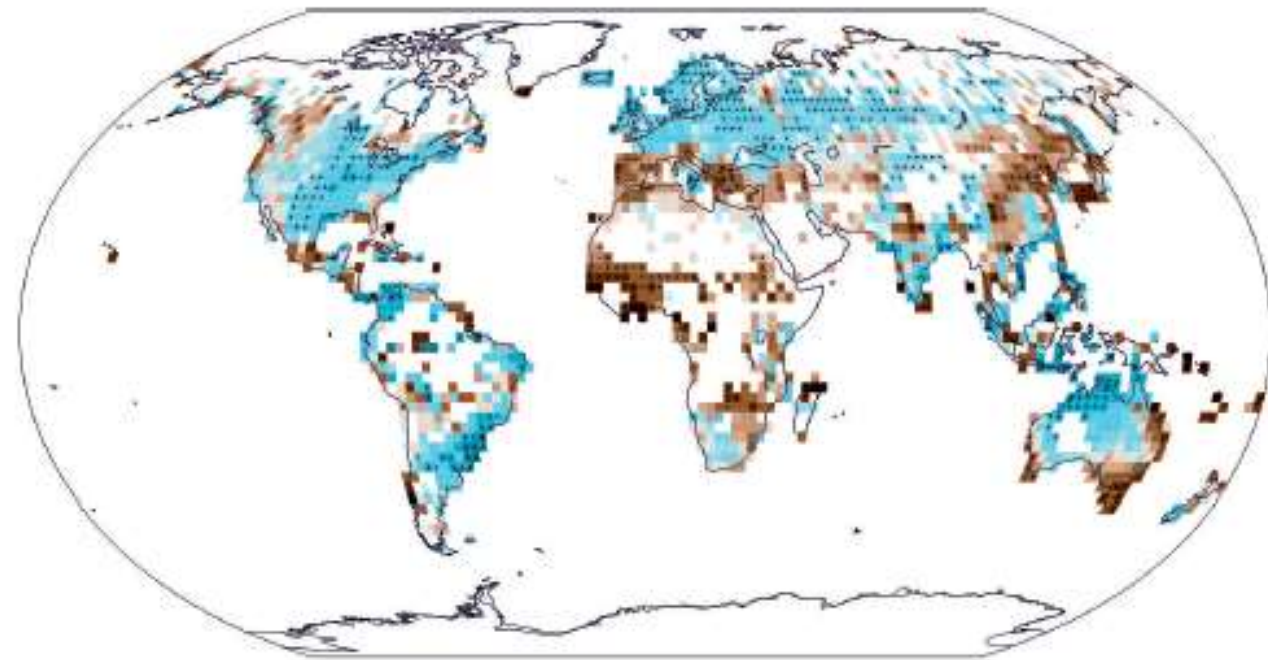
# Anomalía de la temperatura anual media en México

Figura 5.17 | Anomalía de la temperatura media anual en México, 1971 - 2015



## Cambios en patrones de precipitación

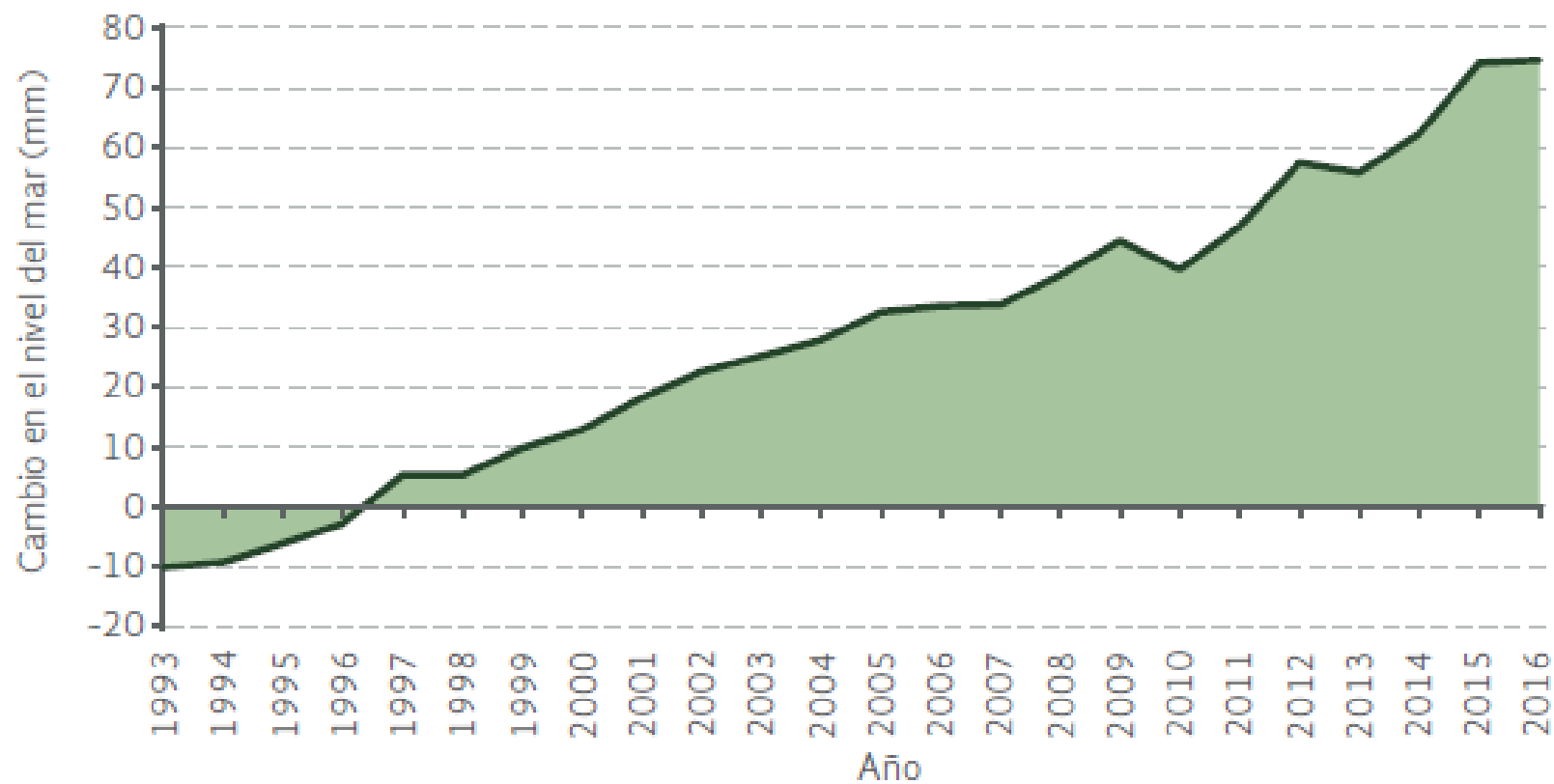
Figura 5.18 | Cambios en la precipitación terrestre, 1951 - 2010



Cambio en precipitación (mm/año por decenio)

## Cambio en el nivel del mar

Figura 5.20 | Cambio en el nivel medio global del mar, 1993 - 2016<sup>1</sup>

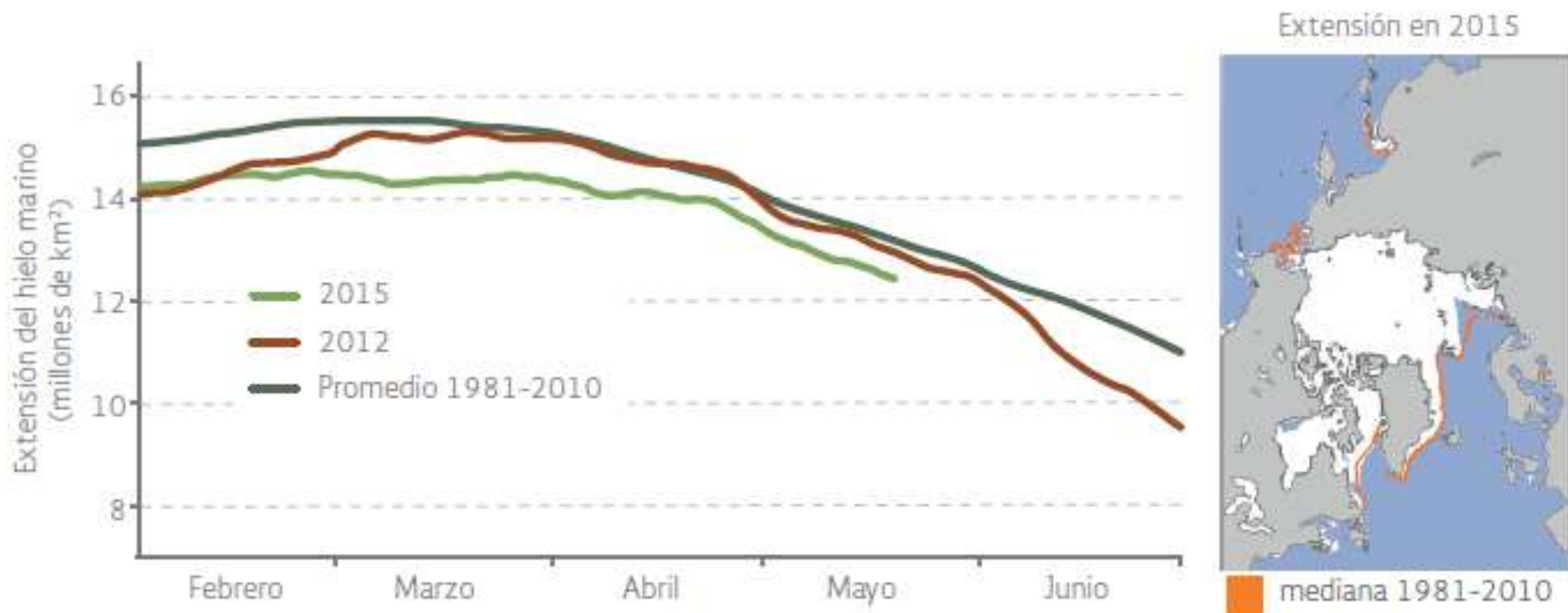


Nota:

<sup>1</sup> Los datos corresponden al mes de diciembre. El dato de 2016 corresponde a mes de enero.

## Reducción del hielo marino

Figura 5.22 | Reducción en la extensión de hielo marino en el Ártico, 1981 - 2015



Fuente:

NSDIC. Arctic Sea Ice News & Analysis. NSDIC. 2015. Disponible en: <http://nsidc.org/arcticseaicenews/>. Fecha de consulta: mayo de 2015.



# Eventos meteorológicos extremos



# Eventos meteorológicos extremos



Ciclones



Sequías

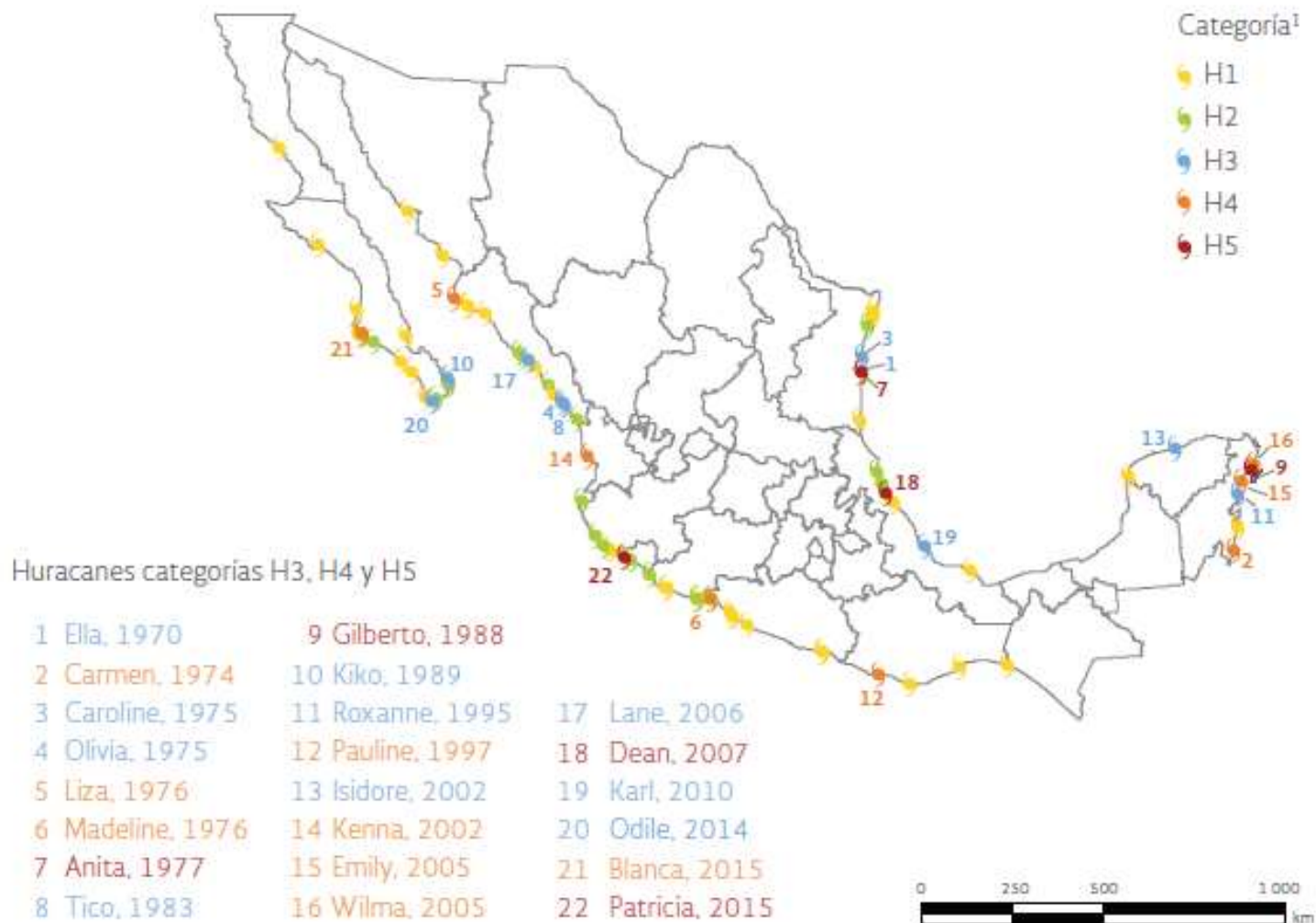


Tornados



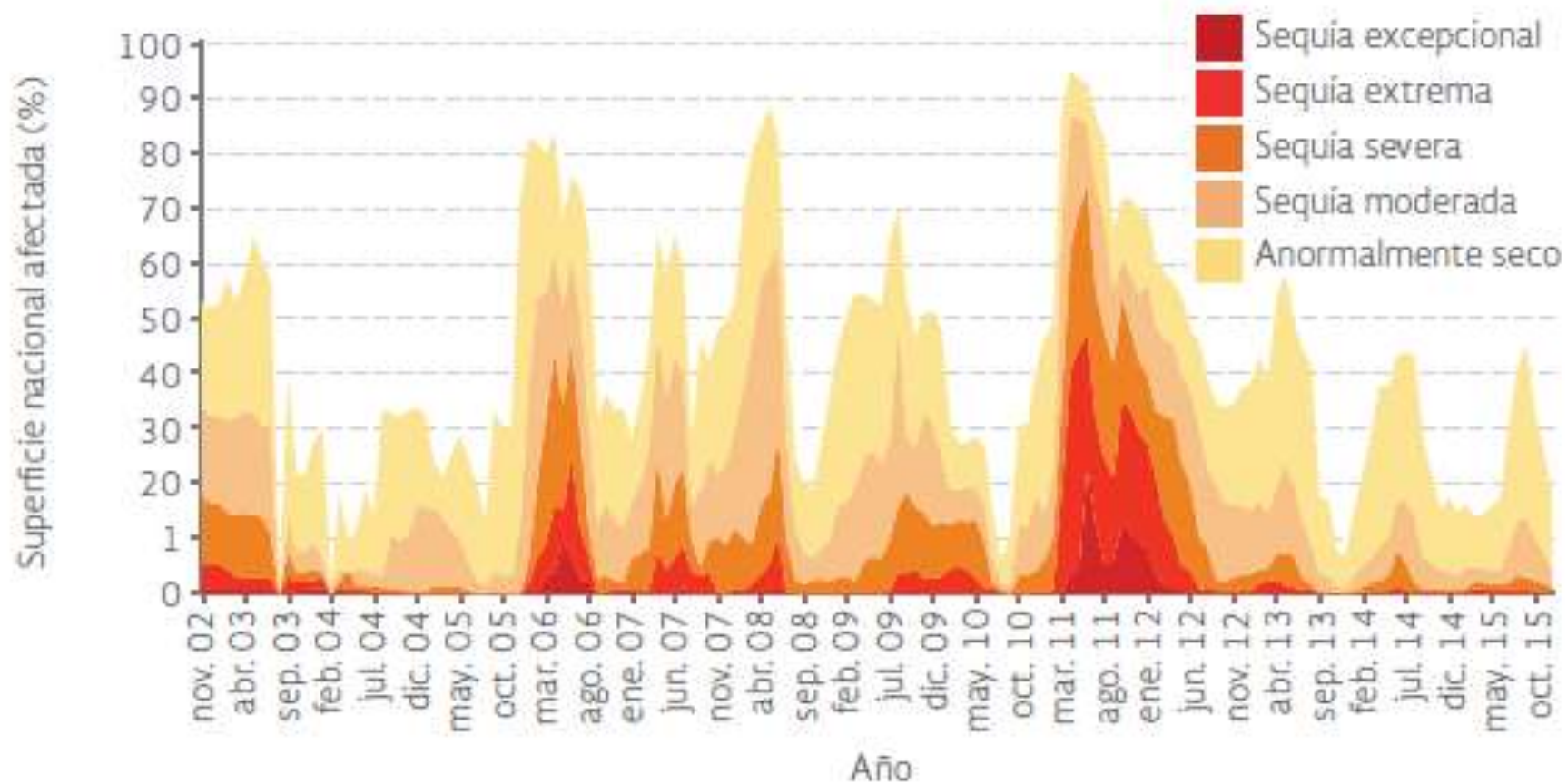
# Ciclones tropicales en México

Mapa 5.14 | Ciclones tropicales en México, 1970 - 2015



## Superficie nacional afectada por sequía

Figura 5.25 | Superficie nacional afectada por sequía en México, 2002 - 2015



# Impactos sobre biodiversidad







En el caso de las especies, los cambios en las condiciones ambientales de sus hábitats alteran entre otros:

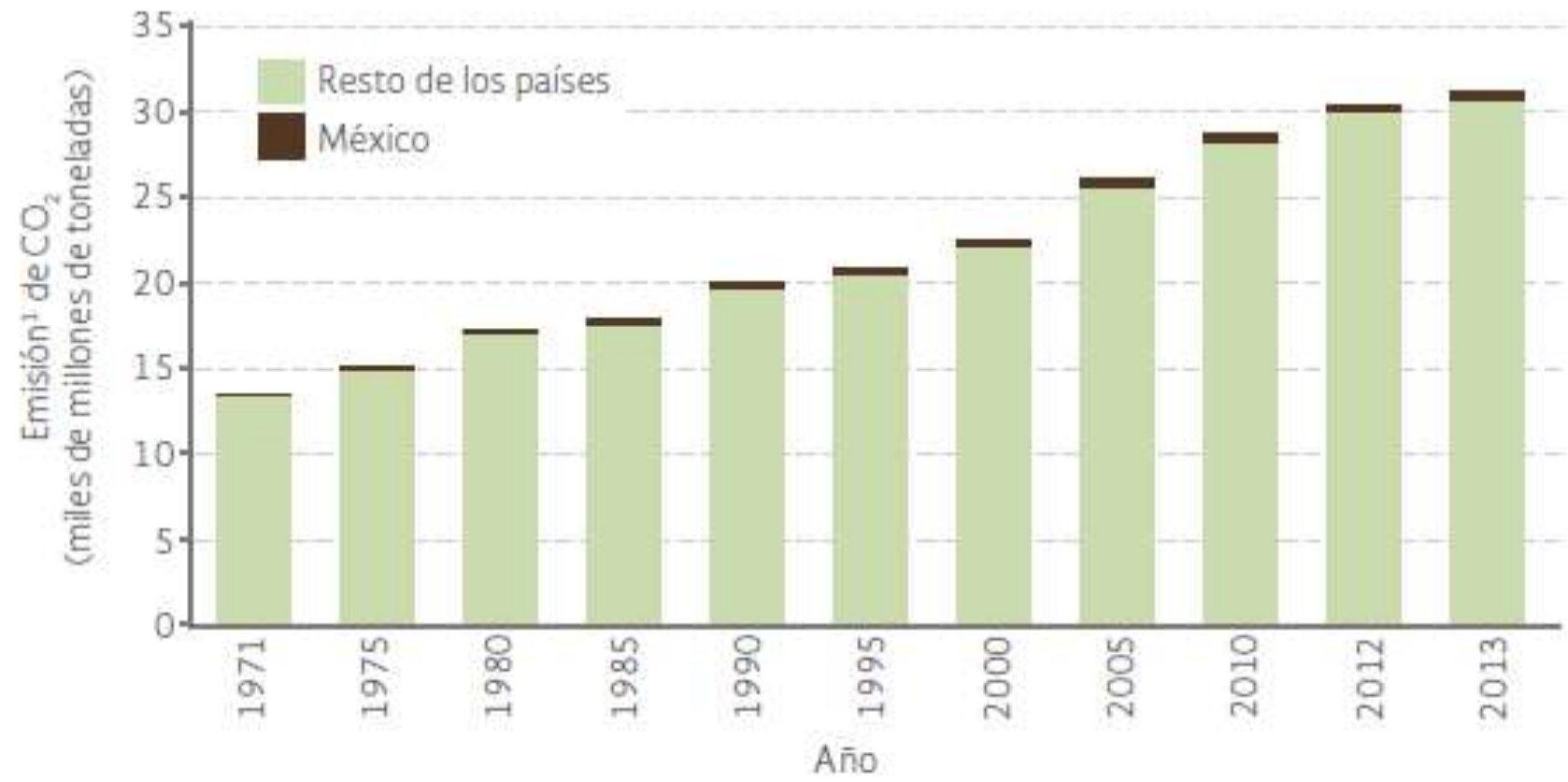
- procesos biológicos
- los patrones fenológicos como:
  - ❖ son las fechas de floración
  - ❖ anidación
  - ❖ alimentación o
  - ❖ migración

**La causa del cambio  
climático  
antropogénico**



# Emisión mundial de Co2

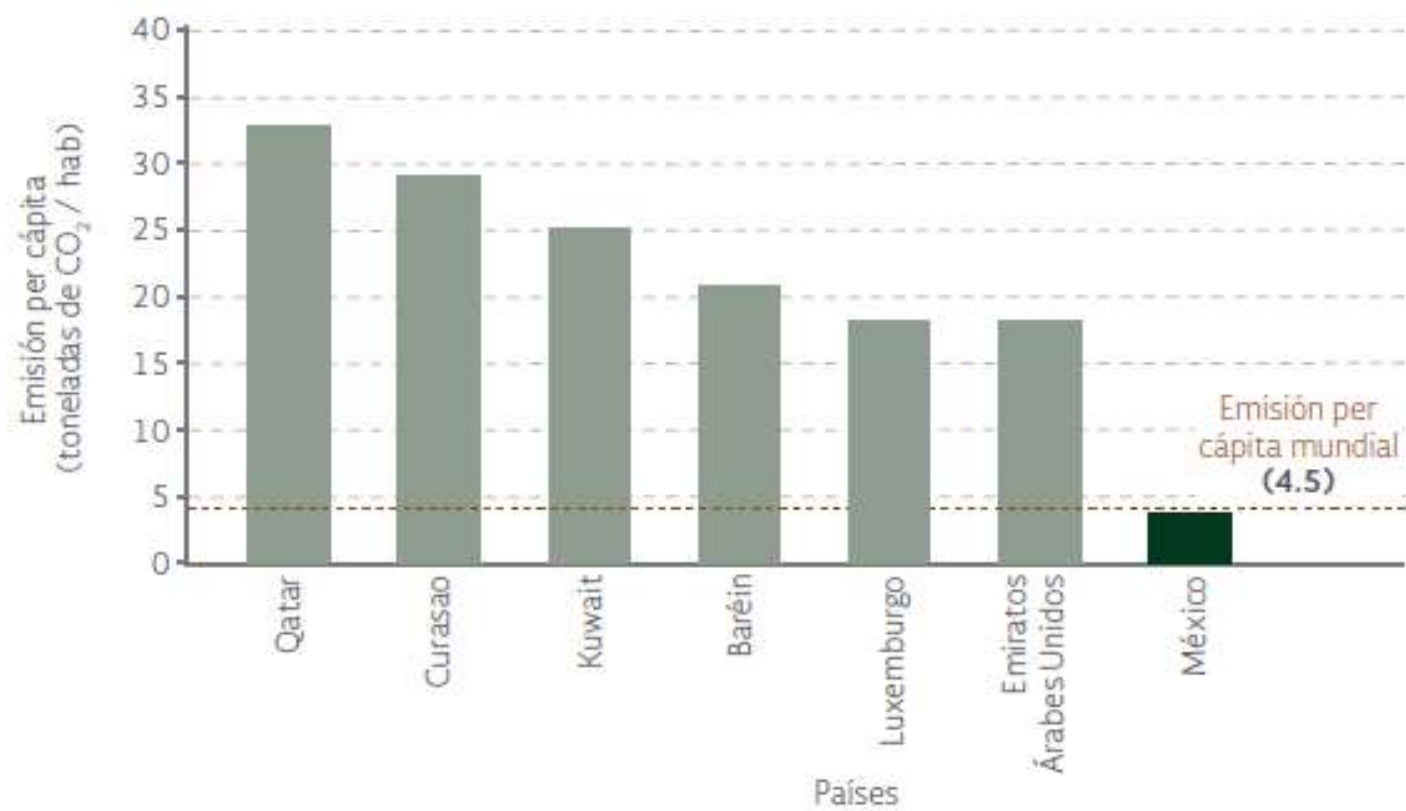
Figura 5.27 | Emisión mundial de CO<sub>2</sub> por consumo de combustibles fósiles, 1971 - 2013<sup>1</sup>





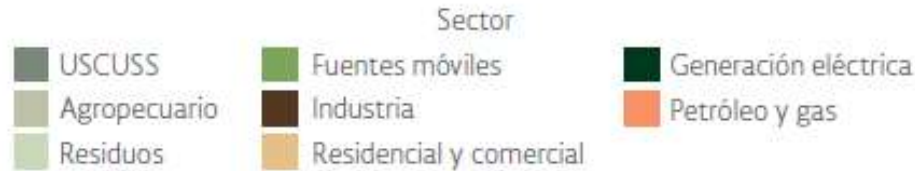
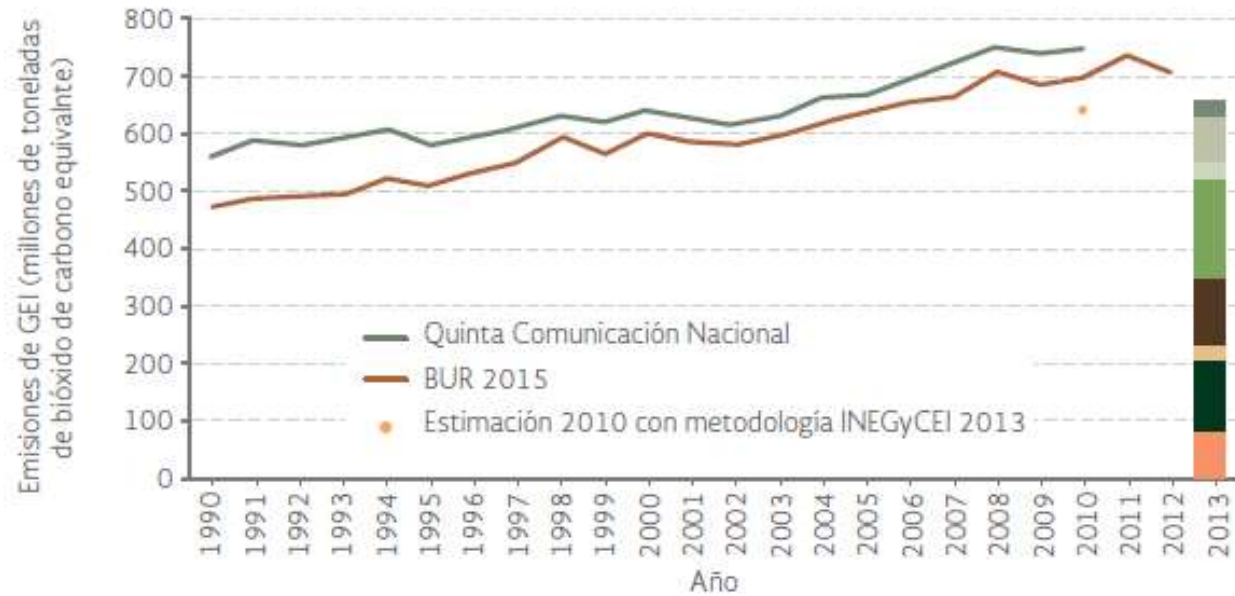
## Emisión per cápita en México

Figura 5.29 | Emisión per cápita de CO<sub>2</sub> en algunos países y México, 2013



# Emisiones nacionales

Figura a | Emisiones nacionales de gases de efecto invernadero, 1990 - 2013



Fuentes:

INECC, Semarnat. Coordinación del Programa de Cambio Climático. INECC, Semarnat. México. 2012.  
 INECC, Semarnat. Coordinación General de Cambio Climático y Desarrollo Bajo en Carbono. INECC, Semarnat. México. 2015.  
 INECC, Semarnat. Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INECC, Semarnat. México. 2015.

Tabla 5.3 | Emisiones nacionales de carbono negro (CN) por sector, 2013

Sectores	Emisión (Gg)
Petróleo y gas	2.17
Generación eléctrica	8.46
Residencial y comercial	19.01
Industria <sup>1</sup>	35.42
Fuentes móviles	47.34
Residuos <sup>2</sup>	0.23
Agropecuario	8.86
USCUSS <sup>3</sup>	3.61
<b>Total</b>	<b>125.1</b>

Notas:

La suma de los parciales pueden no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras.

<sup>1</sup> Principalmente de la quema de bagazo en los ingenios azucareros.

<sup>2</sup> Incluye quema a cielo abierto de RSU y la incineración de residuos peligrosos.

<sup>3</sup> Por los incendios forestales.

Fuentes:

INECC, Semarnat. Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INECC, Semarnat. México. 2015.





# Impactos potenciales de Cambio climático

Cambios en la temperatura media global

Derretimiento del hielo marino

Cambios en la precipitación (no uniforme)

15 a 85 % de antártica desaparecida para el final del siglo

El mar aumente hasta un 20% de manera mundial

Impactos en el ciclo del agua (calidad y disponibilidad)

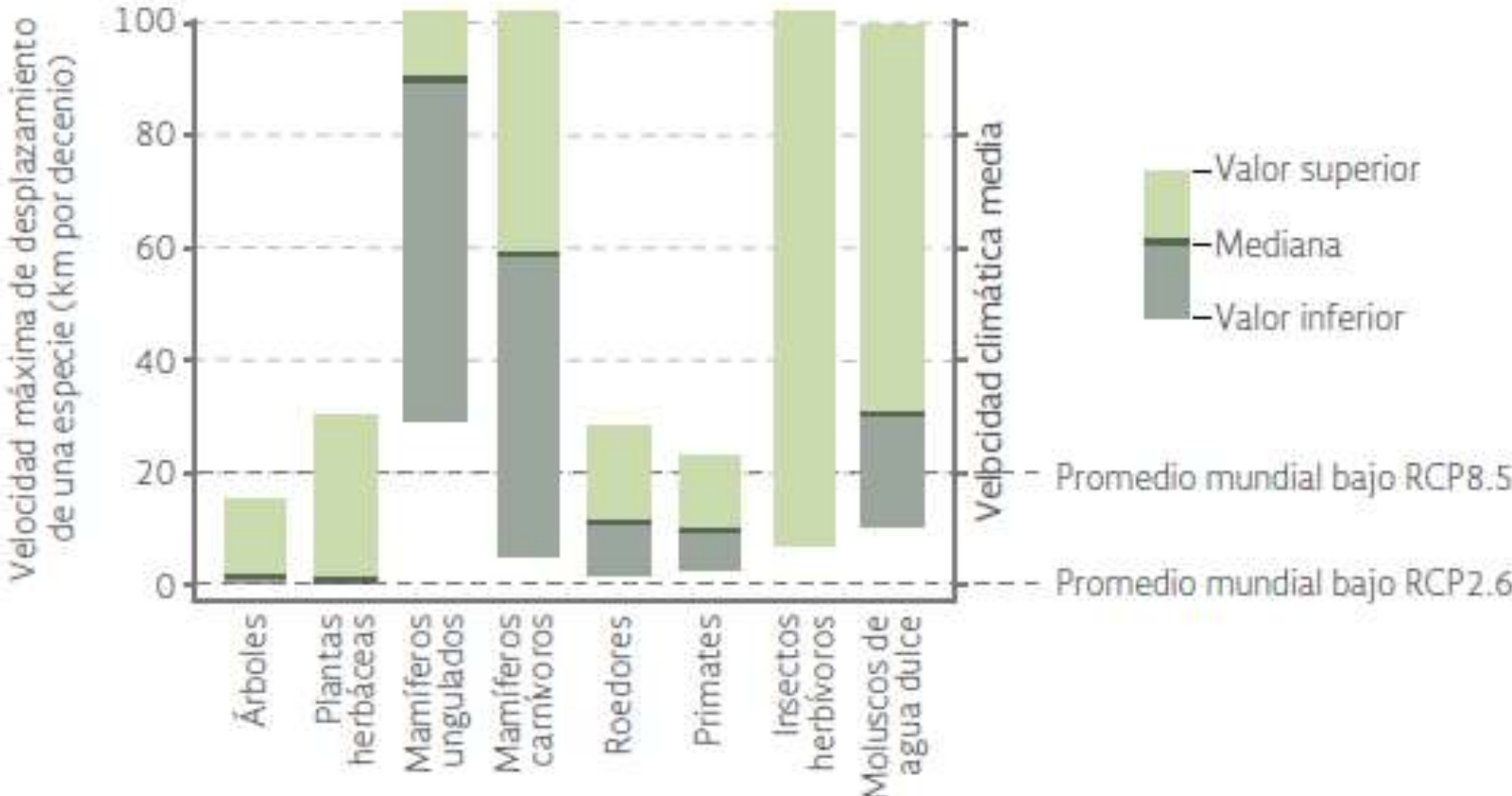
Cambios no uniformes

Rendimiento en cultivos afectado



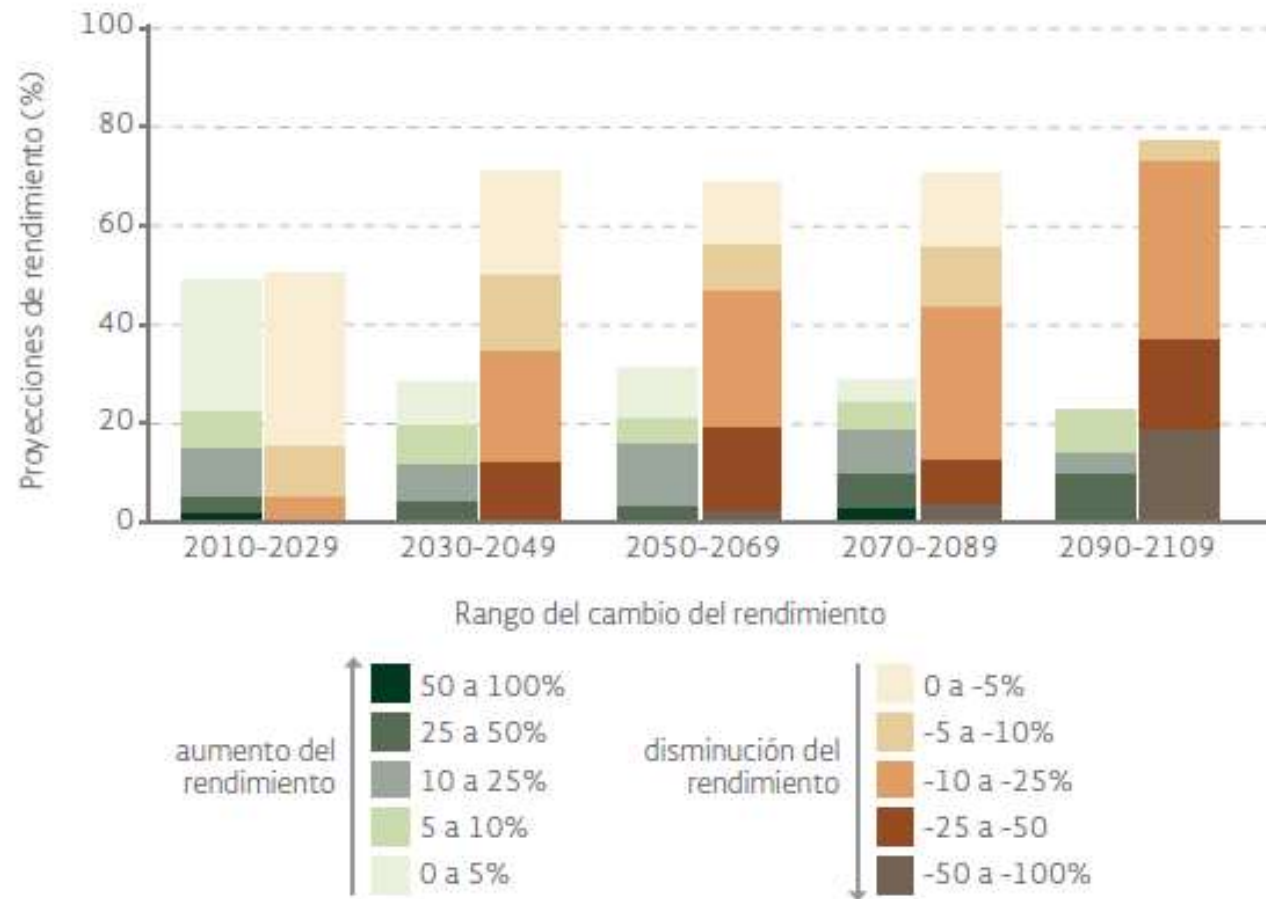
# Velocidades de desplazamiento de las especies ante cambios de temperatura

Figura 5.37 | Velocidades de desplazamiento de algunos grupos de especies ante cambios de temperatura



# Cambio en el rendimiento de los cultivos

Figura 5.39 | Cambios en el rendimiento de los principales cultivos, 2010 - 2109



# Impacto proyectado para México

## Consecuencias:

- **Ecológicas** (inundaciones y sequías, nivel del mar en las costas Tabasco (21.2% de su superficie), Campeche (13.3%) y Sinaloa (9.5%).)
- **Económicas** sobre el sector productivo
- **Sociales** (comunicaciones, energética, escolar y de salud)





# Impactos por inundación

Figura 5.40 | Impactos potenciales por inundación (azul), deslizamiento por lluvias intensas (rosa) y marea de tormenta (rojo)



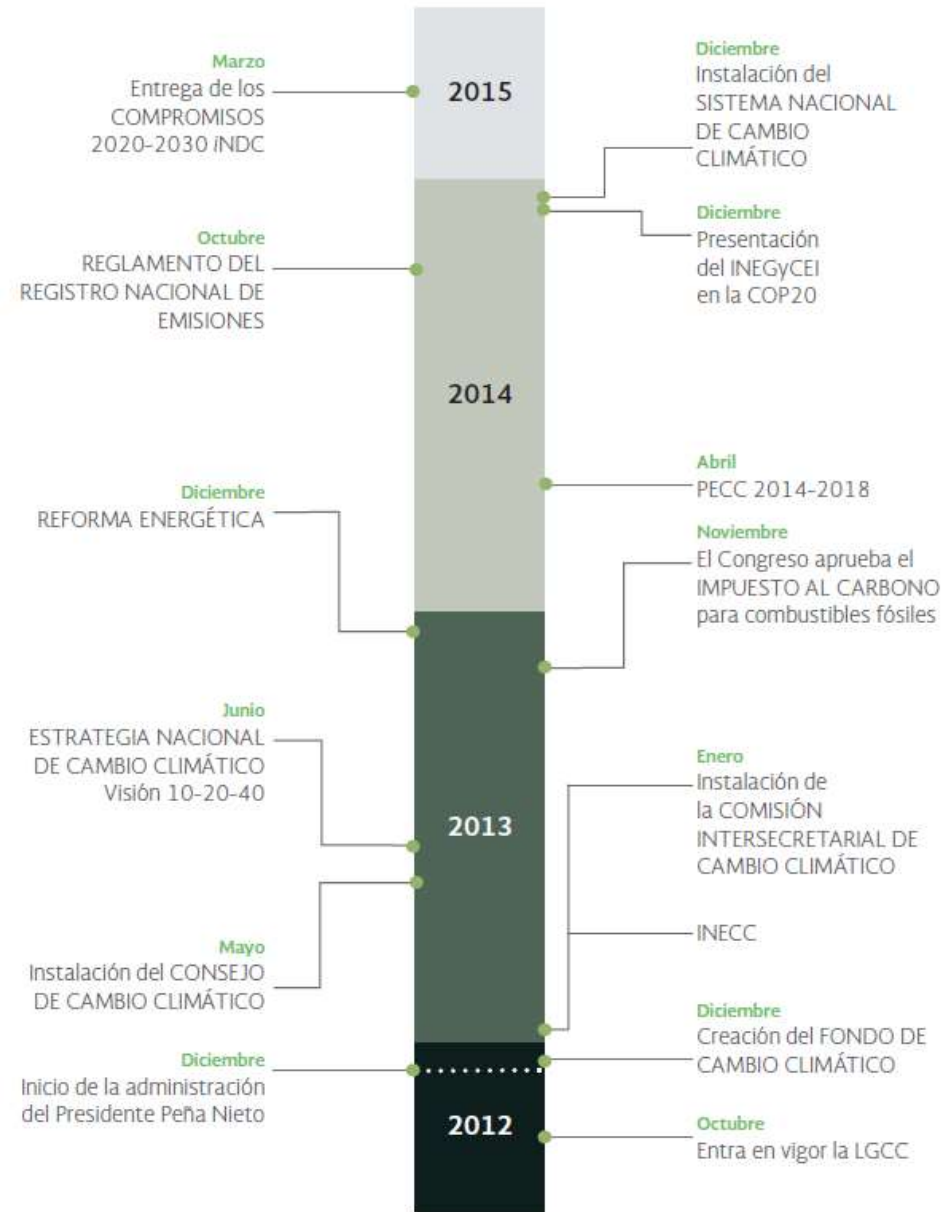


# Estrategias de mitigación

- Cumbre de la tierra
- Kioto
- Cop 21, 20, 19

# Estrategia nacional contra el cambio climático

Figura 5.43 | Hitos recientes de la estrategia nacional para el combate al cambio climático, 2012 - 2015





En materia internacional, en marzo de 2015 México presentó su Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional para el periodo 2020-2030 (NDC; *Intended Nationally Determined Contribution*), siendo el primer país en vías de desarrollo en presentarla ante la CMNUCC y el cuarto a nivel global, después de la Unión Europea, Suiza y Noruega.



# Dos tipos de medida

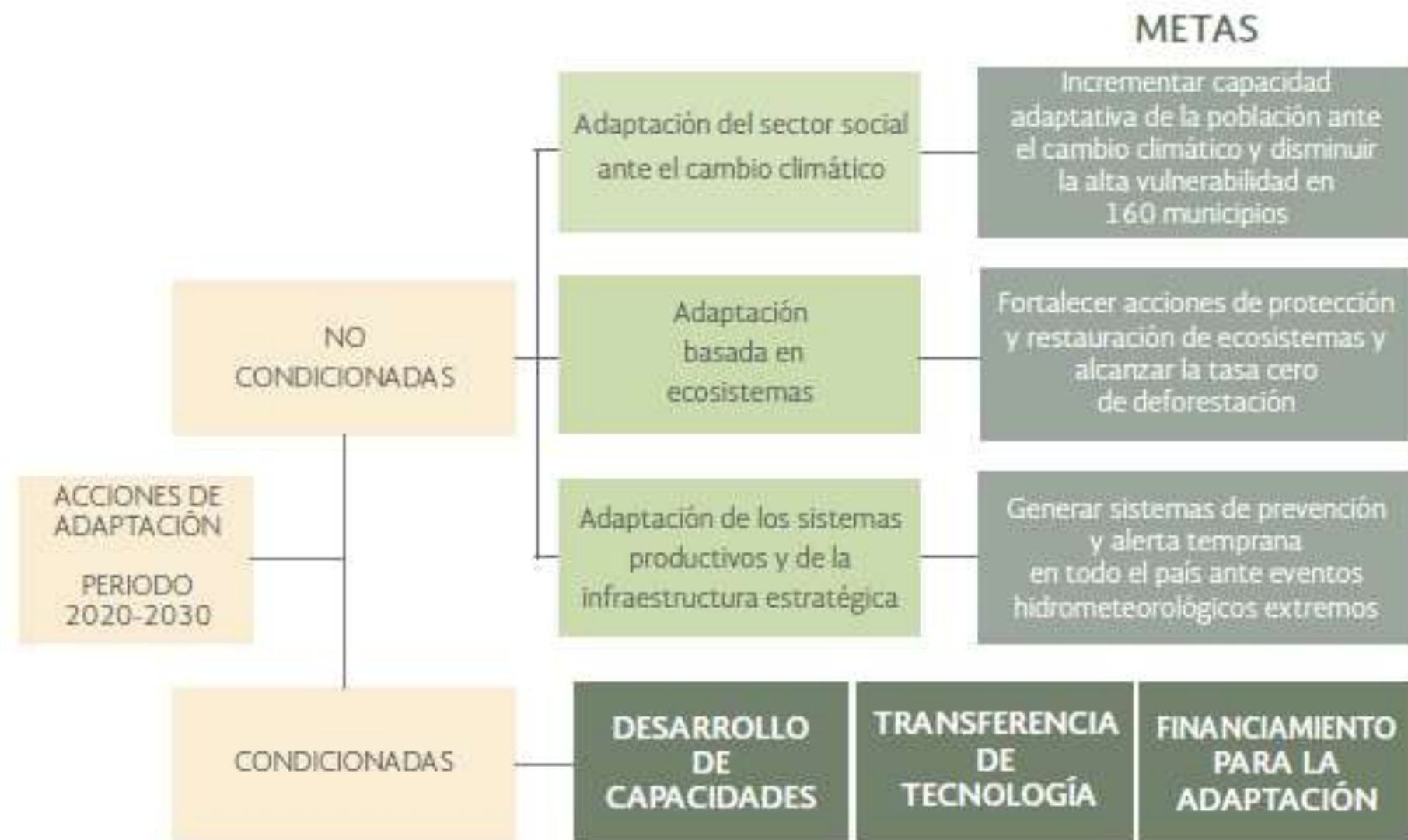
Condicionada



No condicionada



Figura c | Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada según el INDC de México



Fuente:

Tomado de:

Semarnat. Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030. Semarnat. México. 2015.

# Programas estatales de acción ante el cambio climático

Mapa 5.16 | Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático publicados, 2015



Fuente: INECC. Acciones y Programas. Cambio Climático en México. *Instrumentos de política pública en materia de cambio climático en las entidades federativas*. INECC, México. Disponible en: [www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas](http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas), Fecha de consulta: mayo de 2016.

# Inventarios estatales de GEI

Mapa 5.17 | *Inventarios Estatales de Emisiones de Gases de efecto Invernadero elaborados, 2015*



Fuente:  
INECC. Acciones y Programas. Cambio Climático en México. *Instrumentos de política pública en materia de cambio climático en las entidades federativas*. INECC. México. Disponible en: [www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas](http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas). Fecha de consulta: mayo de 2016.

# Estados con leyes de cambio climático

Mapa 5.18 | Leyes de Cambio Climático publicadas, 2015



Fuente: INECC. Acciones y Programas. Cambio Climático en México. Instrumentos de política pública en materia de cambio climático en las entidades federativas. INECC. México. Disponible en: [www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas](http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-en-las-entidades-federativas). Fecha de consulta: mayo de 2016.



# OZONO

De los problemas ambientales globales, el adelgazamiento de la capa de ozono, es uno de los más preocupantes.

**Su importancia radica en que la afectación de los niveles de ozono estratosférico reducen la protección que brinda la capa de ozono de los rayos ultravioleta provenientes del Sol.**

**Desde mediados de los años 70 se descubrió que ciertas sustancias producidas por el hombre destruían las moléculas de ozono estratosférico; diez años después se comprobó la existencia del llamado “agujero de ozono” sobre Antártica.**

Los compuestos responsables de la destrucción del ozono estratosférico son conocidos como sustancias agotadoras de la capa de ozono

- Clorofluorocarbonos (CFC)
- Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)
- Halones
- Bromuro de metilo (BM)
- Tetracloruro de carbono (TCC)
- Metil cloroformo (MCF)

Se emplean en los sistemas de aire acondicionado, refrigeración, y en la fabricación de solventes y aerosoles, entre otros usos.

# ACUERDOS Y ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

1985

Convención de Viena  
sobre la Protección de  
la Capa de Ozono

1987

Protocolo de Montreal

sobre Sustancias que Degradan  
la Capa de Ozono es uno de los  
tratados más exitosos asumidos  
a nivel internacional

Ambos protocolos establecen  
compromisos para reducir el  
consumo y la producción de  
SAO con el fin de disminuir su  
concentración en la atmósfera

# MÉXICO

- Nuestro país cumplió anticipadamente las metas de reducción de algunas sustancias
- En el año 2005 se cerró la única planta de producción de CFC en México, con lo que se redujo 60% la producción en Latinoamérica y 12% a nivel mundial, adelantándose cuatro años al cumplimiento de su compromiso.

- Actualmente en el país, todos los productos en aerosol, refrigeradores y aires acondicionados, así como la producción de espumas de poliuretano, están libres de CFC (Semarnat, 2005 y 2012)
- Como parte de las estrategias de cooperación internacional, en 1991 se estableció el Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal, cuyo objetivo ha sido apoyar a los países en desarrollo a cumplir con las medidas de control adoptadas ante el Protocolo de Montreal.



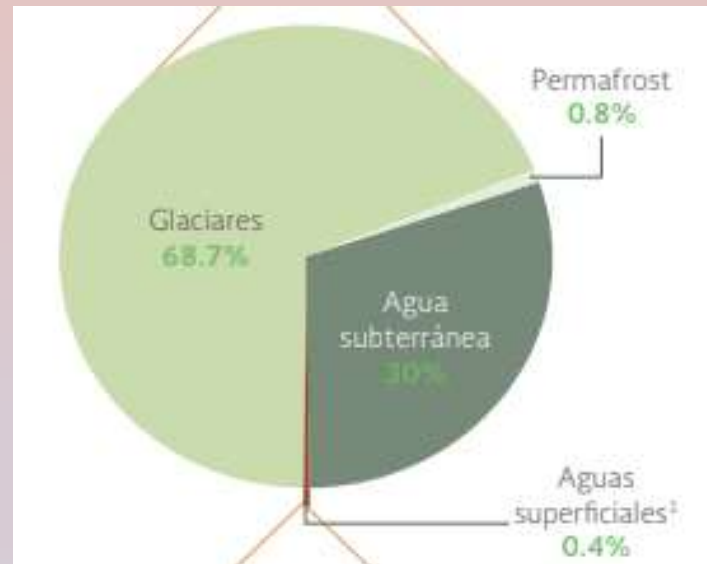
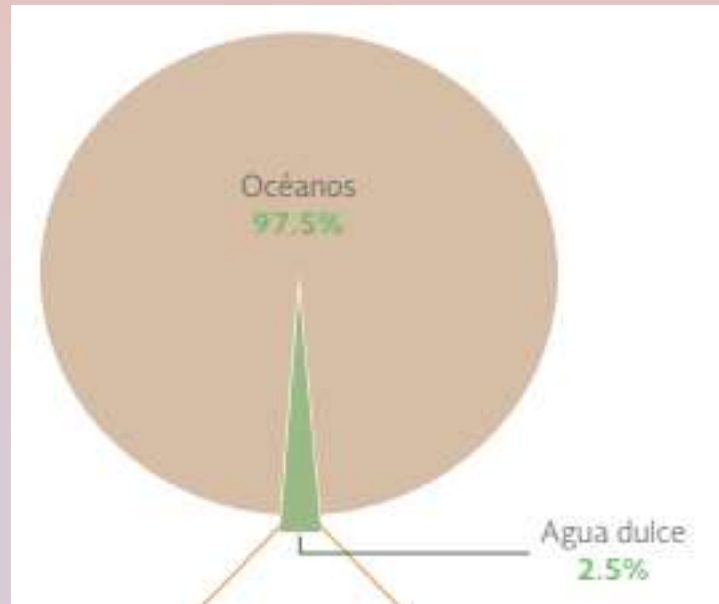
- A nivel nacional, hace más de veinte años se creó la Unidad de Protección a la Capa de Ozono, dependiente de la Semarnat. Su función es implementar las medidas necesarias para el cumplimiento de los compromisos de México ante el Protocolo de Montreal.
- También se desarrolló el Sistema de Información y Seguimiento de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SISSAO) para vigilar su importación y exportación y contar con un registro estadístico de su movimiento (Semarnat, 2013).

AGUA

# DISPONIBILIDAD DEL AGUA

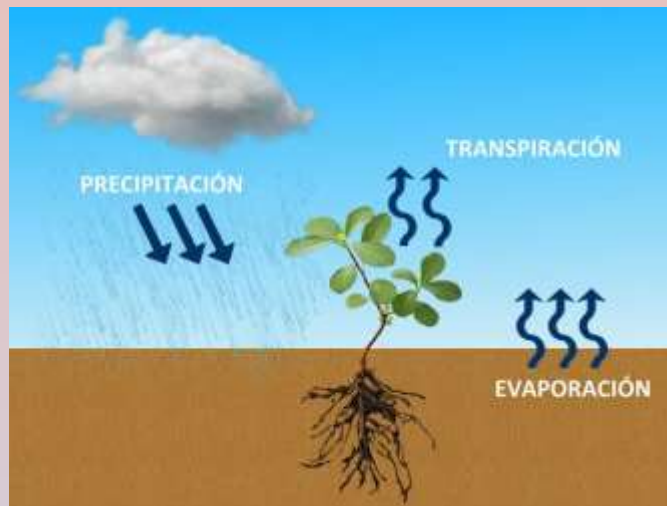
## RESERVAS DE AGUA DULCE EN EL MUNDO

Se calcula que en el planeta existen alrededor de 1 400 millones de kilómetros cúbicos de agua.



# BALANCE HÍDRICO NACIONAL

El agua de la que disponen los países para el abasto público y de sus actividades productivas proviene fundamentalmente de la que obtienen por la precipitación, aunque en algunos casos también se suma la que proviene de los ríos que viajan por otros países y se internan en sus territorios.



En el caso del balance hídrico de México, recibe por precipitación un volumen anual promedio de 1 449 kilómetros cúbicos de agua, de los cuales 71.5% regresa a la atmósfera por evapotranspiración

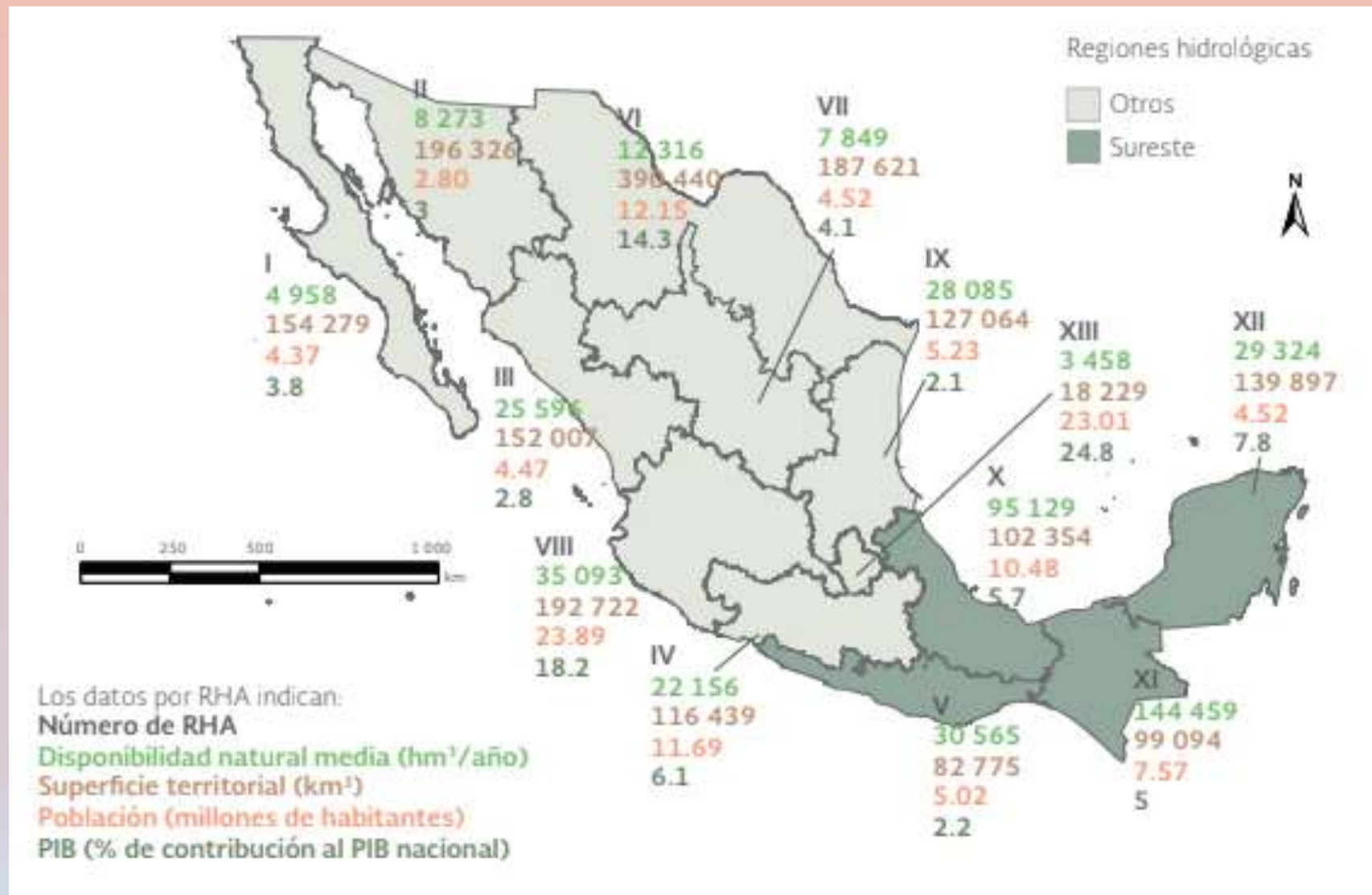
# DISPONIBILIDAD NATURAL MEDIA

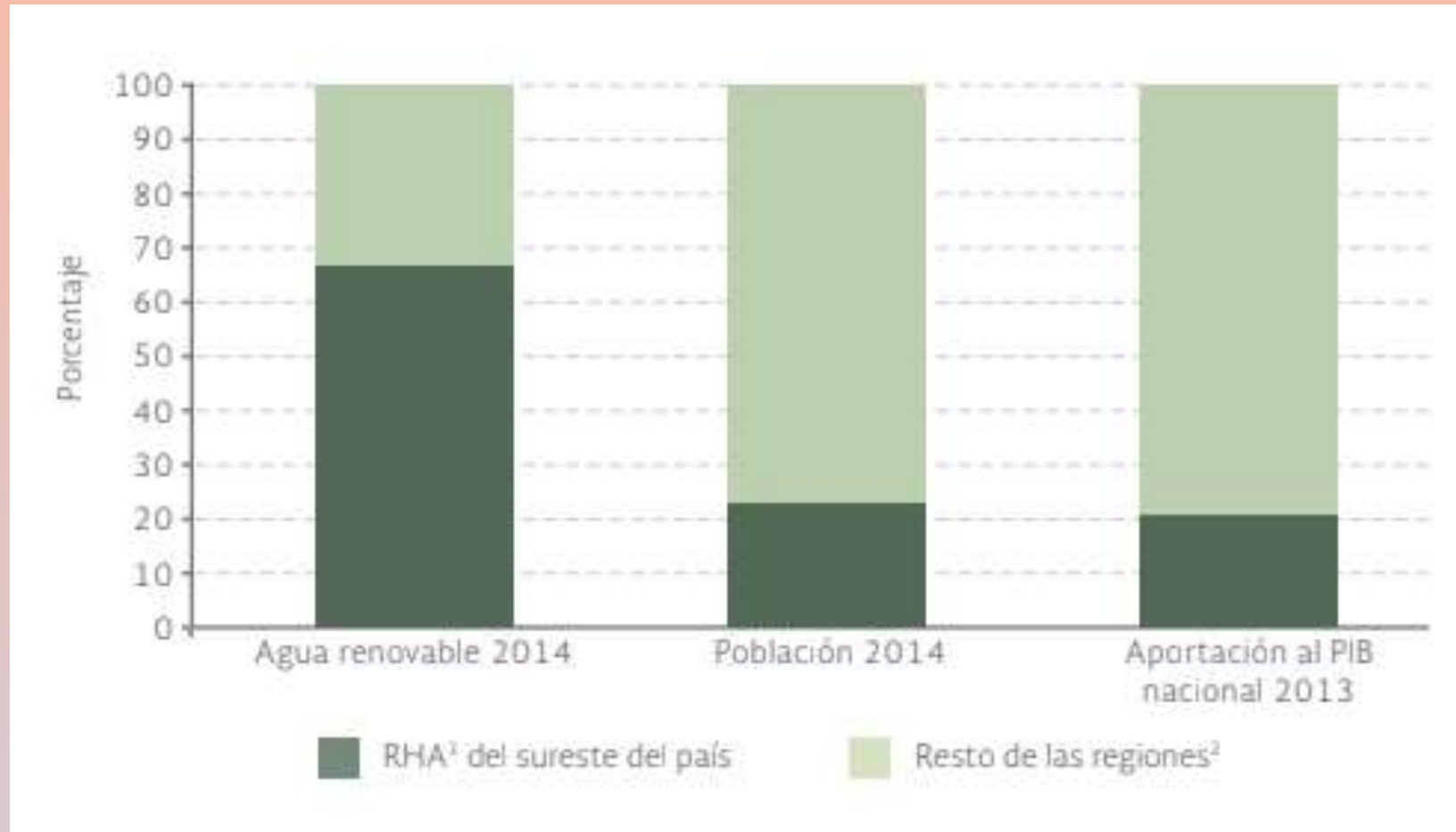
- I Península de Baja California
- II Noroeste
- III Pacífico Norte
- IV Balsas
- V Pacífico Sur
- VI Río Bravo
- VII Cuencas Centrales de norte
- VIII Lerma- Santiago-Pacífico
- IX Golfo Norte
- X Golfo Centro
- XI Frontera Sur 32.3%
- XII Península de Yucatán
- XIII Aguas del Valle de México 0.8%

67% Agua

23% Población

22% PIB





Estos desequilibrios en la disponibilidad del líquido, la población asentada y en el nivel de la actividad económica entre regiones podrían ser la fuente 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.



# ALMACENAMIENTO EN PRESAS

El abasto del agua para el consumo de la población y para la continuidad de las actividades productivas ha hecho necesario que además de las fuentes de suministro más comunes, se construya infraestructura que almacene mayores volúmenes del líquido y evite así las contingencias ocasionadas por la variabilidad natural que afectan su disponibilidad.



5,100

# USOS CONSUNTIVOS DEL AGUA

La cantidad de agua que se destina a los diferentes sectores difiere entre países y regiones debido a las características ambientales, socioeconómicas y poblacionales.

**sector agrícola (70.5 y 91%)**

**sector público (7 y 18%)**

**sector industrial (1 a 11%)**



# EL AGUA EN LA AGRICULTURA

Es el sector que más agua consume en el país, principalmente para riego. acuícolas). La demanda de líquido por este sector se incrementó en 15.4%.



Uno de los aspectos de mayor relevancia para avanzar hacia un uso adecuado del agua es aumentar la eficiencia en el sector agrícola



El líquido que se concesiona a la agricultura se destina a distritos de riego, los cuales cubren el 20.7% del área total agrícola.





# ABASTECIMIENTO PUBLICO

Este uso corresponde al agua entregada por las redes de agua potable y que abastece a los usuarios domésticos.



Si se analiza por regiones hidrológico-administrativas la región **XIII Aguas del Valle de México** fue la región que mayor porcentaje destinó al abastecimiento público.

# USO INDUSTRIAL DEL AGUA

El sector de la industria autoabastecida y energía eléctrica utilizan la menor proporción del volumen de agua concesionado en el país.



Respecto a la variación entre regiones hidrológicas, la del **IV Balsas** es la única que destina a la industria casi una tercera parte del volumen concesionado (32%), de cerca le sigue la región **X Golfo Centro** (con 22%). Por el contrario la región **III Pacífico Norte** es la que menor proporción destina a este uso (apenas 0.6%), seguida por la región **V Pacífico Sur** (con el 1.5%).

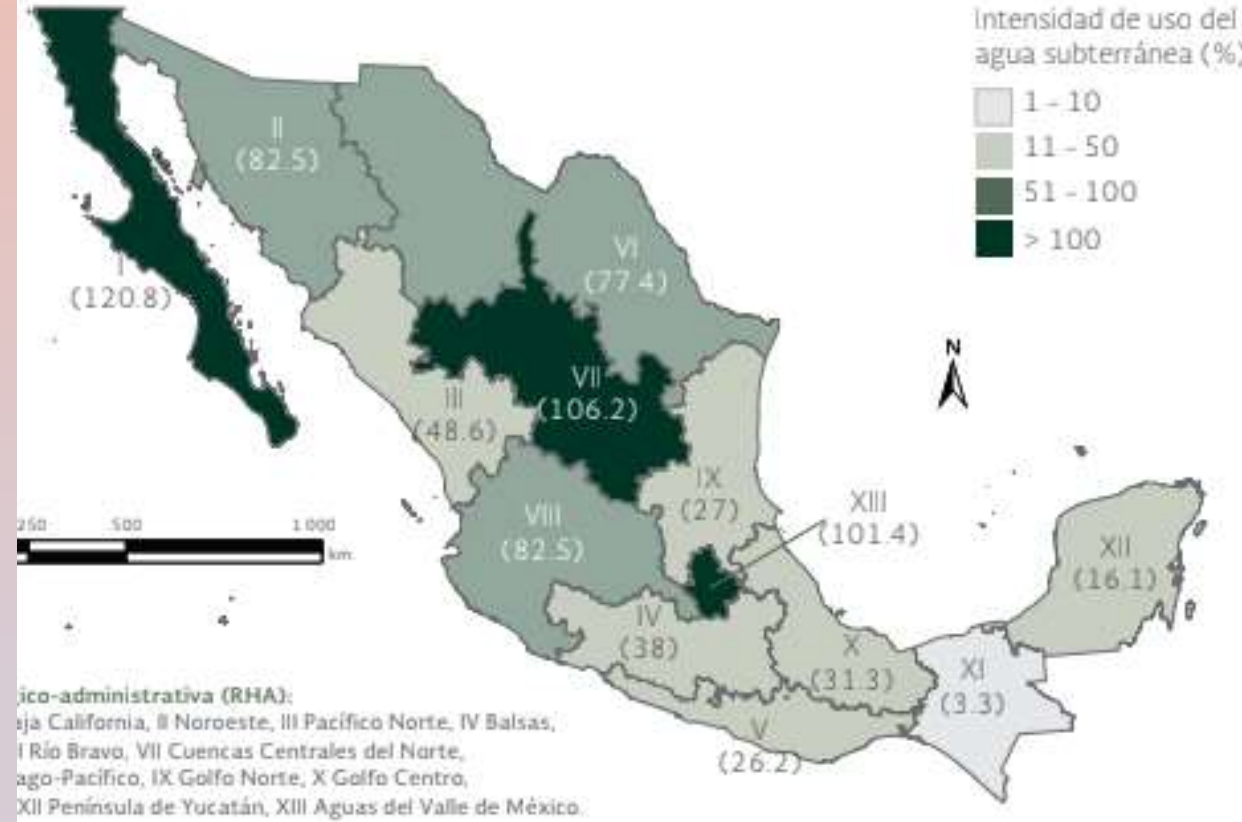
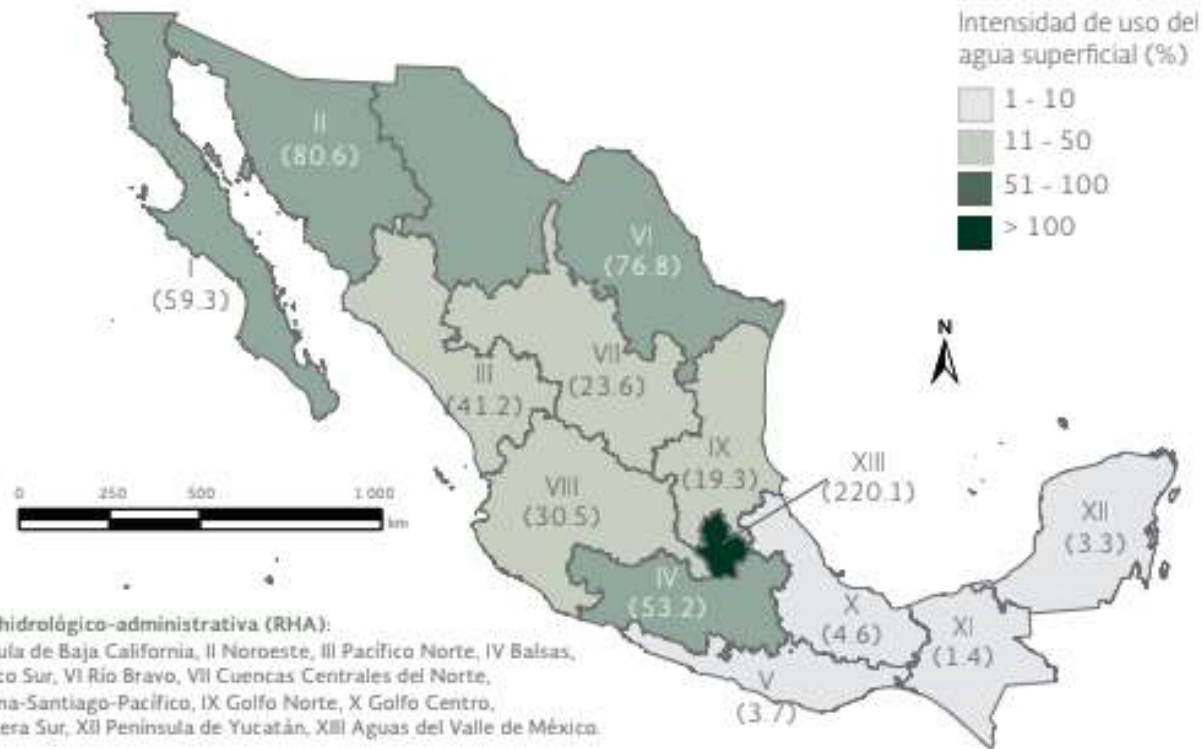
# GRADO DE PRESIÓN E INTENSIDAD DE USO

El grado de presión del recurso hídrico (GPRH) es un indicador de la sostenibilidad de la extracción de los recursos hídricos a largo plazo y se emplea como una medida de la vulnerabilidad frente a la escasez del líquido.





# APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS



# ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS Y EN OTRAS CONDICIONES

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.

<i>Región hidrológico-administrativa</i>	<i>Sobreexplotado</i>	<i>Con intrusión marina</i>	<i>Salinización de suelos y aguas subterráneas salobres</i>	<i>Sin problemas</i>	<i>Total de acuíferos</i>
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
<b>Total nacional</b>	<b>105</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>498</b>	<b>653</b>

RESIDUOS

# SÓLIDOS URBANOS

Los residuos sólidos urbanos son aquellos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas y los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole



# GENERACIÓN

En 2012 la producción mundial de residuos sólidos urbanos se calculó en alrededor de 1 300 millones de toneladas diarias, y se estima que podría crecer hasta los 2 200 millones en el año 2025.

En México, según la cifra más reciente publicada en 2015, la generación de RSU alcanzó 53.1 millones de t, lo que representó un aumento del 61.2% con respecto a 2003. Si se expresa por habitante, alcanzó 1.2 kilogramos en promedio diariamente en el mismo año.

# TIPOS



Materia Orgánica



Papel y Cartón



Plástico



Vidrio



Aluminio





# RECOLECCIÓN

Los residuos sólidos urbanos se pueden recoger de forma indiferenciada o selectiva. **Indiferenciada** cuando no ocurre ningún tipo de selección durante la recolección; o la **selectiva**, cuando los residuos son recogidos y ya separados de acuerdo con su tipo y destino.

En el país, sigue predominando el manejo básico de los RSU que consiste en recolectar y disponer los residuos en rellenos sanitarios, desaprovechando aquellos residuos que son susceptibles a reincorporarse al sistema productivo, lo que disminuiría la demanda y explotación de nuevos recursos.

En México se generan diariamente 102,895.00 toneladas de residuos, de los cuales:

**83.93%**

**SE RECOLECTA**

**78.54%**

**SE DEPOSITA EN RELLENOS SANITARIOS**

**9.63%**

**SE RECICLA**

# RECICLAJE

La revalorización de los residuos también disminuye el consumo de materias primas, electricidad y agua, entre otros insumos, que serían necesarios para la extracción y procesamiento de nuevos materiales. Por ejemplo, obtener aluminio a partir de aluminio reciclado requiere 95% menos energía que producirlo de materiales puros.



# DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final de los residuos tiene que ver con su depósito o confinamiento permanente en sitios e instalaciones que permitan evitar su diseminación y las posibles afectaciones a los ecosistemas y a la salud de la población.





# RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos.



# RESIDUOS PELIGROSOS

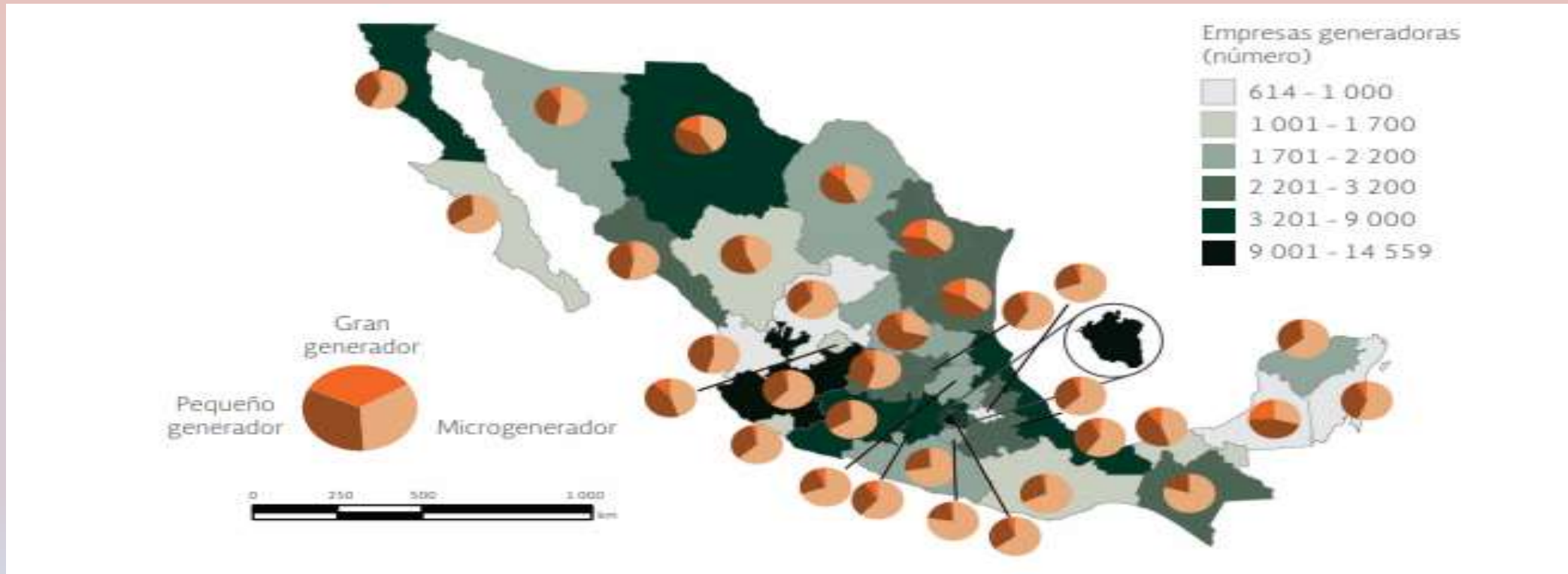
En México, los llamados residuos peligrosos (RP), se definen como aquellos que poseen al menos una de las llamadas características CRETIB, es decir, pueden ser: corrosivos (C), reactivos (R), explosivos (E), tóxicos (T), inflamables (I) y biológico-infecciosos (B).

También se consideran peligrosos los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan contenido o sido contaminados con RP, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.



# GENERACIÓN

Una parte importante de la generación de RP se concentra en las zonas industriales del país.



# MOVIMIENTO TRANSFRONTERIZO

El movimiento transfronterizo de residuos peligrosos permite importar, exportar o trasladar estos materiales entre países con la finalidad de llevar a cabo el reciclaje, reprocesamiento o re manufactura de los materiales, o bien, permite su retorno a sus países de origen.



# MANEJO

Al igual que en el caso de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, el manejo de los residuos peligrosos busca básicamente dos propósitos:

- Reducir los riesgos del contacto de estas sustancias con el ser humano y el ambiente.
- Recuperar los materiales que sean útiles (por medio del reciclaje y reutilización), prepararlos para reducir de su peligrosidad (ya sea por medio de su neutralización, incineración bajo condiciones controladas) y confinarlos en sitios adecuados para ello.

## MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

En el año 2003 entró en vigor la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, cuyo objeto es establecer la clasificación de este tipo de residuos, así como las especificaciones para su manejo. Una de las medidas para asegurar el cumplimiento de esta norma son las visitas de inspección, en las cuales se identifican incumplimientos, se dictan medidas correctivas y se imponen clausuras en caso de presentarse irregularidades graves que representen un riesgo inminente al equilibrio ecológico, con repercusiones peligrosas para los ecosistemas o la salud pública.





**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y  
PELIGROSOS**

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR; DOF, 2003), el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (cuya reciente versión está próxima a publicarse) y los programas estatales y municipales de Prevención y Gestión Integral de los Residuos





En materia de regulación para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y peligrosos (RP), se tienen en el país diferentes lineamientos, tanto nacionales como internacionales, tales como:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR; DOF, 2003)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (DOF, 2000)
- Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (Semarnat, 2001)

<i>Instancia</i>	<i>Responsabilidad y funciones</i>
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)	Elaborar políticas y estrategias para el control ambiental
	Normar y fiscalizar el marco regulatorio ambiental
	Coordinar los programas nacionales para la gestión ambiental
	Fomentar la creación de infraestructura (en colaboración con la Sedatu)
Secretaría de Salud (SSA)	Elaborar políticas y estrategias para el control sanitario
	Normar y fiscalizar en materia de salud
	Elaborar planes para la prevención de riesgos ocupacionales y de riesgos hacia la salud pública en las distintas etapas del manejo de los RSU
	Coordinar los programas nacionales para el saneamiento ambiental
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu)	Fomentar la creación de infraestructura (en colaboración con la Semarnat)
Otras secretarías	Apoyar la gestión de los RSU en sus respectivos ámbitos (turismo, industria, pesca, energía y minas, transporte, vivienda, otros)
	Regulación del manejo de los RSU en sus respectivos ámbitos de intervención
Gobiernos municipales	Manejo de los RSU: barrido, recolección, transferencia y disposición final
	Formulación del marco regulatorio local
	Aplicación de sanciones por incumplimiento en el manejo de los RSU
	Formulación e implementación de tarifas obligatorias por los servicios brindados

Fuente:

INE, Semarnat. *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos*. INE, Semarnat. México. 2006.



R I E S G O   A M B I E N T A L

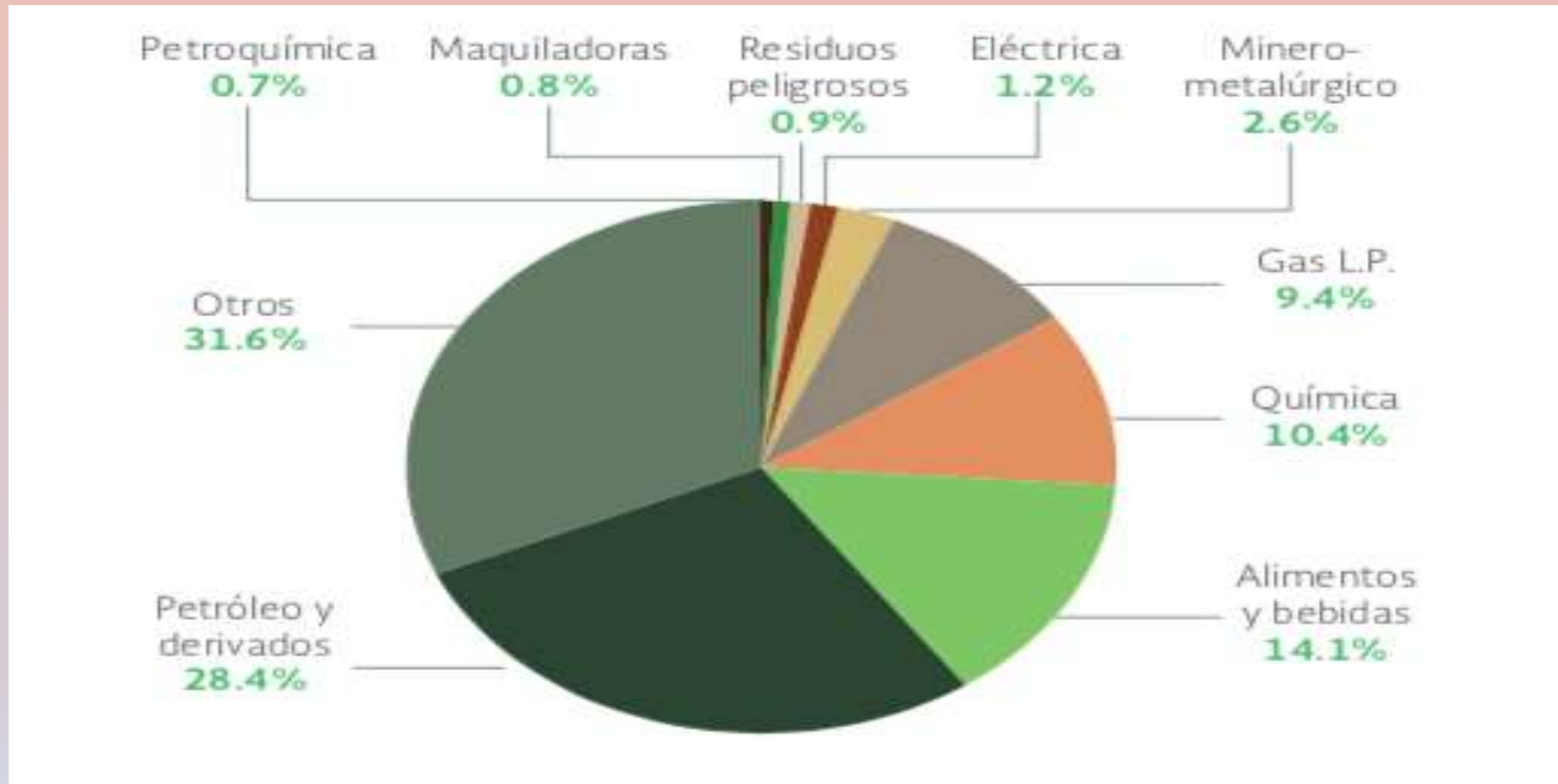


La evaluación del riesgo determina los posibles alcances de los accidentes y la intensidad de los efectos adversos en diferentes radios de afectación.



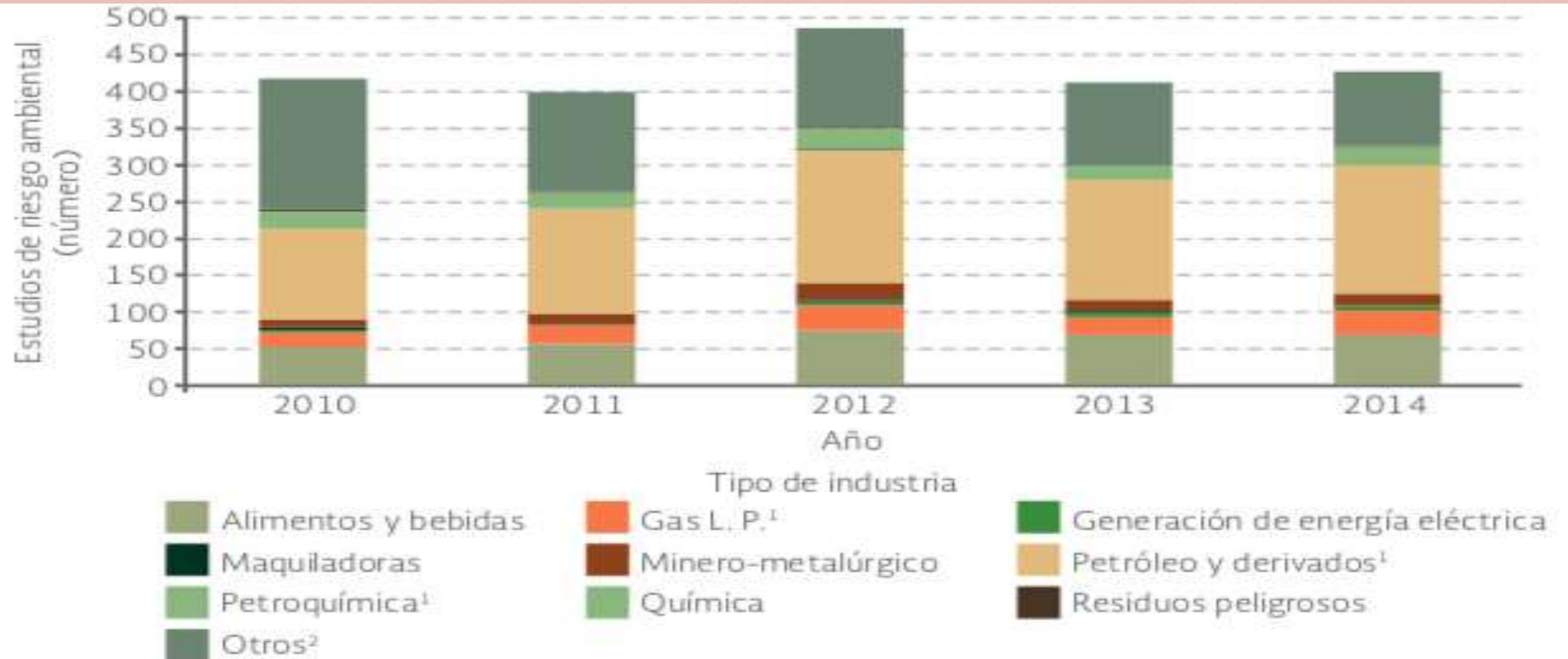
De esta forma, quienes realizan actividades industriales, comerciales o de servicios, consideradas altamente riesgosas, deberán formular y presentar ante la Semarnat un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).

# Estudios de riesgo ambiental ingresados por tipo de industria



# Estudios de riesgo ambiental ingresados por tipo de industria

2010 - 2014





# *Estudios de riesgo ambiental de plantas de operación por entidad federativa*



Los Programas para la Prevención de Accidentes (PPA) establecen las medidas preventivas, correctivas, de control, de mitigación y de atención en el caso de presentarse algún accidente en las instalaciones que realizan actividades altamente riesgosas .



# Sitios contaminados

Un sitio contaminado es aquel lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha estado en contacto con materiales o residuos que, por sus cantidades y características pueden representar un riesgo para la salud humana, otros seres vivos y los bienes o propiedades de las personas

( D O F , 2 0 0 3 ) .

# Causas

Algunas de las más comunes son:

- la disposición inadecuada de RSU, RME y RP en terrenos baldíos, bodegas, almacenes y patios de las industrias
- las fugas de materiales o RP de tanques y contenedores subterráneos, tuberías y ductos
- la lixiviación de materiales en sitios de almacenamiento y donde se desarrollan actividades productivas, o bien, de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto y por los derrames accidentales de sustancias químicas durante su transporte

# Tipo de sitios contaminados

El primero se da en los sitios afectados por emergencias ambientales (EA)

En segundo lugar están los denominados pasivos ambientales





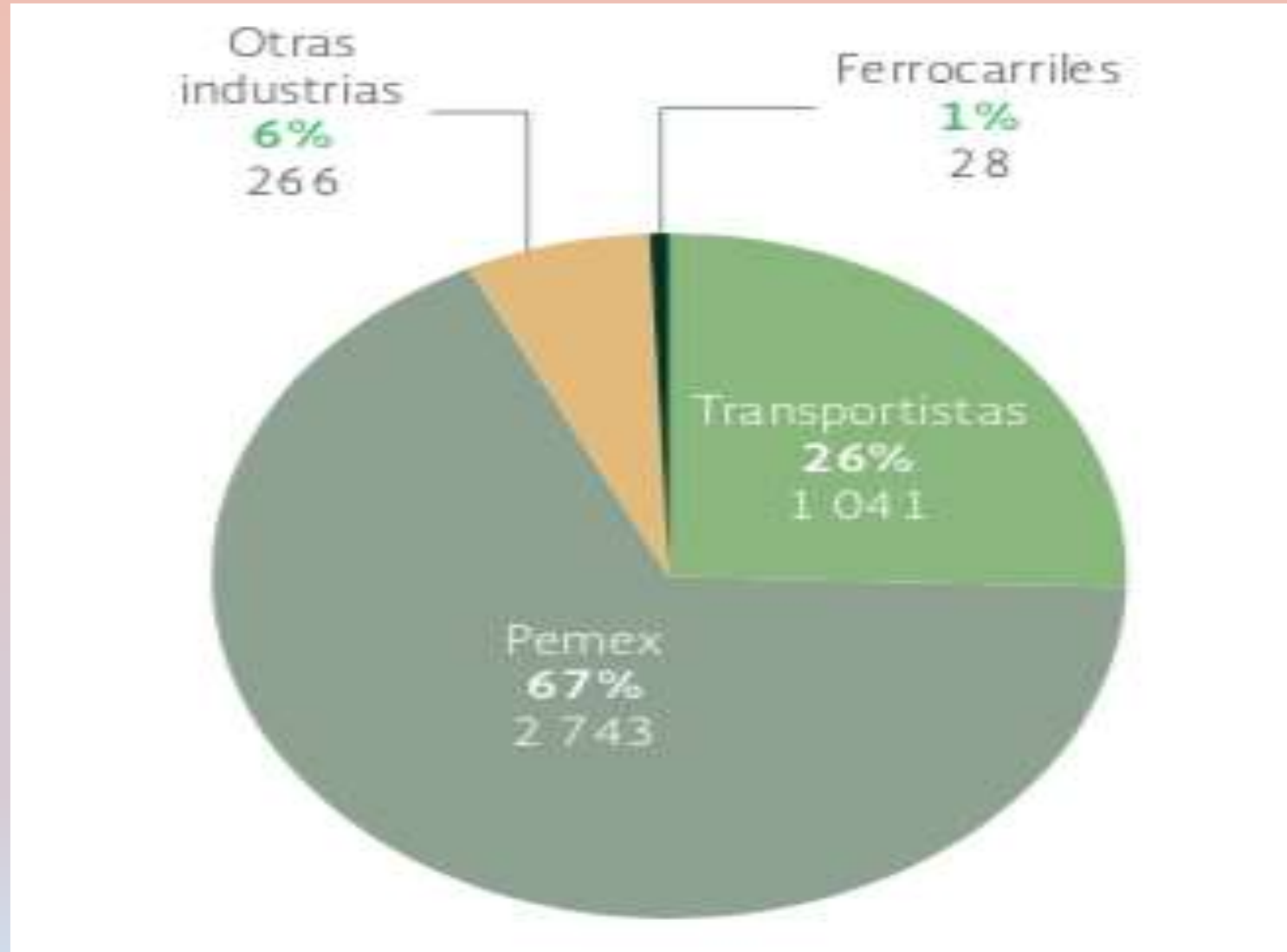
# E M E R G E N C I A S   A M B I E N T A L E S

ocurre cuando la contaminación del sitio deriva de una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurre repentinamente y que tiene como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales o RP que afectan la salud humana o el medio ambiente de manera inmediata (Semarnat, 2013).



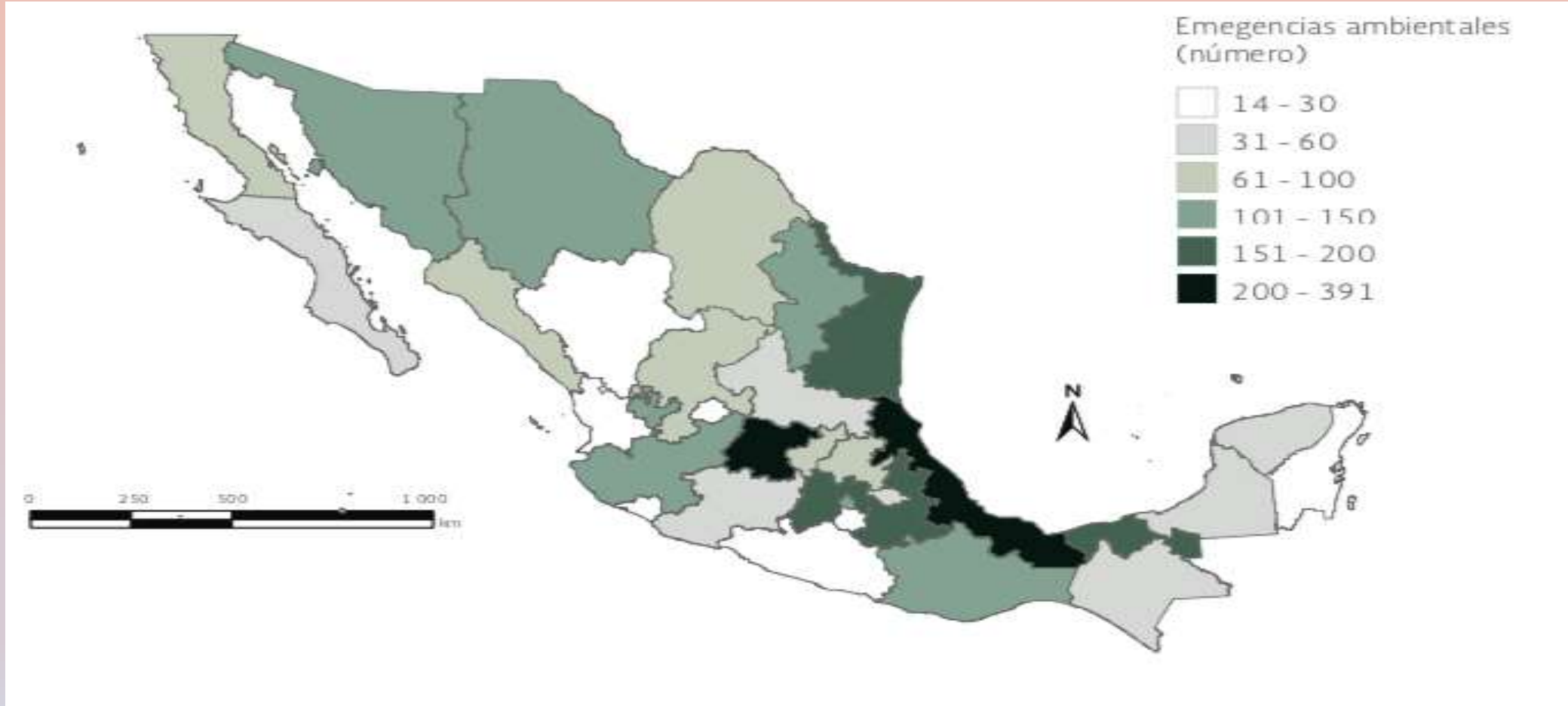


*Sitios contaminados por emergencias ambientales según responsables involucrados ( 2 0 0 8 - 2 0 1 5 )*



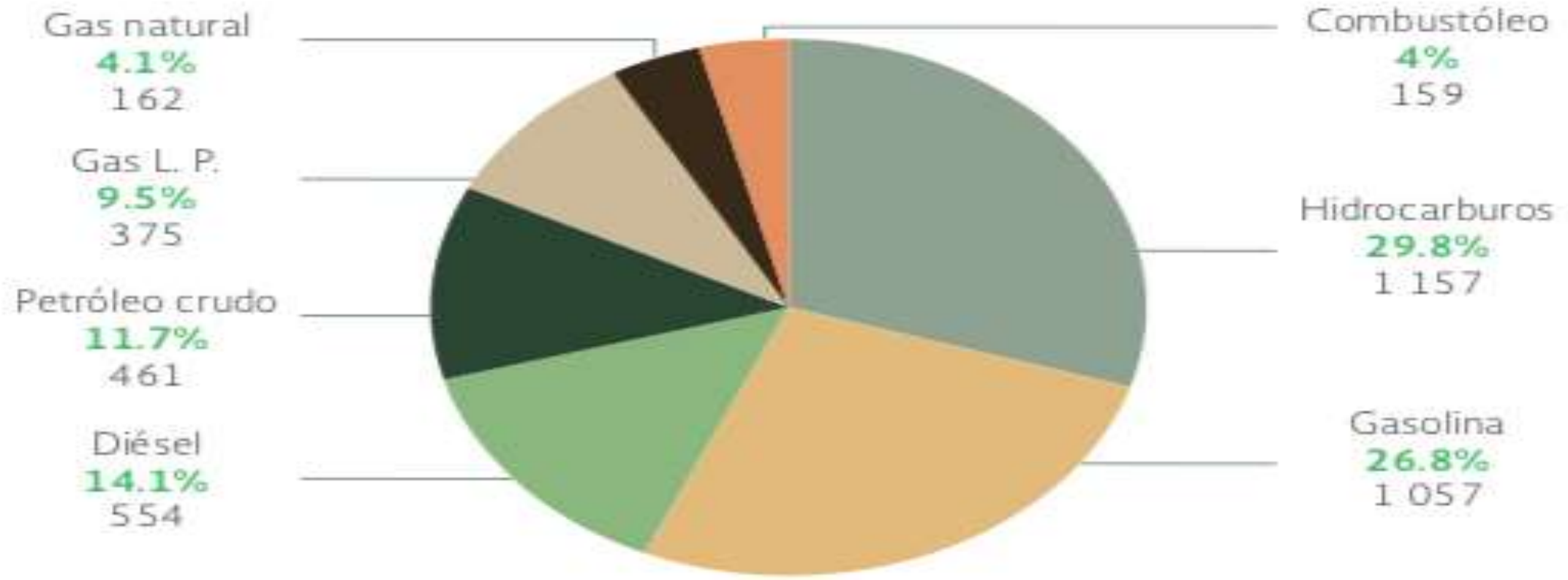
# *Emergencias ambientales por entidad federativa*

2 0 1 0 - 2 0 1 4



# Contaminantes involucrados en emergencias

a m b i e n t a l e s  
2 0 0 8 - 2 0 1 5



P a s i v o s  
a m b i e n t a l e s

Son problemas causados por el uso industrial del suelo y el manejo inadecuado de los RP

y que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de los contaminantes. Esta categoría incluye además la contaminación generada

por una emergencia que tenga efectos a largo plazo sobre el medio ambiente.



# *Sitios contaminados registrados con RP en el SISCO por entidad federativa*

