

Frontera 2012: Programa Ambiental Estados Unidos – México

Situación de la Región Fronteriza
Reporte de Indicadores
2010



Vivir Mejor



United States
Environmental Protection
Agency

www.gobiernofederal.gob.mx

www.semarnat.gob.mx

www.usa.gov

www.epa.gov

**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Agradecimientos

Este reporte se ha beneficiado por las contribuciones, revisión y sugerencias de muchos colaboradores de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. *Environmental Protection Agency*, EPA), la SEMARNAT y las tribus y comunidades indígenas de la región fronteriza, así como de otras organizaciones gubernamentales federales, estatales y locales de Estados Unidos y México. Agradecemos particularmente a los representantes de las instancias coordinadoras de Frontera 2012, quienes brindaron su liderazgo en el desarrollo y refinación de los indicadores en sus áreas de especialidad.

Esperamos que este reporte sirva como fuente de información a un gran número de usuarios en la región fronteriza. Además, deseamos también que sea útil para delinear el curso de los esfuerzos binacionales futuros para mejorar la calidad ambiental de la región fronteriza y, como consecuencia, la salud y calidad de vida de quienes llaman "hogar" a la región fronteriza.

César E. Rodríguez Ortega
Co-Presidente del Equipo de Trabajo sobre Indicadores
Fronterizos, SEMARNAT

Steve Young
Co-Presidente del Equipo de Trabajo sobre Indicadores
Fronterizos, U.S. EPA



Mayo 2011

ÍNDICE

1. Generalidades del Reporte	1
2. La Region Fronteriza México-Estados Unidos.....	5
¿Cuáles son las tendencias en la población que habita la región fronteriza?	7
• Población y Proyecciones de Crecimiento Poblacional en la Región Fronteriza: 2005-2030	7
• Población en la Región Fronteriza (Estados Unidos) según Censos y Proyecciones: 2005-2010	7
• Comparación de las Proyecciones de Población (México): 2005-2030	7
¿Cuáles son las tendencias en la integración económica y el comercio transfronterizos?	11
• Valor del Comercio México – Estados Unidos	11
• Valor del Movimiento de Carga Terrestre a través de la Frontera México – Estados Unidos	11
• Número de Vehículos de Carga que Cruzan la Frontera México-Estados Unidos con Dirección al Norte por Año	11
• Número de Vehículos de Pasajeros que Cruzan la Frontera México-Estados Unidos con Dirección al Norte por Año	11
<i>Recuadro: Eco-regiones y Biodiversidad en la Región Fronteriza</i>	<i>14</i>
¿Cuántos establecimientos ubicados en la región fronteriza emiten contaminantes tóxicos – y en qué cantidades?.....	16
• Número de Establecimientos en la Región Fronteriza que Reportan Emisiones Tóxicas en los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes	16
• Emisiones Totales de Sustancias Tóxicas de los Establecimientos que Reportan en la Región Fronteriz	16
<i>Recuadro: ¿De qué Manera Está Afectando el Cambio Climático a la Región Fronteriza?</i>	<i>20</i>
3. Agua	23
¿Las viviendas en la región fronteriza México-Estados Unidos están siendo conectadas a servicios de suministro de agua potable y de tratamiento de aguas residuales?.....	25
• Número de Viviendas sin Agua que Fueron Conectadas al Servicio de Agua Potable a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza	25
• Número de Viviendas sin Servicio que Fueron Conectadas a Servicios de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza	25
<i>Recuadro: Infraestructura Hidráulica y Salud en Comunidades Indígenas en México.....</i>	<i>28</i>
¿Qué volumen de agua residual no tratada o sin tratamiento adecuado se está eliminando del ambiente en la región fronteriza?	30
• Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en Aguas Residuales no Tratadas o Inadecuadamente Tratadas que fue Removida del Ambiente a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza.....	30
<i>Recuadro: Mejoramiento de la Calidad del Agua en Río Nuevo Mediante el Tratamiento de Aguas Residuales en Mexicali.....</i>	<i>33</i>
¿Las comunidades fronterizas de México tienen acceso a servicios de suministro de agua potable y de disposición de aguas residuales?.....	35
• Porcentaje de la Población de Municipios Fronterizos de México que Cuentan con Agua Potable Entubada en la Propiedad.....	35
• Porcentaje de la Población de Municipios Fronterizos de México que Cuentan con Servicio de Recolección de Agua Residual.....	35

¿Las comunidades fronterizas de Estados Unidos cuentan con servicios de abastecimiento de agua potable segura y de manejo de aguas residuales?	42
• Porcentaje de la Población de Condados Fronterizos de los Estados Unidos que Cuentan con Conexión a Sistemas Centralizados de Agua Potable	42
<i>Recuadro: Calidad del Agua y Salud en el Valle de Juárez, México</i>	45
¿Qué tan segura es el agua de las playas en San Diego y Tijuana?	47
• Avisos y Cierres de Playas en el Condado de San Diego: Días – Milla de Playa	47
• Muestreo Costero de la Comisión Binacional de Límites y Aguas Internacionales: Alta Concentración de Bacterias Indicadoras Fecales	47
¿Qué tan segura es el agua en las playas de la región fronteriza mexicana?	51
• Porcentaje de Eventos de Muestreo en Playas Fronterizas de México que Rebasan la Norma de Enterococos	51
<i>Recuadro: De qué Manera las Normas de Calidad de Agua Afectan los Resultados de los Indicadores</i>	54
4. Aire	57
¿Cuál es la calidad del aire en la región fronteriza en comparación con las normas de salud?	59
• Número de Días en que se Rebasan las Normas de Calidad del Aire en Áreas Fronterizas con Monitoreo	59
¿Qué se está haciendo para reducir las emisiones de combustibles de diesel derivadas del transporte en la región fronteriza?	63
• Número de Camiones Diesel Adaptados (Modelos Retrofit) por Proyectos Binacionales en la Parte Occidental de la Región Fronteriza	63
¿Qué están haciendo los estados fronterizos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y responder al cambio climático?	65
• Estado del Desarrollo de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, Predicciones y Planes de Acción en los Estados Fronterizos	65
¿Qué actividades están reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en la región fronteriza?	67
• <i>Reducciones Reales y Potenciales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Proyectos de la Iniciativa Global de Metano en la Región Fronteriza</i>	67
5. Suelo	69
¿Qué cantidad de residuos sólidos se está generando en la región fronteriza, y qué proporción de éstos recibe una disposición final adecuada?	70
• Residuos Sólidos Municipales <i>per capita</i> en Estados y Condados Fronterizos de Estados Unidos	70
• Generación Diaria <i>per capita</i> de Residuos Sólidos en los Estados Fronterizos de México	70
• Generación de Residuos Sólidos (toneladas/día) en Algunos Municipios Fronterizos de México	70
• Porcentaje de Residuos Sólidos con Disposición Final Adecuada en la Franja Fronteriza de 300 km	70
<i>Recuadro: La medición de resultados de limpieza por tribus fronterizas crea las bases para construir indicadores ambientales</i>	74
¿Se están retirando los tiraderos de llantas de desecho?	76
• Número de Llantas de Desecho Retiradas Durante la Limpieza de Dos de los Mayores Tiraderos de Llantas en la Región Fronteriza	76
<i>Recuadro: Prevención de Tiraderos de Llantas en el Futuro</i>	79
¿Cuántos establecimientos manejan residuos peligrosos en la región fronteriza?	80
• Número de Establecimientos que Manejan Residuos Peligrosos en la Región Fronteriza	80
<i>Recuadro: Limpieza de “Metales y Derivados” y Otros Sitios de Residuos Peligrosos en la Región Fronteriza</i>	82
<i>Recuadro: Intercambio Electrónico de Información sobre Avisos y Consentimiento de Importaciones y Exportaciones entre los Estados Unidos y México</i>	83
¿Qué volumen de plaguicidas se aplica al suelo en la región fronteriza?	84

- Cantidad de Plaguicidas Utilizados en los Condados Fronterizos de Estados Unidos: California y Arizona84
- Recuadro: Capacitación en Plaguicidas y su Efectividad para Cambiar el Comportamiento de los Trabajadores86*

6. La Preparación Conjunta para la Respuesta Ambiental..... 89

¿Cuántos incidentes de emergencias relacionadas con sustancias químicas o petróleo se han reportado en la región fronteriza?90

- Número de Notificaciones de Incidentes en la Región Fronteriza Recibidas por el *National Response Center (NRC)*90
- Número de Notificaciones de Incidentes en la Región Fronteriza Recibidas por el COATEA/CENACOM.....90

Recuadro: Planes para Ciudades Hermanas en Proceso de Desarrollo, Revisión e Implementación.....93

¿De qué manera se prueban y mejoran los Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en Ciudades Hermanas?.....95

- Ejercicios Binacionales del Plan Conjunto de Contingencias en Ciudades Hermanas95

7. Desempeño Ambiental Mediante la Aplicación y Cumplimiento de la Ley, Prevención de la Contaminación y Promoción de la Vigilancia Ambiental 97

¿Qué están haciendo los establecimientos de la región fronteriza para reducir voluntariamente su impacto en el ambiente?98

- Número de Establecimientos Auditados y Certificados a través del Programa Industria Limpia en la Región Fronteriza de México98

¿Cuántos establecimientos regulados existen en la región fronteriza?100

- Número total de Establecimientos Regulados por Programas Federales: Región Fronteriza México-Estados Unidos.....100

¿Cuántas inspecciones de establecimientos regulados se realizan en la región fronteriza?102

- Número de Inspecciones Estatales y Federales para Programas Federales en la Región Fronteriza de Estados Unidos.....102
- Número de Inspecciones Federales en la Región Fronteriza de México102

Recuadro: Inspecciones y Acciones Estatales de Aplicación de la Ley en Establecimientos bajo Regulación Federal en Texas 104

¿Qué sucede cuando un establecimiento infringe la ley ambiental en los Estados Unidos?105

- Número de Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de Estados Unidos105
- Número y Valor en Dólares de las Sanciones en la Región Fronteriza de Estados Unidos105
- Reducción de la Contaminación Debida a Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de los Estados Unidos.....105

1. GENERALIDADES DEL REPORTE

Frontera 2012: Objetivos

1. Reducir la contaminación del agua
2. Reducir la contaminación del aire
3. Reducir la contaminación del suelo
4. Mejorar la salud ambiental
5. Mejorar la disposición conjunta de respuesta ambiental
6. Mejorar el desempeño ambiental mediante la aplicación del cumplimiento de la ley, la promoción de la cultura ambiental responsable

Cada una de las metas del programa Frontera 2012 está representada por objetivos y subobjetivos específicos relacionados con aspectos específicos de la salud humana y ambiental en la frontera.

El reporte sobre la *Situación de la Región Fronteriza 2010* brinda información sobre la situación y las tendencias de la calidad ambiental y la salud ambiental en la región fronteriza México-Estados Unidos. Describe los avances logrados en el Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012 e identifica las áreas que requieren la realización de esfuerzos binacionales más allá del 2012.

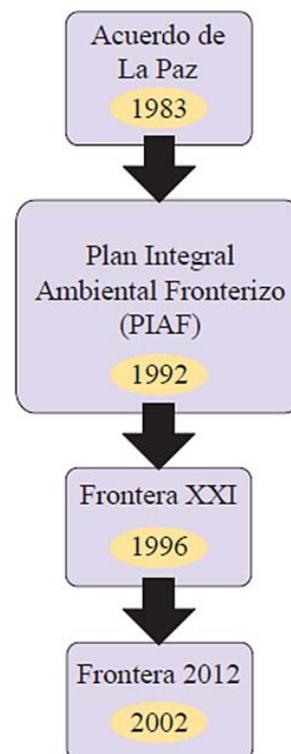
El presente reporte representa la continuación del correspondiente a la *Situación de la Región Fronteriza 2005*. En él se actualizan muchos de los indicadores que fueron reportados en el 2005, agrega nuevos indicadores e incluye recuadros para localidades específicas que podrían considerarse indicadores para toda el área fronteriza en el futuro. Al igual que el reporte 2005, éste está estructurado considerando las seis metas de Frontera 2012, que incluye capítulos sobre agua, aire, suelo, preparación y respuesta a emergencias ambientales, y aplicación y cumplimiento de la ley. Los indicadores que sustentan la sexta meta de Frontera 2012, salud

ambiental, abarcan las otras cinco metas y se encuentran incluidos a lo largo del reporte en el capítulo más apropiado.

Cada indicador y recuadro se presentan con información breve sobre la fuente de los datos. Los datos originales completos, así como los detalles de las fuentes de datos para los indicadores están disponibles en el documento complementario, *Situación de la Región Fronteriza 2010: Metadatos y Tablas de Datos de los Indicadores*.

Frontera 2012

Frontera 2012 es un programa de cooperación de 10 años que dio inicio en el 2002 con objeto de “proteger la salud pública y ambiental en la región fronteriza México-Estados Unidos, en congruencia con los principios del desarrollo sustentable.” A través del programa Frontera 2012, los organismos e instituciones federales, estatales, tribales y locales trabajan de manera conjunta para generar acciones prioritarias y sostenidas que consideran las necesidades de las comunidades fronterizas. Las acciones implementadas bajo el programa Frontera 2012 se rigen por una serie de metas y objetivos orientados a resultados, mismas que se miden a través de indicadores ambientales y de desempeño. Las metas y los objetivos del programa Frontera 2012 fueron actualizados en 2008 a través de un proceso de perfeccionamiento a mitad de periodo diseñado para dirigir las actividades del programa durante sus últimos cinco años.



El programa Frontera 2012 es la iniciativa de cooperación bilateral más reciente implementada bajo el Acuerdo de La Paz de 1983. Este programa parte de los esfuerzos realizados previamente, en particular el programa Frontera XXI, que representó el primer esfuerzo binacional para desarrollar indicadores ambientales para la región fronteriza.

Equipo de Trabajo Fronterizo de Indicadores

Este reporte fue elaborado por el Equipo de Trabajo Fronterizo de indicadores (ETFI). Creado en el año 2003, el ETFI colabora con los organismos coordinadores del programa Frontera 2012 a fin de desarrollar indicadores ambientales y de desempeño para la región fronteriza. El ETFI apoya los principios rectores del programa a fin de “alcanzar resultados concretos y medibles” y “medir el avance del programa mediante el desarrollo de indicadores de salud pública y ambiental.” El ETFI brinda apoyo a los coordinadores nacionales, instancias coordinadoras fronterizas, grupos de trabajo regionales y otros participantes evaluando la situación de la región fronteriza y relacionando condiciones ambientales y de salud pública con las actividades del programa Frontera 2012. Este equipo contribuye a garantizar que el programa Frontera 2012 puede demostrar avances hacia el logro de las ambiciosas metas y objetivos binacionales del programa. El ETFI está dirigido por representantes de la autoridad ambiental de Estados Unidos, la *Environmental Protection Agency* (EPA), así como de la autoridad ambiental mexicana, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Los co-Presidentes provenientes de EPA y la SEMARNAT trabajan conjuntamente con los miembros del ETFI que representan a muchos miembros del programa Frontera 2012, incluyendo a agencias federales, estatales y locales, tribus estadounidenses, comunidades indígenas mexicanas y otros sectores participantes.

¿De qué manera se desarrollaron los indicadores para este reporte?

El punto de partida para los indicadores incluidos en este reporte fue el reporte de la *Situación de la Región Fronteriza* 2005. El reporte 2005 reconoció los retos que representa desarrollar indicadores binacionales y señaló que éstos debían ser refinados y adicionados a medida que la cobertura y comparabilidad de los datos mejorara a través del tiempo. El reporte 2010 representa un paso adelante en el desarrollo de indicadores de alta calidad, comparables y útiles para la región fronteriza.

Un principio rector esencial en el desarrollo de los indicadores para este reporte fue que los indicadores debían ser lo más relevantes posibles para el esfuerzo encaminado a alcanzar las metas y objetivos del programa Frontera 2012. Una meta aspiracional del proceso de desarrollo de indicadores fue contar por lo menos con un indicador relacionado con cada uno de los veinte objetivos del programa Frontera 2012 (actualizados mediante el proceso de perfeccionamiento a mitad de periodo del programa Frontera 2012). A fin de contribuir a alcanzar esta meta, el ETFI llevó a cabo un proceso de

Tipos de Indicadores

Presión: Indicadores que describen las actividades humanas que imponen estrés sobre el ambiente.

Ejemplo: Aumento en el comercio transfronterizo

Necesidad: Indicadores que comunican nuestra comprensión de la magnitud o tipo de necesidad de una respuesta programática.

Ejemplo: Número de camiones diesel que cruzan la frontera cada año

Producto: Indicadores que miden actividades, productos o servicios resultantes de un proyecto o programa.

Ejemplo: Número de actualizaciones para reducir emisiones de camiones diesel en la región fronteriza

Resultado: Indicadores que miden los cambios en la situación del ambiente o los efectos de condiciones ambientales sobre la salud humana y/o ecológica.

Ejemplo: Reducciones en las emisiones diesel o mejoras en la calidad del aire

planeación que buscó alinear los indicadores fronterizos más cercanamente con las metas y objetivos del programa Frontera 2012.

Lanzado a fines del 2007, el proceso de planeación involucró a las instancias coordinadoras del programa Frontera 2012 y a otros sectores participantes en la identificación de indicadores nuevos o refinados. A fin de orientar estas conversaciones, el ETFI utilizó “tablas de oportunidad de indicadores” para identificar oportunidades de crear nuevos indicadores (o refinar los existentes) para medir presiones, necesidades, productos y/o resultados relacionados con las metas y objetivos del programa Frontera 2012. Como resultado de este proceso surgieron varios indicadores nuevos o revisados.

El proceso de desarrollo de indicadores se enfocó en la identificación de datos binacionales comparables que fueran específicos para la región fronteriza (definida como una franja de 100 km al norte y al sur de la frontera internacional). En muchos casos, las fuentes de datos y las políticas fueron suficientemente diferentes entre los Estados Unidos y México como para ameritar que se reportaran indicadores diferentes pero relacionados para ambos países. No siempre se contó con datos específicos para la región fronteriza. Cuando éstos existían, a menudo se reportaron a nivel municipal o de condado, o aun a nivel de los estados fronterizos de Estados Unidos y México, por lo que se requirió agregar los datos o interpretarlos para describir la región fronteriza.

En algunos casos, simplemente no se contó con datos para los indicadores deseados a nivel de toda la región fronteriza. En algunos de estos casos, el ETFI desarrolló recuadros específicos para ciertas localidades para describir la situación, tendencias o actividades del programa Frontera 2012 en áreas particulares. Si bien estos recuadros proporcionan menos información que los indicadores, se les incluye a fin de presentar un panorama más holístico de la región fronteriza y alentar el desarrollo futuro de estos temas para convertirlos en indicadores adecuados para reportarlos a nivel binacional.

¿Qué indicadores están incluidos y de qué manera se describen?

El primer capítulo del reporte se enfoca en información general sobre la población, economía y clima de la región fronteriza. Brinda el contexto para muchos de los retos ambientales y de salud pública en la región. Los cinco capítulos que le siguen presentan indicadores relacionados con metas y objetivos específicos del programa Frontera 2012.

La gráfica de la siguiente página ilustra la manera en la que los indicadores se presentan en este reporte. Los indicadores están agrupados con base en preguntas. Cada indicador está acompañado de una referencia al tipo de indicador, derivada de las tablas de oportunidad de indicadores (por ejemplo, presión, necesidad, producto o resultado). Para cada indicador, el reporte incluye una tabla o gráfica que complementa al texto del indicador. El reporte identifica el objetivo o sub-objetivo más relevante del programa Frontera 2012 para cada grupo de indicadores. Además, la descripción de cada indicador aborda las preguntas:

- ¿Por qué es importante el indicador?
- ¿Qué muestra el indicador?
- ¿Qué factores afectan a este indicador y qué puede hacerse en el futuro?
- ¿Qué consideraciones técnicas son importantes para comprender este indicador y sus limitaciones?

El Equipo de Trabajo Fronterizo de Indicadores espera que este reporte le resulte informativo y útil, y lo invita a brindar comentarios sobre futuros indicadores para medir la calidad y salud ambientales en la región fronteriza.

Desempeño Ambiental

¿Cuántas inspecciones de establecimientos regulados se realizan en la región fronteriza?

Nombre del indicador

Indicador:
 → Número de Inspecciones Estatales y Federales para Programas Federales en la Región Fronteriza de Estados Unidos **PRODUCTO**
 → Número de Inspecciones Federales en la Región Fronteriza de México **PRODUCTO**

Meta en Frontera 2012

Meta 3: En 2012 aumentar el cumplimiento en las áreas prioritarias, determinadas en la meta 2, mediante la aplicación de herramientas voluntarias o regulatorias.

Tipo de indicador

Tanto en los Estados Unidos como en México, las inspecciones de establecimientos regulados constituyen herramientas clave para la aplicación de las leyes ambientales. En Estados Unidos, las inspecciones se realizan con base en las disposiciones que rigen los principales programas regulatorios federales. En muchos casos, las inspecciones son realizadas por agencias estatales a quienes se han delegado programas federales. En México, la inspección y el monitoreo de los establecimientos industriales y de servicios de jurisdicción federal se realizan mediante un Programa Anual de Inspección Ambiental ejecutado por la PROFEPA.

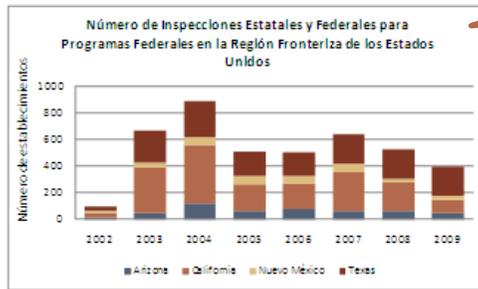
¿Por qué son importantes estos indicadores?

El número de inspecciones en la región fronteriza es un indicador del nivel de actividad gubernamental para garantizar el cumplimiento con las leyes ambientales federales.

¿Qué muestran los indicadores?

En la región fronteriza de Estados Unidos, las inspecciones realizadas como parte de programas federales disminuyeron en un 50% entre 2004 y 2009, donde una parte significativa de estas reducciones se debió a disminuciones en las inspecciones en la región fronteriza de California (si bien en todos los estados se redujeron las inspecciones en ese mismo período).

Gráfica del indicador

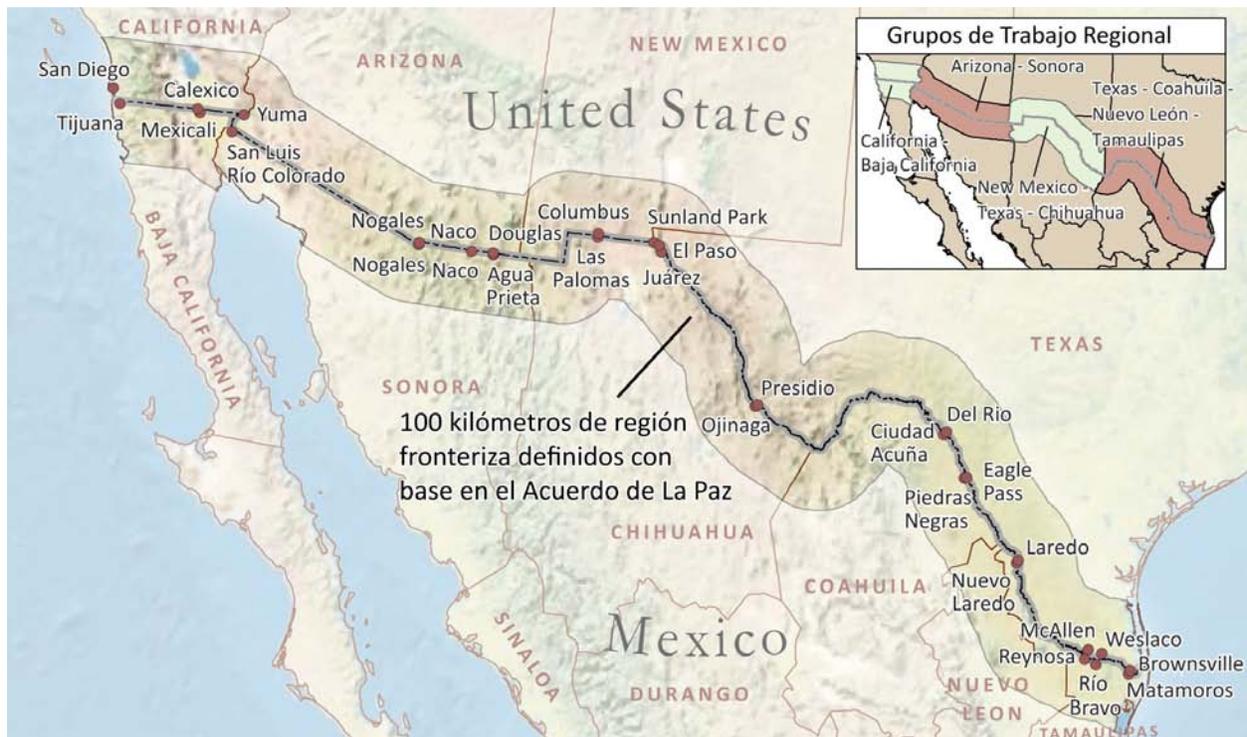


En México, el número de inspecciones federales varió de 713 a 793 por año entre 2003 y 2009, con excepción de 2008, cuando se registró un máximo de 1,024 inspecciones.

2. LA REGION FRONTERIZA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS

La región fronteriza México-Estados Unidos, definida en el Acuerdo de La Paz de 1983, es el área comprendida en una franja de 100 km (aproximadamente 62.5 millas) a cada lado de la frontera Estados Unidos y México. Esta franja se extiende a lo largo de 3,141 km (1,952 millas) desde el Golfo de México en el este hasta el Océano Pacífico en el oeste. La región comprende 10 estados (4 de Estados Unidos y 6 de México) organizados en el programa en cuatro Grupos de Trabajo Regional. La región también alberga 26 tribus reconocidas por la federación en Estados Unidos y varias comunidades indígenas mexicanas. El programa Frontera 2012 reconoce 15 pares de “ciudades hermanas” a lo largo de la frontera, las cuales son ciudades fronterizas estadounidenses y mexicanas vecinas que comparten vínculos sociales y económicos significativos.

Región Fronteriza México-Estados Unidos



Fuente: *Natural Earth dataset*

Si bien esta región está dividida por una frontera internacional, se encuentra relacionada por vínculos históricos, culturales, familiares y económicos. También está enlazada por recursos de agua y aire, hábitats y climas compartidos que no reconocen límites políticos. Estos vínculos representan una razón que motiva a las personas que habitan la región fronteriza para preservar y mejorar el ambiente que comparten.

La calidad y salud ambiental de la región fronteriza se ven afectadas por las tendencias en la población, la economía y la actividad industrial. Estas fuerzas han creado algunos de los retos que enfrentan las actividades

actuales del programa Frontera 2012, y seguirán generando nuevos retos para el manejo de la calidad ambiental y el mejoramiento de la salud ambiental en la región.

Esta visión general de la región fronteriza México-Estados Unidos incluye secciones sobre los siguientes aspectos:

- Población y proyecciones de crecimiento poblacional de la región fronteriza.
- Tendencias en la integración económica y movimientos transfronterizos.
- Biodiversidad en la región fronteriza.
- Sustancias liberadas al ambiente por establecimientos ubicados en la región fronteriza.
- Impactos del cambio climático en la región fronteriza.

Región Fronteriza México – Estados Unidos

¿Cuáles son las tendencias en la población que habita la región fronteriza?

Indicadores:

- **Población y Proyecciones de Crecimiento Poblacional en la Región Fronteriza: 2005-2030** **PRESIÓN**
- **Población en la Región Fronteriza (Estados Unidos) según Censos y Proyecciones: 2005-2010** **PRESIÓN**
- **Comparación de las Proyecciones de Población (México): 2005-2030** **PRESIÓN**

Entre 1983 y 2005, la población de la región fronteriza pasó de 6.9 millones de habitantes a poco más de 13 millones de personas. Las proyecciones poblacionales más recientes para la región – que también se mencionan en el reporte *Situación de la Región Fronteriza 2005* – estiman que la población de la región crecerá a 16-25 millones de habitantes para el año 2030.

Noventa por ciento de la población fronteriza reside en 15 pares de ciudades hermanas interdependientes y el 10% restante vive en comunidades tribales e indígenas más pequeñas o en áreas rurales. Más del 40% de la población en esta región reside en la zona de California-Baja California, que alberga las principales ciudades fronterizas de San Diego, Tijuana y Mexicali.

Densidad de Población (2000)



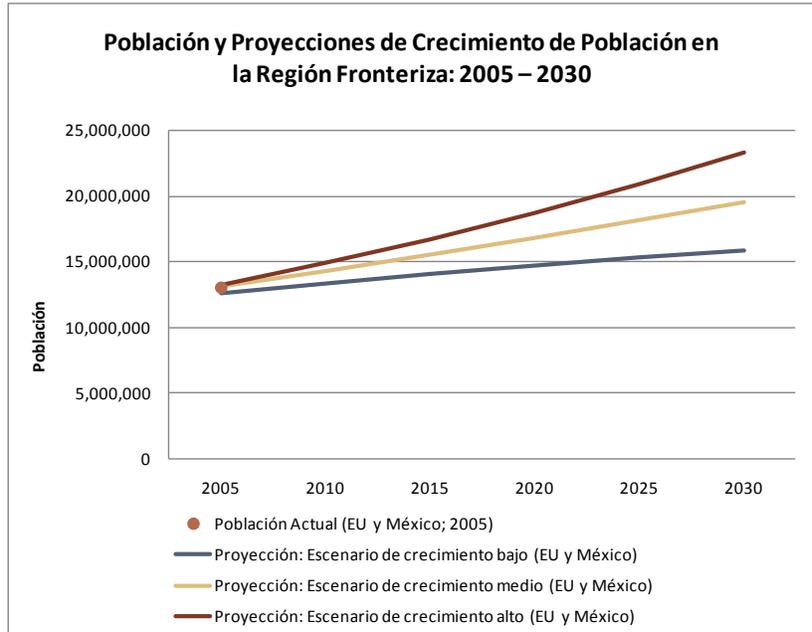
Fuente: Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2005. Gridded Population of the World Version 3 (GPWv3), SEDAC, Columbia University, Palisades, NY.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

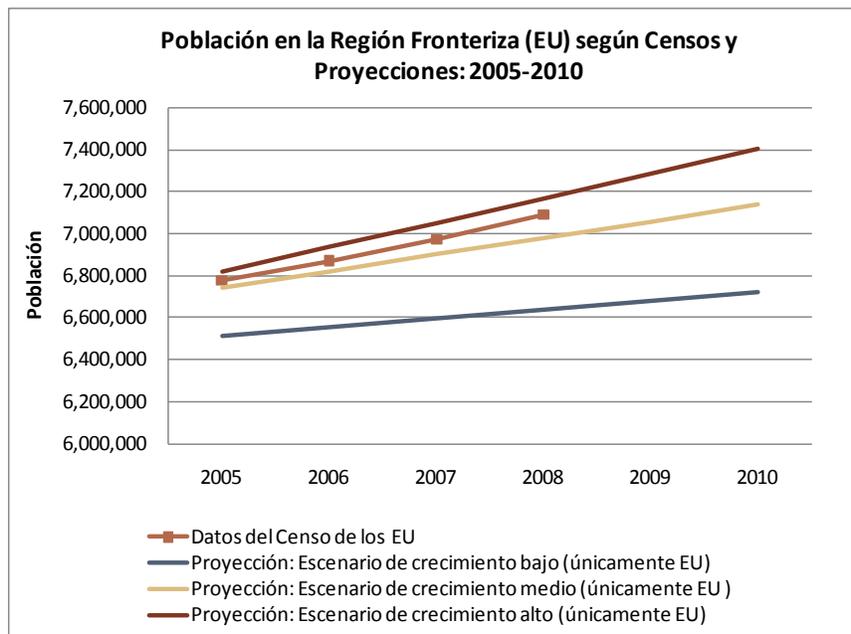
El crecimiento poblacional en la región ejerce una presión sobre el aire, el agua y el suelo. También genera una demanda adicional de servicios – tales como suministro de agua y tratamiento de aguas residuales – a fin de garantizar un ambiente de vida seguro y saludable. El crecimiento ejerce presión sobre el suelo y el hábitat circundantes. En áreas metropolitanas, el crecimiento genera concentraciones regionales de emisiones atmosféricas – particularmente de fuentes de transporte – y eleva la demanda de agua potable e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales. En áreas rurales, el crecimiento crea nuevos retos para proveer servicios a poblaciones aisladas, colonias (es decir, comunidades o asentamientos no incorporados en áreas rurales y/o adyacentes a zonas urbanas) y comunidades tribales e indígenas, las cuales generalmente presentan condiciones precarias de vivienda y carecen de agua potable o de sistemas de disposición de aguas residuales.

¿Qué muestran los indicadores?

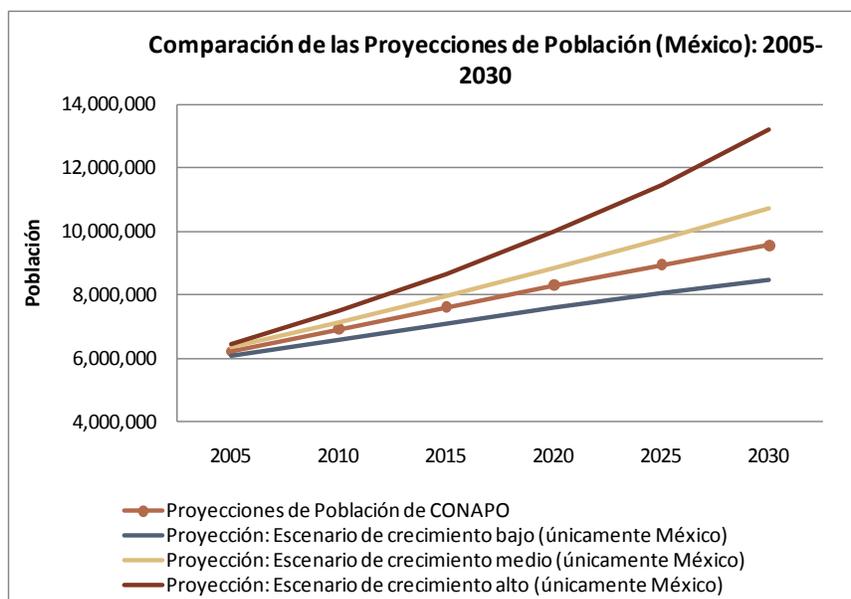
Los datos poblacionales más recientes generados por las instituciones que realizan censos en Estados Unidos y México muestran que el tamaño de la población en la región fronteriza es consistente con el punto inicial de las rutas de crecimiento estimadas en un estudio realizado en el 2003 por Peach y Williams. El año más reciente para el que existen datos censales oficiales tanto de Estados Unidos como de México es 2005, y muestra una población regional de 13 millones. Se requieren varios años más de datos poblacionales reales para comprender si la población en esta región, en su conjunto, se encuentra en una trayectoria de crecimiento alta, media o baja.



Los datos del censo para Estados Unidos, que están disponibles hasta el año 2008, sugieren que en el área de la región fronteriza correspondiente a Estados Unidos, la población puede estar siguiendo una trayectoria de crecimiento intermedia entre los escenarios medio y alto de Peach y Williams.



Las proyecciones oficiales para la población mexicana en la región fronteriza calculadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el periodo 2005-2030 sugieren que la región fronteriza de México puede estar creciendo en una trayectoria intermedia entre los escenarios medio y bajo de Peach y Williams.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

El crecimiento poblacional depende de las tasas de natalidad, mortalidad y migración neta. La migración representa un factor clave en la región fronteriza, ya que la gente se traslada a las zonas urbanizadas e industrializadas del norte de México, así como a las principales áreas metropolitanas de Estados Unidos, como San Diego y El Paso.

Consideraciones técnicas

Los datos estadísticos actuales para Estados Unidos y México son estimaciones desarrolladas por las dependencias a cargo de los censos en ambos países. Tanto México como Estados Unidos realizaron un censo completo a nivel nacional en el 2010, que arrojará información actualizada sobre la población y sus características demográficas. Las estimaciones de la población en la región fronteriza están basadas en datos a nivel de condado en los Estados Unidos y a nivel de municipio en México. Algunos condados fronterizos de Estados Unidos se extienden más allá de la franja fronteriza de 100 km (por lo que tiende a sobreestimarse la población en esta región).

Fuentes de datos

J. Peach y J. Williams. 2003. "Population Dynamics of the U.S.-Mexican Border Region." Monografía de SCERP no publicada, disponible próximamente. San Diego: SCERP/SDSU Press

U.S. Census, Annual Estimates of the Resident Population for Counties of CA, AZ, NM, TX

INEGI, Indicadores demográficos - por municipio, 2005

CONAPO, Proyecciones 2005-2030

*Región Fronteriza México – Estados Unidos***¿Cuáles son las tendencias en la integración económica y el comercio transfronterizos?****Indicadores:**

- **Valor del Comercio México – Estados Unidos** PRESIÓN
- **Valor del Movimiento de Carga Terrestre a través de la Frontera México – Estados Unidos** PRESIÓN
- **Número de Vehículos de Carga que Cruzan la Frontera México-Estados Unidos con Dirección al Norte por Año** PRESIÓN
- **Número de Vehículos de Pasajeros que Cruzan la Frontera México-Estados Unidos con Dirección al Norte por Año** PRESIÓN

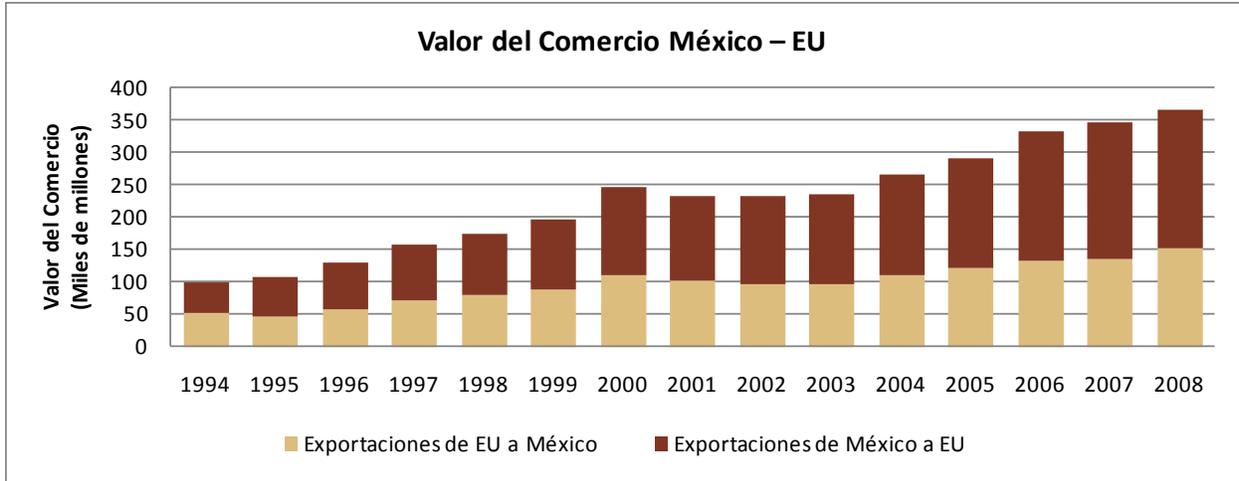
La economía y el ambiente en la región fronteriza se ven afectados por el comercio y el movimiento de personas a través de la frontera más que cualquier otra región de Estados Unidos o México. El comercio entre estos dos países ha aumentado considerablemente en los últimos 10 años. Esta actividad económica está especialmente asociada con el crecimiento de las plantas manufactureras e industriales en la región fronteriza. Dicho crecimiento ha impulsado el intercambio de productos en esta región, lo que se refleja en un mayor número de cruces de vehículos de carga a través de la frontera. Como consecuencia, el comercio puede contribuir a elevar los niveles de emisiones vehiculares y reducir la calidad del aire para los residentes en ambos lados de la frontera.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

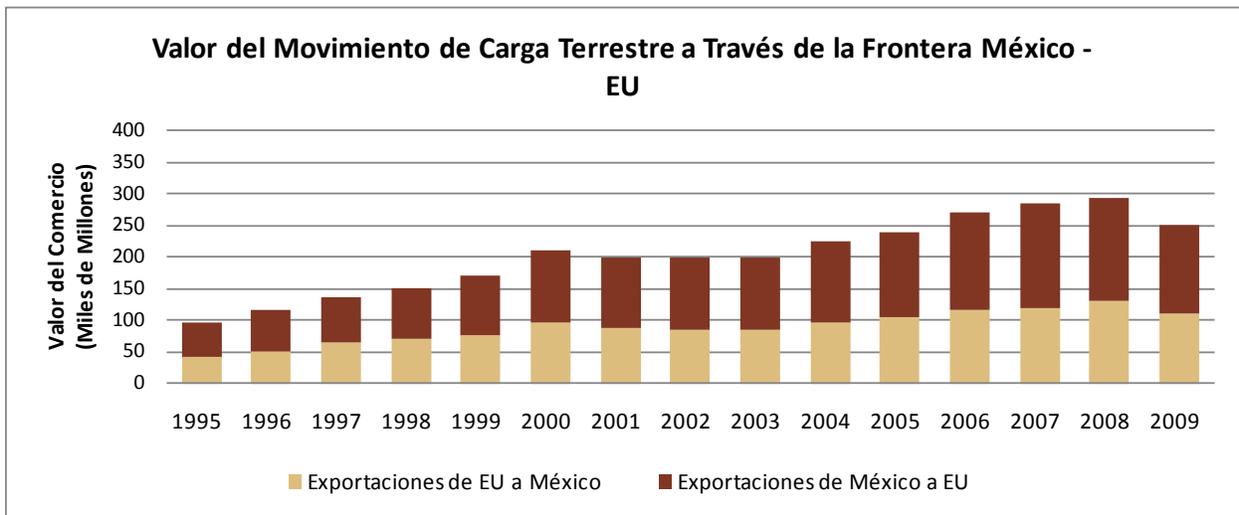
La integración económica y social en la región fronteriza contribuye significativamente a su vitalidad, sustentando sectores económicos que dependen del comercio y fortaleciendo a los residentes que cruzan rutinariamente la frontera por motivos de trabajo, educativos o familiares. Sin embargo, la integración económica también ejerce una presión sobre el ambiente de la región al dirigir el crecimiento industrial y comercial y enfocar las consecuencias directas del transporte de bienes y personas en el aire de esta región. Por ejemplo, los vehículos de carga que transportan bienes fabricados en México hacia Estados Unidos a menudo se detienen en los puntos fronterizos de paso hacia el norte, lo que se traduce en emisiones de diesel concentradas localmente.

¿Qué muestran los indicadores?

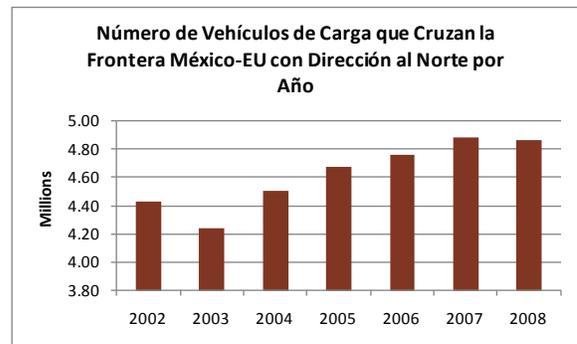
El valor real del comercio de mercancías (tanto exportaciones como importaciones desde y hacia Estados Unidos y México) en el año 2008 fue de \$367 billones – un aumento de 266% desde 1994. Si bien estos valores no están indexados para considerar la inflación, ésta aumentó menos de 50% en este periodo.

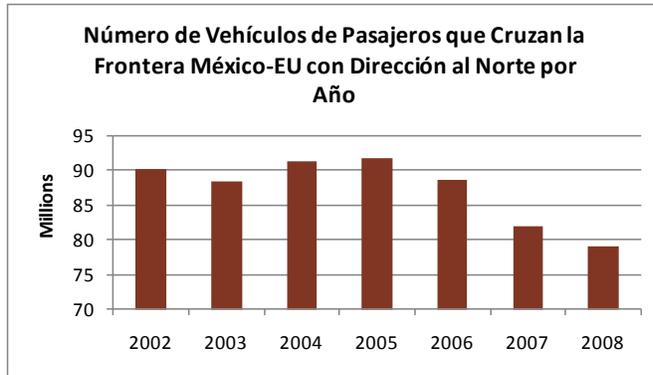


Si bien no todo el intercambio comercial se realizó por vía terrestre directamente a través de la región fronteriza, una proporción significativa se llevó a cabo de esta manera. Por ejemplo, en el 2008 el valor total de las exportaciones de México a Estados Unidos fue de 216 mil millones de dólares. De esta cantidad, 140 mil millones de dólares fueron mediante carga terrestre que pasó de un país a otro a través de la región fronteriza.



Una cantidad importante de la carga que cruza la frontera lo hace mediante tráileres de cabina larga o camiones de menor capacidad (es decir, camiones más pequeños que cruzan la frontera con frecuencia) que a menudo permanecen detenidos en la frontera antes de cruzarla. En 2008 se realizaron cerca de 4.9 millones de dichos viajes de vehículos de carga a través de la frontera con dirección al norte. El número de dichos viajes ha aumentado 10% desde el 2002.





Asimismo, también cruzan la frontera autobuses y vehículos de pasajeros, que en total sumaron 79 millones de viajes hacia el norte en los puntos fronterizos de cruce en el año 2008. Los viajes de autobuses y vehículos de pasajeros han disminuido 12% desde el 2002 – lo que refleja parcialmente las medidas de seguridad más estrictas que se adoptaron a partir del 11 de septiembre del 2001.

¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Todos estos indicadores son medidas de la integración económica entre Estados Unidos y México, así como del nivel general de actividad económica en la región y entre los dos países en su conjunto. Las reducciones en la actividad económica en cualquiera de estos países pueden contribuir a la disminución en el intercambio comercial entre México y Estados Unidos. Como ya se señaló, otros factores – tales como medidas de seguridad más estrictas en la frontera – pueden afectar el movimiento transfronterizo de vehículos.

Consideraciones técnicas

Sólo se tienen disponibles datos para los cruces transfronterizos hacia el norte debido a que éstos se registran en las oficinas aduanales de Estados Unidos para vehículos y personas que ingresan a los Estados Unidos. Idealmente, también deberían existir datos similares para los viajes hacia México. Los datos sobre el valor del intercambio comercial no están indexados con respecto a la inflación; sin embargo – como ya se señaló – el crecimiento comercial ha rebasado con creces la inflación en el periodo descrito.

Fuentes de datos

U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, TradeStatsExpress

U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics

Región Fronteriza México-Estados Unidos

Recuadro: Eco-regiones y Biodiversidad en la Región Fronteriza

La región fronteriza México-Estados Unidos muestra una alta diversidad en términos de los hábitats y las especies que habitan en ellos, incluyendo muchas especies raras y distintivas a nivel local. El crecimiento poblacional y el desarrollo económico ejercen una presión sobre los hábitats fronterizos a través de procesos de fragmentación y degradación. Algunos programas de Frontera 2012, tales como las mejoras en el manejo de la calidad del agua y de los residuos, pueden contribuir a mejorar el hábitat.

De acuerdo con la *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), la mayor parte de la región fronteriza México-Estados Unidos está conformada por cuatro tipos principales de hábitats:¹

- Matorral y Chaparral Costero de California (rojo)—Comprende la porción occidental del Sur de California y del Norte de Baja California. Esta región de planicies costeras, terrazas y colinas bajas presenta una alta diversidad de hábitats y especies, así como un número considerable de endemismos. Alberga entre 150 y 200 especies tan sólo de mariposas.



- Desierto Sonorense (rosa oscuro)—Se extiende hacia el norte desde los estados de Sonora y la porción oriental de Baja California hasta Arizona y el Imperial Valley de California. Esta región presenta la mayor diversidad vegetal de todas las regiones desérticas del mundo (560 especies de plantas), así como un gran número de especies de mamíferos, reptiles, aves y anfibios.
- Desierto Chihuahuense (rosa claro)—Esta extensa región abarca desde las montañas de la Sierra Madre Occidental (que la separa del Desierto Sonorense), pasando por el sureste de Arizona, sureste de Nuevo México, norte de Chihuahua y Coahuila y oeste de Texas, hasta la Sierra Madre Oriental. Delimitado por montañas en ambos flancos, el Desierto Chihuahuense ha sustentado la evolución de muchas plantas endémicas y otras especies. Contiene algunas de las últimas poblaciones remanentes de los perritos de la pradera mexicanos, así como de bisonte americano silvestre y del berrendo o antílope americano.
- Mezquital Tamaulipeco (beige)—Esta región sigue al Río Bravo desde el extremo oriental de Coahuila a través del sur de Texas y el norte de Nuevo León y Tamaulipas hasta el Golfo de México. Comprende una variedad de pastizales, matorrales, dunas y planicies intermareales. Esta región es una de las áreas prioritarias a nivel mundial para la conservación de cactáceas y otras suculentas.

¹ Las descripciones de los hábitats corresponden a ecoregiones, las cuales han sido definidas por el *World Wildlife Fund* (Fondo Mundial para la Naturaleza) como "unidades de terreno relativamente grandes que contienen un conjunto característico de comunidades naturales y especies, cuyos límites se aproximan a la extensión original de las comunidades naturales antes de cambios importantes en el uso del suelo" (ver: <http://www.worldwildlife.org/science/wildfinder/>).

En su conjunto, estos hábitats albergan más de 6,500 especies animales y vegetales. El área de distribución de muchas de estas especies incluye ambos lados de la región fronteriza México-Estados Unidos. La Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México (CONABIO) mantiene un Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de especies animales y vegetales a lo largo del país. Con base en los datos de CONABIO, los 100 kilómetros que comprende la región fronteriza en México albergan:

- 4,052 especies de plantas
- 44 especies de hongos
- 454 especies de invertebrados (principalmente crustáceos)
- 44 especies de anfibios
- 184 especies de reptiles
- 1,467 especies de aves
- 175 especies de mamíferos

Las principales amenazas para las especies en la región fronteriza son la destrucción y fragmentación del hábitat y la urbanización – principalmente cerca de las costas y alrededor de las principales ciudades fronterizas – así como las actividades agropecuarias. También se espera que los cambios en el clima afecten la distribución y prevalencia de las especies.

De acuerdo con la legislación mexicana en materia de biodiversidad (NOM-059-SEMARNAT-2001), 235 especies de la región fronteriza están clasificadas en alguna categoría de riesgo. De ellas, 85 se consideran en peligro de extinción de acuerdo con la legislación mexicana. En Estados Unidos, 148 especies de condados fronterizos están listadas como especies en peligro de extinción de acuerdo con el U.S. Endangered Species Act (Acta de Especies en Peligro de the The U.S. Endangered Species Act).

Fuentes

World Wildlife Fund, Wildfinder dataset:

<http://www.worldwildlife.org/science/wildfinder>

Patricia Koleff, Andrés Lira-Noriega, Tania Urquiza y Eduardo Morales, “Priorities for Biodiversity Conservation in México’s Northern Border” en Cordova, A. & C. de la Parra (Eds.) 2007. *A Barrier to our Shared Environment. The Border Fence entre the United States y México*. Semarnat, INE, El Colegio de la Frontera Norte & The Southwest Consortium for Environmental Research & Policy. México.

U.S. Fish y Wildlife Service:

- AZ, NM, TX endangered species data: U.S. Fish & Wildlife Service Southeast Region: <http://www.fws.gov/southwest/es/EndangeredSpecies/lists/>
- CA (San Diego, Imperial) endangered species data: U.S. Fish & Wildlife Service: <http://www.fws.gov/endangered/>

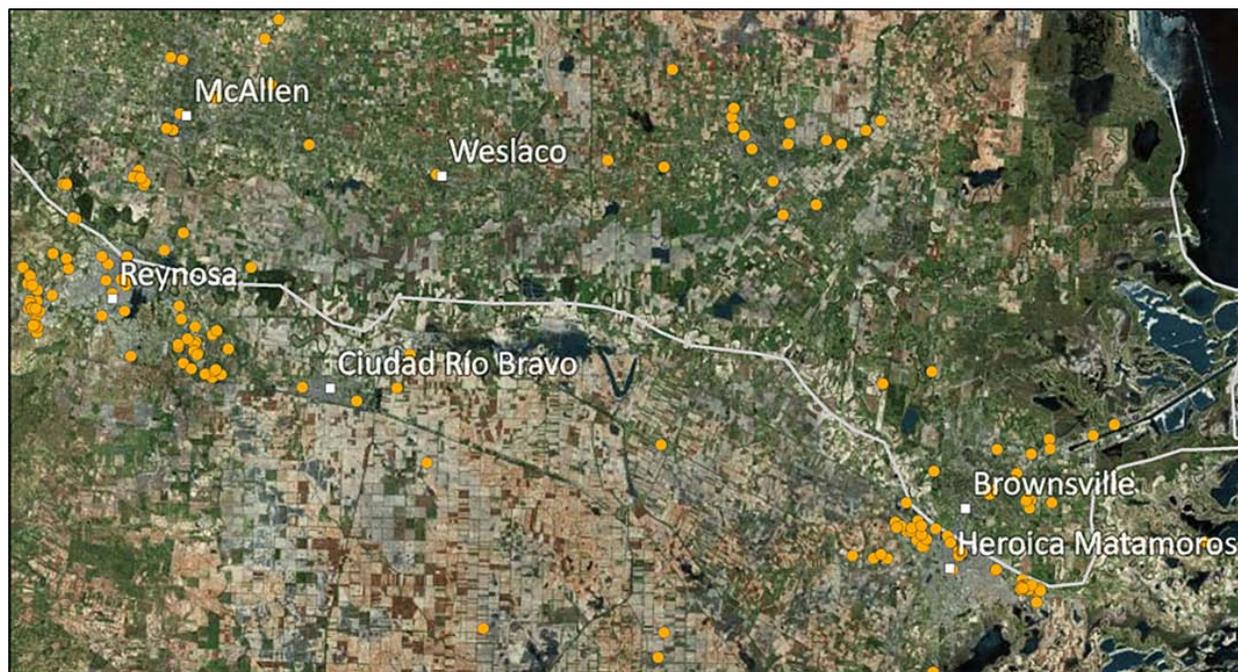
*Región Fronteriza México-E.U.***¿Cuántos establecimientos ubicados en la región fronteriza emiten contaminantes tóxicos – y en qué cantidades?****Indicadores:**

- **Número de Establecimientos en la Región Fronteriza que Reportan Emisiones Tóxicas en los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes** PRESIÓN
- **Emisiones Totales de Sustancias Tóxicas de los Establecimientos que Reportan en la Región Fronteriza** PRESIÓN

Si bien la economía de la región fronteriza es diversa, una parte de las actividades económicas involucra procesos industriales que emiten contaminantes al aire, suelo y agua en la región. Tanto México como Estados Unidos han desarrollado programas que requieren que los establecimientos que emiten sustancias contaminantes en cantidades mayores a los límites establecidos reporten estas emisiones cada año. Los programas, que se rigen por el término internacionalmente reconocido de “registros de emisiones y transferencia de contaminantes” son el *Toxics Release Inventory* (Inventario de Emisiones de Sustancias Tóxicas, TRI por sus siglas en inglés) en Estados Unidos y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) en México. Aunque existen algunas diferencias en cuanto a los establecimientos y contaminantes considerados por los dos programas (lo que dificulta la integración de datos a través de la frontera), en conjunto esos programas brindan un panorama general acerca del número de establecimientos que liberan contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo, así como de las cantidades de esas emisiones.

Vista aérea de instalaciones de TRI y RETC en la región fronteriza Tamaulipas-Texas

Los establecimientos que reportan emisiones se indican con círculos anaranjados



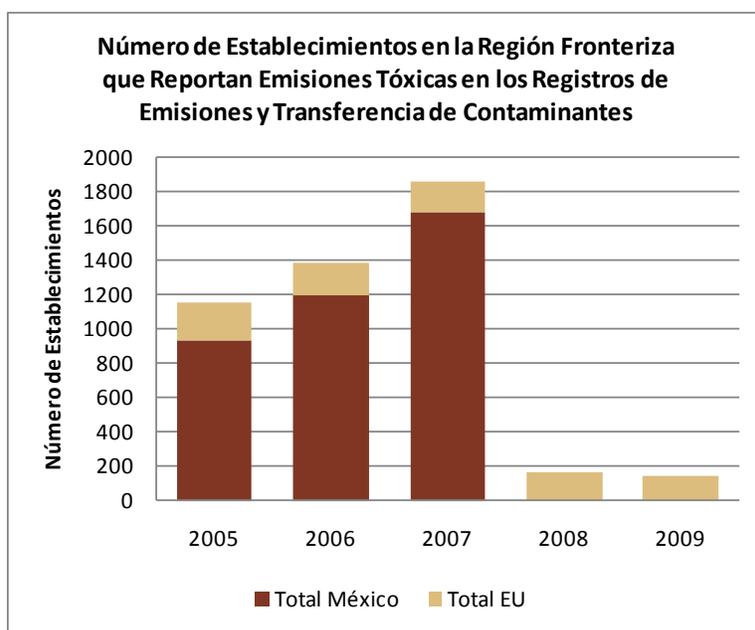
Fuente: EPA, Toxics Release Inventory, (2009); SEMARNAT, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (2007). Bing Maps Aerial Imagery, 2010 Microsoft Corporation.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

Los establecimientos que reportan a los programas TRI y RETC tienen que estimar y reportar las cantidades de sustancias químicas tóxicas emitidas en el sitio (a la atmósfera, agua y suelo) y las cantidades transferidas fuera del sitio para su disposición. La mayoría de estas emisiones son legales y están cubiertas por licencias obtenidas por los establecimientos de acuerdo con la legislación ambiental de cada país. No todas las emisiones representan un riesgo ambiental o humano si, por ejemplo, no está involucrada una exposición de las personas a estas emisiones. Sin embargo, el número de establecimientos y la cantidad de emisiones son indicadores generales de las demandas que tales emisiones imponen sobre el ambiente y la salud humana, la infraestructura local y las agencias regulatorias.

¿Qué muestran los indicadores?

Más de 1,800 establecimientos ubicados en la región fronteriza reportaron emisiones al TRI o al RETC en el 2007 (que es el año más reciente para el que ambos países cuentan con datos disponibles). Existen mucho más establecimientos en el RETC que en el TRI en la región fronteriza, lo que es reflejo, al menos en parte, de que la región fronteriza de México está más industrializada que la de Estados Unidos (debido en buena medida al gran número de industrias maquiladoras en México). También se debe a las diferencias en las industrias que reportan emisiones y a los umbrales de emisiones reportables entre estos programas.

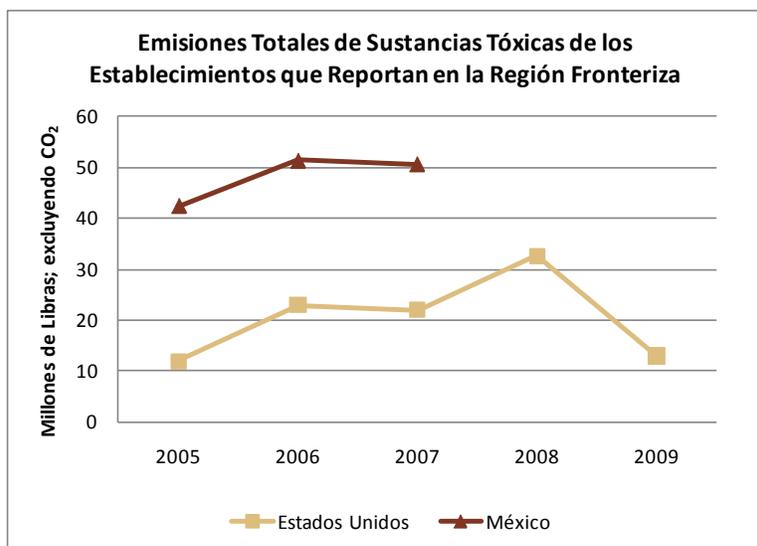


El número de establecimientos que reportan emisiones en la región fronteriza de México ha crecido gradualmente desde 2005, si bien esto puede deberse a la maduración y expansión del programa más que al aumento en el número de establecimientos emisores. El mayor porcentaje de industrias que reportan emisiones en los estados fronterizos de Estados Unidos y México se localiza en el estado de Tamaulipas (más de 40% de todos los establecimientos localizados en la franja fronteriza), donde el área alrededor de los puertos del Golfo de México está altamente industrializada.

El número de establecimientos que presentan reportes de emisiones al TRI en el lado estadounidense de la frontera disminuyó de 213 a 145 entre 2005 y 2009. Esta disminución puede deberse, en parte, a la recesión

económica que ocurrió durante ese periodo. La desaceleración económica tiende a reflejarse en una reducción en la actividad industrial y, por ende, en el número de establecimientos que reportan emisiones. Sin embargo, también pueden existir otras razones que contribuyan a esta reducción.

Las emisiones tóxicas totales de los establecimientos que reportan al TRI y el RETC crecieron del 2005 al 2006 y se estabilizaron del 2006 al 2007. En los Estados Unidos (país para el que se cuenta con datos más recientes), las emisiones aumentaron nuevamente en el 2008 y cayeron en el 2009 a niveles similares a los que se observaron en el 2005. El mayor nivel general de emisiones en México probablemente se debe al mayor número de establecimientos que reportan emisiones. Es importante señalar que los datos de emisiones que se muestran en la gráfica para México no incluyen las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) debido a que éstas no se reportan en el TRI en Estados Unidos, y el volumen de emisiones de CO₂ reportadas por los establecimientos registrados en el RETC enmascara el volumen de emisiones de todos los otros contaminantes considerados por el RETC. La exclusión de CO₂ hace que los resultados de los programas TRI y RETC sean más comparables y que el enfoque se centre en las emisiones tóxicas.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Estos indicadores son afectados tanto por el número de establecimientos que liberan contaminantes a niveles por encima del límite establecido como por la cantidad de emisiones. La presencia de estos establecimientos en la región fronteriza depende en buena medida de las tendencias y políticas en materia económica, tales como el establecimiento de maquiladoras fomentado por los acuerdos comerciales entre México y Estados Unidos y otras políticas. Las políticas ambientales efectivas y la infraestructura son importantes para asegurar que los tipos de emisiones reportadas en el TRI y RETC no impongan riesgos inaceptables a los residentes de la región fronteriza y al ambiente.

Consideraciones técnicas

Como ya se señaló, el número total de libras emitidas no indica que las emisiones estén fuera de control, sean ilegales o que representen un riesgo. Al mismo tiempo, esta cifra tampoco involucra todas las emisiones de contaminantes cubiertos debido a que ambos países tienen umbrales de reporte por debajo de los cuales los establecimientos no se ven obligados a presentar reportes. Por tanto, estos datos no reflejarían emisiones acumulativas de muchas fuentes pequeñas o móviles. Asimismo, México y Estados Unidos difieren en cuanto a los

contaminantes reportados y los límites de reporte aplicables. Una diferencia esencial entre los programas de ambos países es que el RETC incluye emisiones de CO₂ mientras que el TRI no lo hace (como ya se mencionó, los datos reportados en este documento excluyen las emisiones de CO₂ con objeto de hacer más comparables ambos programas). Sin embargo, los Estados Unidos establecieron requerimientos de vigilancia para grandes emisores de gases de invernadero en el año 2009 y estos datos estarán disponibles pronto (aunque no a través del TRI).

Fuentes de datos

EPA, Toxics Release Inventory, TRI.net (datos publicados del 2009)

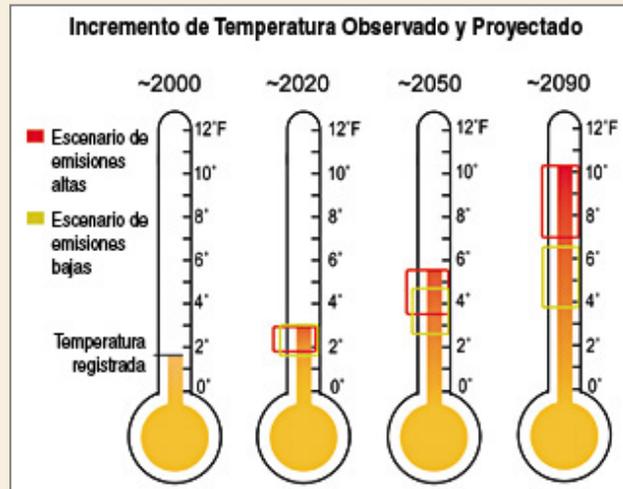
SEMARNAT, página de Internet de datos de RETC (establecimientos de la región fronteriza identificados por la *Office of Environmental Information* de la EPA)

Región Fronteriza México-Estados Unidos

Recuadro: ¿De qué Manera Está Afectando el Cambio Climático a la Región Fronteriza?

El paisaje árido de la mayor parte de la región fronteriza es un carácter distintivo de su ecosistemas, economía e historia. En particular, la escasez de agua – y la demanda de este recurso – rigen el desarrollo regional, la política e incluso la cultura. Los cambios actuales en el clima, así como los que se anticipan – derivados tanto de las fluctuaciones naturales como de las actividades humanas –se suman a los retos en la región.

Los datos medidos y predichos de temperatura, precipitación y otros factores brindan un panorama del grado de cambio que actualmente se experimenta en la región, así como de los cambios que se prevén en el futuro.

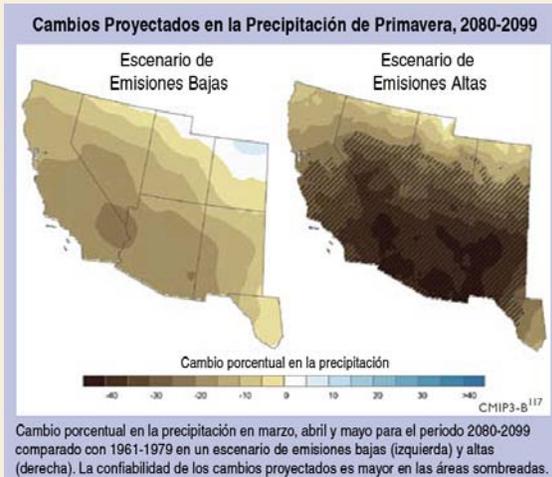


Por ejemplo, el *U.S. Global Change Research Program* (Programa de Investigación sobre Cambio Global de Estados Unidos) reporta que la temperatura promedio del suroeste americano (que incluye California, Nevada, Utah, Colorado, Arizona, Nuevo México y parte de Texas) ha aumentado aproximadamente 1.5 grados Fahrenheit (0.8 grados Celsius) a partir de la línea base comprendida por el periodo 1960–1979.² Las estimaciones de incrementos adicionales en la temperatura promedio para el año 2090 varían entre 4 y 10 grados Fahrenheit (3.2 a 5.6 grados Celsius) por encima de la línea base (ver la gráfica a la derecha). Los incrementos de temperatura pueden afectar directamente la salud humana en una región ya dominada por altas temperaturas, así como también afectar los ecosistemas por sequías, incendios, especies invasoras y plagas.

Los aumentos en la temperatura también producen una disminución en la capa de nieve de las montañas y en la precipitación en las partes altas, las cuales alimentan los ríos y reservorios de la región fronteriza y proveen fuentes críticas de agua para el consumo humano, salud de los ecosistemas, actividades agrícolas, energía y otros usos en esta región. El Programa de Investigación sobre Cambio Global señala que el suministro de agua en la región fronteriza ya se encuentra bajo estrés, y que “se proyecta que las fuentes de suministro de agua se vuelvan progresivamente más escasas, por lo que será necesario tomar decisiones entre los diferentes usos que compiten por este recurso y que potencialmente conducirían a conflictos.” La siguiente figura muestra una ilustración generada por el Programa de Investigación sobre Cambio Global de los Estados Unidos sobre los cambios predichos en la precipitación primaveral en el suroeste de ese país – una fuente de suministro de agua crítica para los reservorios. Las áreas café oscuro cerca de la frontera indican las mayores disminuciones en precipitación.

Resulta paradójico que el cambio climático también puede aumentar el riesgo de inundaciones invernales como consecuencia del cambio en los patrones de precipitación. En zonas costeras, especialmente en el Golfo de México, el cambio climático puede estar causando un incremento en la actividad de los huracanes, con efectos a veces devastadores en comunidades costeras.

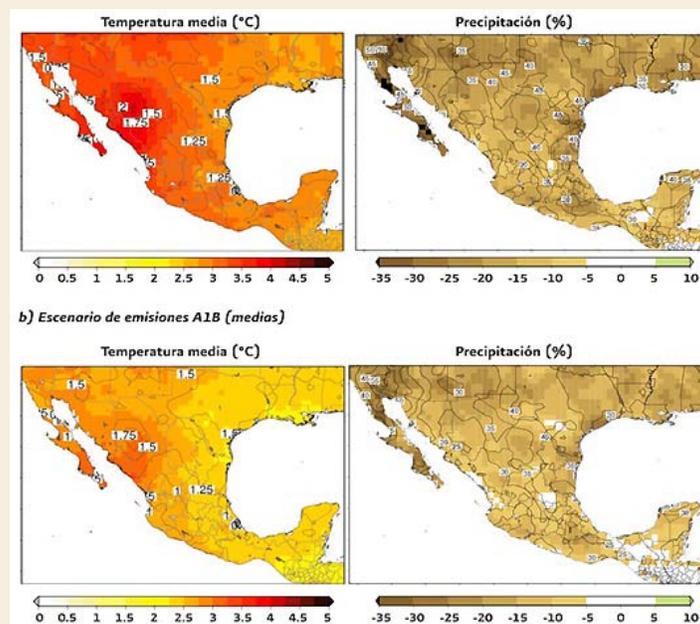
² Ver: <http://www.globalchange.gov/publications/reports/scientific-assessments/us-impacts/regional-climate-change-impacts/southwest>



El análisis de los impactos del cambio climático en México también predice incrementos en la temperatura regional y reducciones en la precipitación. Un reporte publicado por la SEMARNAT en 2009 sobre el impacto del cambio climático en la economía de México entre el presente y el año 2100 concluyó que todos los escenarios analizados se traducirían en un aumento en las temperaturas promedio. Este reporte predijo un mayor calentamiento relativo en el norte y noroeste del país (es decir, en la región fronteriza). La gráfica a continuación ilustra los resultados de dos escenarios (las cifras representan incrementos en la temperatura y reducciones porcentuales en la precipitación). El escenario representado en la parte superior de la

gráfica se basa en suposiciones de un crecimiento económico y una globalización rápidos. Este escenario se traduce en un aumento de 2.5-4.0 °C en la temperatura y en una disminución de 5.7-18% en la precipitación a nivel nacional. El escenario que se muestra en la parte inferior de la gráfica se basa en un crecimiento económico más lento y a nivel más regional. En estas condiciones se predice un incremento de 1.5-3.0 °C en la temperatura y una reducción de 3.5-15% en la precipitación en todo el país. En cada caso, algunos de los mayores impactos sobre la temperatura y precipitación se presentan en la región fronteriza norte.

Predicciones del Cambio en la Temperatura y Precipitación Derivados del Cambio Climático en México

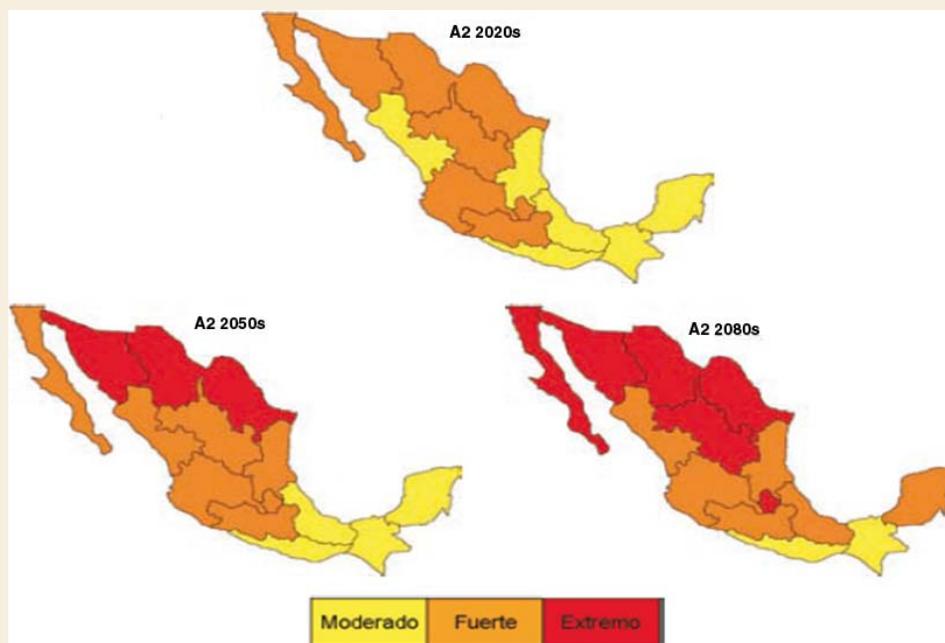


Fuente: SEMARNAT, *La Economía del Cambio Climático en México*.

La SEMARNAT predice que los incrementos en temperatura y las reducciones en precipitación se reflejarán en un aumento importante en el estrés hídrico en la región en términos del suministro de agua *per capita*. El índice de vulnerabilidad de agua que se muestra a continuación denota una vulnerabilidad creciente en la mayor parte de los estados fronterizos mexicanos para el año 2050, así como una vulnerabilidad extrema en todos los estados fronterizos para el año 2080.

Impacto del Cambio Climático sobre la Disponibilidad de Agua en México

El Índice de Vulnerabilidad refleja la disponibilidad y calidad del agua para las décadas de 2020, 2050 y 2080



Fuente: INE. "Evaluación de la afectación de la calidad del agua en cuerpos superficiales y subterráneos por efecto de la variabilidad y el cambio climático y su impacto en la biodiversidad, agricultura, salud, turismo e industria." 2008. En: INE-Semarnat. "México: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático." México. 2009.

Fuentes

U.S. Global Change Research Program, *Regional Impacts: Southwest*,
<http://www.globalchange.gov/images/cir/pdf/southwest.pdf>

SEMARNAT, *La Economía del Cambio Climático en México*, 2009
<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Publicacion/Sintesis2009cambioclimatico.pdf>

Israel Laguna Monroy (INE), "State Programs for Climate Change Action," Border 2012 Air Policy Forum, July 7, 2010.

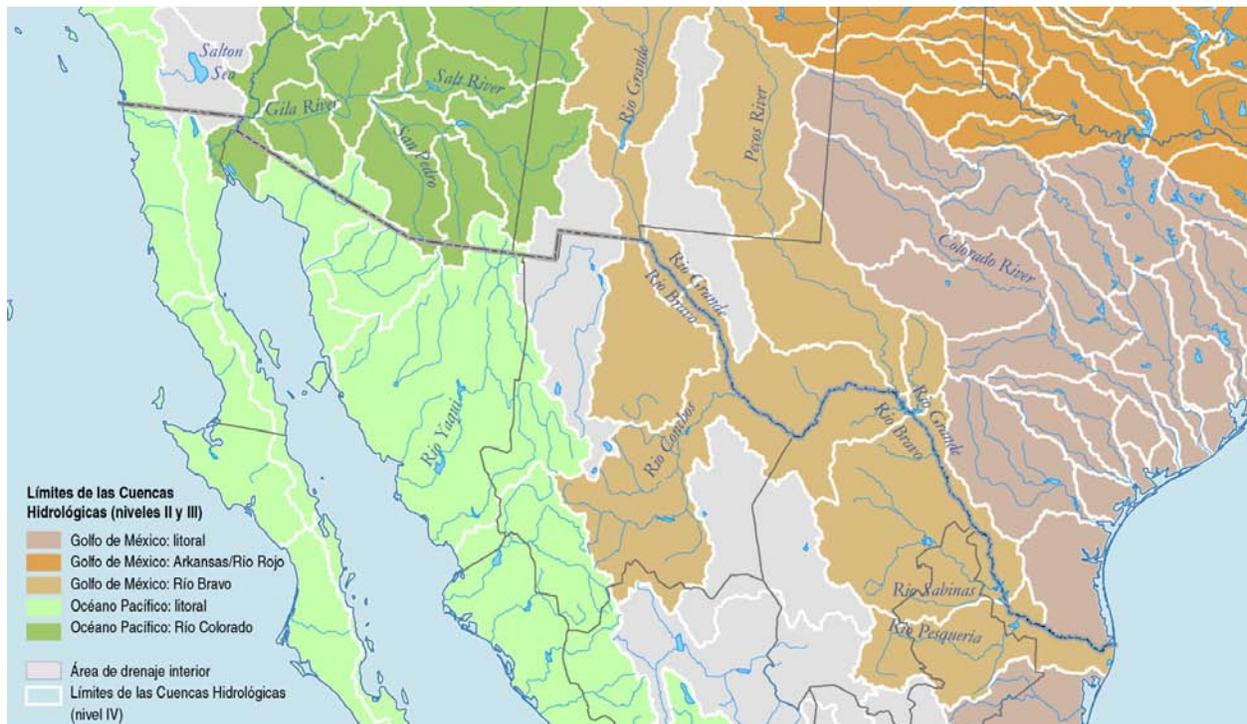
INE-Semarnat, "México: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático," México, 2009.

3. AGUA

El agua es un recurso extremadamente limitado en muchas áreas de la región fronteriza. El crecimiento poblacional – junto con el crecimiento en las actividades tanto agropecuarias como de otros tipos – ejerce un estrés creciente sobre la disponibilidad y calidad del agua. La protección de la calidad de los ríos, océanos y otras fuentes de agua es importante para preservar la salud ecológica y humana en la región.

El desarrollo de infraestructura para proveer de agua potable de manera segura a la población y reducir las descargas de aguas residuales no tratadas a los ríos, acuíferos y océanos en la región fronteriza ha sido una alta prioridad en el programa Frontera 2012, así como en programas ambientales bilaterales previos. En 1993 se crearon la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco Norteamericano de Desarrollo como parte del acuerdo ambiental paralelo del Tratado de Libre Comercio de Norte América para apoyar la planeación, desarrollo y financiamiento de proyectos, incluyendo el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas residuales, en la región fronteriza México-Estados Unidos. Entre 1993 y 2009, la COCEF certificó un total de 167 proyectos de infraestructura ambiental – 86 en México y 81 en Estados Unidos – con un costo total estimado de más de 3.6 mil millones de dólares. De estos proyectos, 101 involucraron servicios nuevos o mejorados de suministro de agua potable o de tratamiento de aguas residuales. Por ejemplo, los proyectos de tratamiento de aguas residuales certificados representan la capacidad de eliminar más de 350 millones de galones por día de descargas no tratadas o con tratamiento inadecuado. El financiamiento ha provenido de la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los ESTADOS UNIDOS), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, de México) y de agencias locales, estatales, binacionales e internacionales, a fin de lograr que estos proyectos de inversión críticos sean más costeables. Los esfuerzos coordinados de estas agencias han dado por resultado proyectos certificados y financiados que, en conjunto, proporcionarán servicios básicos de suministro de agua potable y manejo de aguas residuales a más de 10.7 millones de personas.

Límites de las Cuencas Hidrológicas



Fuente: INEGI, NR-CAN, USGS. 2010. CEC North American Atlas – Watersheds.

En este capítulo se revisan varios aspectos relacionados con el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas residuales, así como con el mejoramiento en la calidad del agua ambiental en la región fronteriza, incluyendo lo siguiente:

- Acceso a agua potable y recolección y tratamiento adecuados de aguas residuales.
- Reducción en la carga de contaminantes en cuerpos de agua superficiales.
- Calidad del agua en las playas.
- Salud humana en relación con la calidad del agua.

Reducir la Contaminación del Agua

¿Las viviendas en la región fronteriza México-Estados Unidos están siendo conectadas a servicios de suministro de agua potable y de tratamiento de aguas residuales?

Indicador:

- ➔ **Número de Viviendas sin Agua que Fueron Conectadas al Servicio de Agua Potable a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza**

PRODUCTO

- ➔ **Número de Viviendas sin Servicio que Fueron Conectadas a Servicios de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza**

PRODUCTO

Sub-meta 1A: Promover el incremento en el número de viviendas conectadas a sistemas de suministro de agua potable, más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

Sub-meta 1B: Promover el incremento en el número de casas conectadas a sistemas de alcantarillado y saneamiento más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

El acceso al agua potable y la protección de la salud pública y ambiental a través de la adecuada recolección y tratamiento de aguas residuales constituyen aspectos clave del programa Frontera 2012. El agua de mala calidad para consumo humano y la inadecuada recolección y tratamiento de las aguas residuales pueden suponer graves riesgos de exposición y transmisión de enfermedades a través del agua.

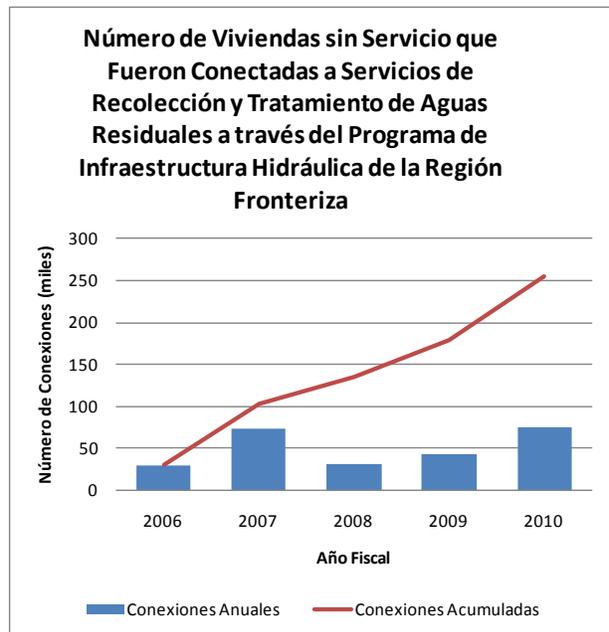
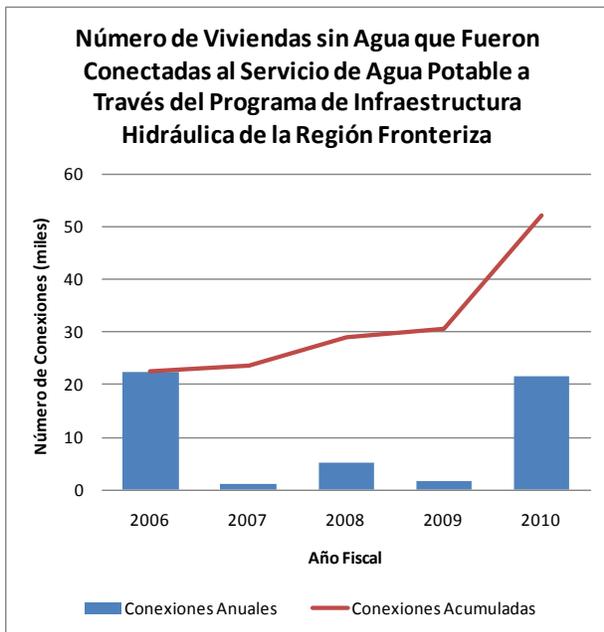
¿Qué muestran los indicadores?

El programa Frontera 2012 evaluó el número de viviendas carentes de servicios en la región fronteriza México-Estados Unidos en el año 2003. Se estima que 98,575 viviendas en la región fronteriza en Estados Unidos y México carecían de servicios de agua potable de calidad adecuada, y que 690,723 viviendas carecían de servicios adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales. Muchas agencias federales, estatales y locales han financiado proyectos para mejorar los servicios de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales en esta región. El Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región fronteriza México-Estados Unidos de la EPA (BWIP, por sus siglas en inglés) financia proyectos relacionados con agua potable y aguas residuales, reconociendo que el acceso a estos servicios básicos de salud pública es un aspecto de máxima prioridad. Estos proyectos altamente prioritarios incluyen ampliar la oferta de servicios de abastecimiento de agua potable de calidad adecuada y de recolección y tratamiento de aguas residuales a las comunidades que actualmente carecen de estos servicios, así como proporcionar mejoras críticas en sistemas de agua potable y aguas residuales, de manera que los niveles de tratamiento cumplan con las normas federales y estatales de México y Estados Unidos.

Desde su creación en 1995 hasta el año fiscal 2010, el BWIP ha financiado 92 proyectos que brindan servicio a 8.5 millones de residentes de la región fronteriza en Estados Unidos y México. El costo total de estos proyectos fue de 1.7 mil millones de dólares. A fin de hacer que estos proyectos fueran costeados, fueron financiados con 560 millones de dólares en donaciones de la EPA y más de 1.1 mil millones de dólares provenientes de otras fuentes. Muchas comunidades fronterizas tienen carencias financieras y no pueden afrontar la deuda necesaria para reconstruir la infraestructura hidráulica a través de los canales de asistencia convencionales. Las solicitudes de financiamiento para proyectos relacionados con servicios de agua potable y aguas residuales presentados al BWIP

reflejan las necesidades en esta región. Para financiar el año fiscal 2011/12, el BWIP recibió 200 solicitudes con necesidades de construcción total por 795 millones de dólares. En el ciclo de financiamiento anterior para el año fiscal 2009/10 se recibieron 212 solicitudes, mismas que reflejaron necesidades totales de construcción por 1.1 mil millones de dólares.

Se están logrando avances significativos en la conexión de viviendas a los servicios de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas residuales. Sin embargo, se desconocen por completo las necesidades totales de servicios nuevos o mejorados (ver una discusión de estos aspectos más adelante en este capítulo). Durante el periodo de cinco años del año fiscal 2006 al 2010 se completaron 44 proyectos de infraestructura de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales financiados por el BWIP. Mediante 35 de estos proyectos se brindaron por primera vez servicios de abastecimiento de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales a viviendas, mientras que otros nueve proyectos mejoraron estos servicios. Las siguientes figuras muestran el número anual y acumulado de conexiones a servicios de abastecimiento de agua potable y recolección de aguas residuales resultantes de estos proyectos. Un total acumulado de aproximadamente 52,130 viviendas fueron conectadas a sistemas comunitarios seguros de abastecimiento de agua potable, que representa el 53% de las viviendas que fueron identificadas en 2003 como carentes de este servicio. Las 254,125 viviendas que fueron conectadas a servicios adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales durante este mismo periodo de cinco años representan el 37% de las viviendas identificadas en el año 2003 como carentes de estos servicios.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

El número y magnitud de los proyectos encaminados a brindar nuevos servicios de abastecimiento de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales dependen de la disponibilidad de recursos financieros, así como del número y la calidad de las solicitudes de infraestructura para satisfacer las necesidades de las comunidades.

Consideraciones técnicas

Los datos sobre las conexiones anuales y acumuladas a servicios de abastecimiento de agua potable representan servicio de agua entubada al interior de la vivienda. Los datos sobre conexiones anuales y acumuladas a servicios de aguas residuales representan conexiones a servicios de recolección y tratamiento.

Fuentes de datos

EPA, “Border 2012: U.S. México Environmental Program” y “U.S.-México Environmental Program: Border 2012 – A Mid-Course Refinement (2008-2012)”

EPA U.S.-México Border Program: National Water Program Performance Measure Results Reported Annually under the EPA National Water Program Strategic Plans for 2003-2008, 2006-2011 y 2011-2015 y the FY2010 Guidance

EPA, U.S.-México Border Water Infrastructure Program

Reducir la Contaminación del Agua

Recuadro: Infraestructura Hidráulica y Salud en Comunidades Indígenas en México

En el año 2007, dos comunidades indígenas de Baja California tuvieron acceso a sistemas nuevos de abastecimiento de agua potable gracias al financiamiento de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México y al programa de donaciones de Frontera 2012 de la EPA. En un estudio reciente se investigó la relación entre la mejora en la infraestructura de abastecimiento de agua potable y la incidencia de enfermedades.

¿Cuál era el problema y de qué manera fue abordado?

En las comunidades indígenas de San Antonio Necua y San José de la Zorra, los investigadores realizaron mediciones en muestras de agua dos veces al mes en los sistemas de abastecimiento nuevo y anterior, así como en varios depósitos domésticos de almacenamiento de agua. Se analizaron los indicadores bacterianos *E. coli* y coliformes totales en las muestras. Durante el mismo periodo se aplicaron encuestas de salud ambiental cada dos semanas a familias en las comunidades. Se preguntó a los participantes acerca de los tipos de fuentes de abastecimiento de agua potable que estaban utilizando, los medios de transporte de agua, las prácticas de almacenamiento y desinfección, y se obtuvieron datos sobre salud y enfermedad en el hogar.

¿Cuáles fueron los resultados?

Se analizaron las muestras de agua y las encuestas y los resultados se compararon con estudios previos realizados en las mismas comunidades antes de que se mejorara la infraestructura hidráulica. En comparación con los datos previos, en ambas comunidades se detectaron menos bacterias indicadoras en las muestras tomadas de los nuevos sistemas de abastecimiento de agua potable.

Sin embargo, las encuestas revelaron que en una de las comunidades se habían incrementado las enfermedades gastrointestinales. Investigaciones adicionales revelaron que esta comunidad estaba teniendo problemas con su nuevo sistema, y que los habitantes estaban obteniendo agua para beber tanto de la fuente anterior (contaminada) como de la nueva (no contaminada).

Como resultado, la agencia de salud estatal intervino y suministró temporalmente agua embotellada así como solución desinfectante, lo que resultó en una reducción significativa en la incidencia de enfermedades gastrointestinales.

En la otra comunidad, las muestras analizadas para determinar la calidad del agua revelaron que, si bien el agua suministrada por la nueva fuente de abastecimiento en la comunidad estaba limpia, los depósitos utilizados para almacenarla en las viviendas presentaban una contaminación significativa, por lo que era necesaria una intervención adicional.

¿Cómo se relaciona esta información con el resto de la región fronteriza?

A través de la medición de los resultados de salud, como la incidencia de enfermedades gastrointestinales, junto con la calidad del agua, esta investigación pudo determinar que es necesaria una mejoría en la infraestructura básica, aunque insuficiente para proteger la salud pública. Este trabajo también puso de manifiesto que las prácticas y percepciones culturales juegan un papel importante en las prácticas de transporte y consumo de agua potable en cada comunidad.

Los indicadores relacionados con salud y prácticas culturales pueden ayudar a entender mejor la efectividad de las intervenciones y mejorar los proyectos futuros. Como pudo apreciarse en esta investigación, una mejora en la infraestructura es sólo una parte de un enfoque integral para mejorar el acceso a agua potable de calidad adecuada.

Fuentes

Paula Stigler, "Water Quality as an Environmental Health Indicator in Two Baja California Indigenous Communities Associated with New Drinking Water Infrastructure," Tesis de Maestría, 2009.

Linda Reeves, "Safe Drinking Water for Baja California Indigenous Communities," Border 2012 Regional Workgroup Newsletter: California/Baja California, Otoño del 2007.

Reducir la Contaminación del Agua

¿Qué volumen de agua residual no tratada o sin tratamiento adecuado se está eliminando del ambiente en la región fronteriza?

Indicador:

➔ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en Aguas Residuales no Tratadas o Inadecuadamente Tratadas que fue Removida del Ambiente a través del Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza**

RESULTADO

Sub-meta 1B: Promover el incremento en el número de casas conectadas a sistemas de alcantarillado y saneamiento más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

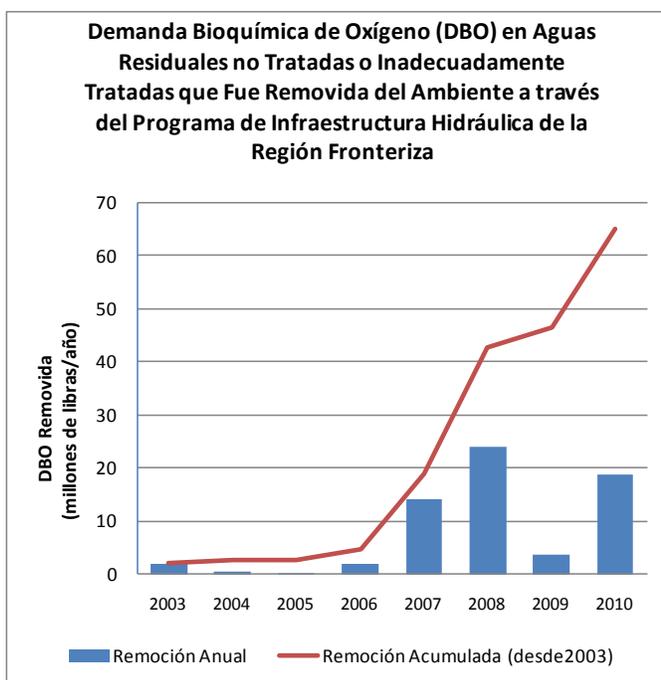
¿Por qué es importante este indicador?

La falta de servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales representa un riesgo tanto ambiental como para la salud pública de las comunidades. Los considerables impactos derivados de la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos o arroyos incluyen microorganismos patógenos que vuelven al agua insegura para usos recreativos o su reutilización, cargas de materia orgánica que agotan el oxígeno disuelto y asfixian a los organismos acuáticos, y cargas de nutrientes que provocan la proliferación de algas. Los sistemas inadecuados descargan efluentes de aguas residuales que no cumplen con la normatividad a ríos y arroyos de por sí afectados, con lo cual se complica aún más la significativa degradación ambiental ya existente.

Los proyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales pueden reducir dramáticamente la contaminación de los ríos y las aguas superficiales al remover las descargas de aguas residuales no tratadas o con tratamiento inadecuado, brindando de esta manera beneficios ambientales y a la salud pública. Por cada vivienda cuyas aguas residuales se vierten a un sistema de recolección y tratamiento, aproximadamente 200 galones/día (757 litros/día) de aguas residuales no tratadas dejan de verterse en las corrientes de agua de la región fronteriza.

¿Qué muestra este indicador?

El grado o la intensidad de la contaminación de las aguas residuales pueden expresarse en términos de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). La DBO está listada como un contaminante convencional en el *U.S. Clean Water Act* (Acta de Agua Limpia de Estados Unidos), y se han establecido normas de calidad del agua para la DBO para ríos y corrientes a fin de que ésta sea apta para su uso en actividades de natación y pesca. La efectividad del tratamiento de las aguas residuales también puede medirse en términos de la carga de DBO que se elimina como resultado de procesos de tratamiento. Desde el 2003, más de 30 proyectos concluidos contribuyeron a la eliminación acumulada de 65 millones de libras



(aproximadamente 29.48 millones de kilogramos) por año de DBO que anteriormente eran descargadas al ambiente en la región fronteriza México-ESTADOS UNIDOS.

La región fronteriza presenta un paisaje hidrológico único. El río Colorado fluye de norte a sur uniendo a Estados Unidos con México. Sin embargo, muchos ríos a lo largo de la frontera fluyen hacia el norte desde México hacia Estados Unidos (por ejemplo, el río Tijuana y el Río Nuevo, en California, y los ríos Santa Cruz y San Pedro en Arizona) o, en el caso del río Bravo en Texas, éste constituye la línea fronteriza en sí mismo.

La colaboración entre los socios en Estados Unidos y México para brindar servicios adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales ha producido avances importantes en la reducción de las descargas de aguas residuales no tratadas en los cuerpos de agua compartidos entre ambos países:

- Para las ciudades mexicanas de Juárez, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Acuña, Ojinaga, Reynosa y Matamoros, las cuales descargan aguas residuales al río Bravo, los proyectos del BWIP de la EPA han reducido la descarga de aguas residuales no tratadas en 110 millones de galones por día (equivalentes a 416.35 millones de litros/día).
- La actualización de la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales de Nogales (Arizona), que concluyó en el 2009, ha revitalizado las partes altas del río Santa Cruz en el sur de Arizona. La actualización se tradujo en una reducción de más de 90% en la concentración de amoníaco y la turbidez en el río Santa Cruz, así como en una mejora significativa de la claridad del agua del río y el hábitat acuático de este cuerpo de agua.
- La conclusión de un proyecto de transporte y tratamiento de aguas residuales en Mexicali, Baja California, en 2007 redujo el volumen de aguas residuales no tratadas que eran transportadas por el Río Nuevo a Calexico, California y al Salton Sea en más de 15 millones de galones por día (56.77 millones de litros/día), equivalentes a las aguas residuales generadas por más de 200,000 personas. (La dramática mejoría en la calidad del agua del Río Nuevo como resultado de este proyecto se describe de manera más detallada como un recuadro en este capítulo.)

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

La cantidad de DBO eliminada de las aguas residuales depende de la operación continua de las plantas de tratamiento de aguas residuales en la región fronteriza, así como de los nuevos proyectos implementados para manejar las aguas residuales no tratadas o con tratamiento inadecuado. La operación continua y efectiva de la infraestructura existente y la construcción de nuevas instalaciones se ven afectadas por la disponibilidad de financiamiento y por el número y calidad de las solicitudes de infraestructura para atender las necesidades de la comunidad.

Consideraciones técnicas

Los datos sobre la eliminación de la carga de DBO reflejan los resultados de aproximadamente 30 proyectos concluidos que redujeron las descargas de aguas residuales no tratadas al ambiente mediante la conexión de las viviendas a los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales o que mejoraron el nivel de tratamiento de aguas residuales tratadas inadecuadamente antes de su descarga.

Fuentes de datos

EPA, “Border 2012: U.S. México Environmental Program” y “U.S.-México Environmental Program: Border 2012 – A Mid-Course Refinement (2008-2012)”

EPA U.S.-México Border Program: National Water Program Performance Measure Results Reported Annually under the EPA National Water Program Strategic Plans for 2003-2008, 2006-2011 y 2011-2015 y the FY2010 Guidance

EPA U.S.-México Border Water Infrastructure Program

Reducir la Contaminación del Agua

Recuadro: Mejoramiento de la Calidad del Agua en Río Nuevo Mediante el Tratamiento de Aguas Residuales en Mexicali

El Río Nuevo se origina 20 millas fluviales al sur de la frontera México-Estados Unidos. Después de cruzar la frontera en Mexicali (Baja California) y Calexico (California), viaja 65 millas fluviales hacia el norte antes de llegar al Salton Sea en Valle Imperial. Este río transfronterizo ha sido catalogado como altamente contaminado debido a los residuos urbanos y escurrimientos agrícolas por lo menos desde la década de 1940. Grandes inversiones binacionales en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales están ahora ayudando a su depuración.

¿Cuál era el problema y cómo está siendo manejado?

Históricamente, uno de los principales factores que han contribuido a la contaminación del Río Nuevo fue el flujo de aguas residuales no tratadas provenientes de la ciudad de Mexicali, que contribuyeron con aproximadamente 10% del flujo del río en la frontera. Al reconocer la necesidad de reducir la contaminación derivada de aguas residuales no tratadas, México y los Estados Unidos comenzaron a colaborar a mediados de la década de 1990 en una serie de proyectos de infraestructura. En conjunto, estos proyectos repararon líneas de recolección y estaciones de bombeo, rehabilitaron y mejoraron las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y construyeron la nueva planta de tratamiento de aguas residuales “Las Arenitas” ubicada al sur de Mexicali. La inversión total en esta nueva construcción rebasa los 90 millones de dólares.

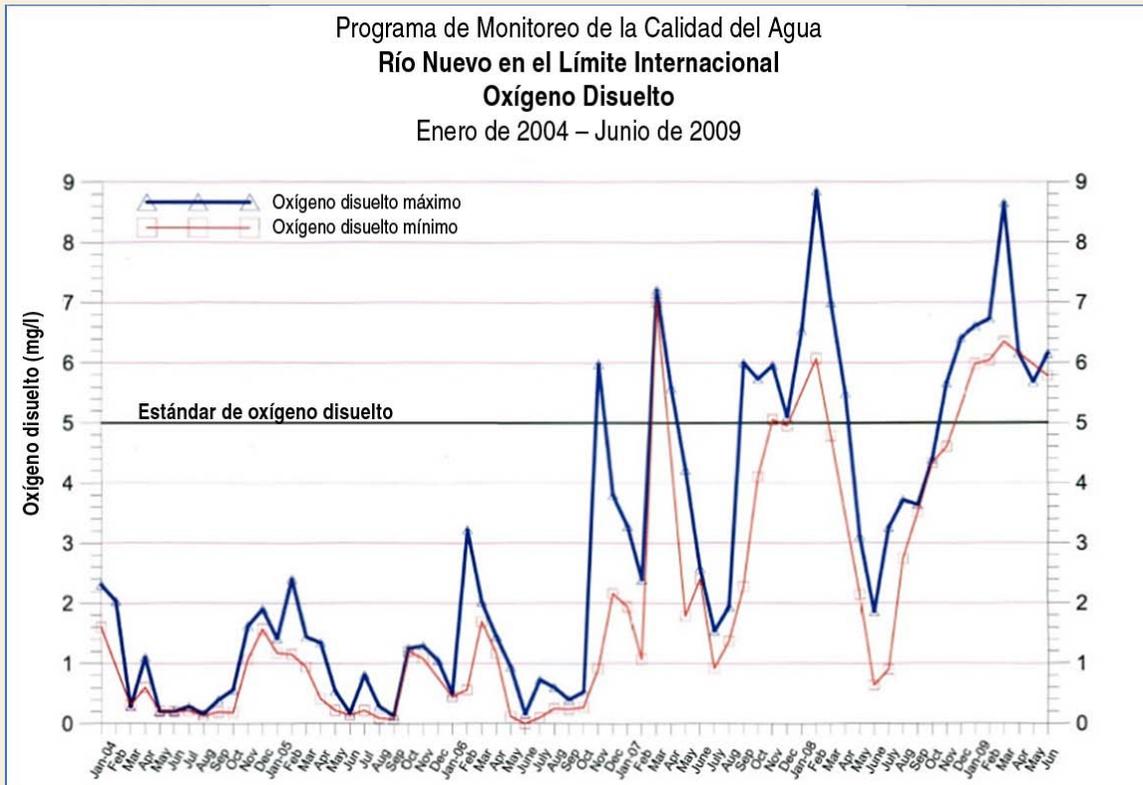
¿Cuáles fueron los resultados?

Los proyectos binacionales de tratamiento de aguas residuales han mejorado las condiciones ambientales del Río Nuevo y del Salton Sea, y también han reducido los riesgos de salud pública en Estados Unidos y México asociados con aguas residuales no tratadas. Estos proyectos actualmente benefician a 635,000 personas aproximadamente. Cada día se están eliminando del Río Nuevo más de 40 millones de galones (aproximadamente 151.4 millones de litros) de aguas residuales no tratadas. Proyectos complementarios del lado estadounidense de la frontera han reducido aún más las descargas que se vierten al río.

El muestreo de la calidad del agua en la frontera realizado por el *California Regional Water Quality Control Board* (Comité Regional de Control de Calidad del Agua de California) pone de manifiesto los beneficios: la medición promedio de 12 meses de oxígeno disuelto en el río pasó de 1 mg/L a más de 5 mg/L. (El valor de 5 mg/L es el criterio de calidad del agua para un hábitat acuático cálido en California.) Si bien el oxígeno disuelto ocasionalmente a veces desciende por debajo de 5 mg/L durante los meses del verano, los niveles de oxígeno disuelto han mejorado significativamente y muestran una tendencia creciente.

El muestreo revela que los niveles de bacterias coliformes fecales han disminuido sustancialmente a partir de la puesta en marcha de la planta Las Arenitas. Sin embargo, los niveles de coliformes fecales en el río aún rebasan los estándares establecidos para proteger la salud humana.





Al igual que con otras comunidades fronterizas, las continuas descargas ilegales de aguas residuales en Mexicali requieren de atención permanente por parte de las autoridades de México y Estados Unidos para tratar o prevenir la contaminación.

¿De qué manera se relaciona lo anterior con el resto de la región fronteriza?

Si bien el Río Nuevo es uno de los casos más extremos de contaminación de aguas superficiales en la región fronteriza, arroja lecciones aplicables para la contaminación acuática en otras zonas de la frontera. Los esfuerzos realizados en el Río Nuevo muestran lo que puede lograrse cuando los sectores interesados de Estados Unidos y México colaboran en el financiamiento, asistencia técnica, planeación e implementación encaminados a atender las necesidades críticas de calidad del agua. Los esfuerzos en el caso del Río Nuevo también subrayan los continuos retos que, en materia de calidad del agua, existen en la región fronteriza México-Estados Unidos.

Fuente

Doug Liden, EPA, Presentación "EPA's Efforts to Improve New River Water Quality," Diciembre 22, 2009.

EPA, "City of Mexicali Wastewater Infrastructure Projects benefiting the New River," Octubre 2009.

Reducir la Contaminación del Agua**¿Las comunidades fronterizas de México tienen acceso a servicios de suministro de agua potable y de disposición de aguas residuales?****Indicador:**

- **Porcentaje de la Población de Municipios Fronterizos de México que Cuentan con Agua Potable Entubada en la Propiedad** NECESIDAD
- **Porcentaje de la Población de Municipios Fronterizos de México que Cuentan con Servicio de Recolección de Agua Residual** NECESIDAD

Sub-meta 1A: Promover el incremento en el número de viviendas conectadas a sistemas de suministro de agua potable, más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

Sub-meta 1B: Promover el incremento en el número de casas conectadas a sistemas de alcantarillado y saneamiento más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

El acceso a agua potable segura y la protección de la salud pública y ecológica mediante la adecuada recolección y tratamiento de aguas residuales representan áreas clave del programa Frontera 2012. Las instituciones fronterizas han invertido cantidades significativas de dinero en infraestructura hidráulica en la región fronteriza de México y han obtenido beneficios sustanciales en términos de la cobertura y la capacidad del servicio.

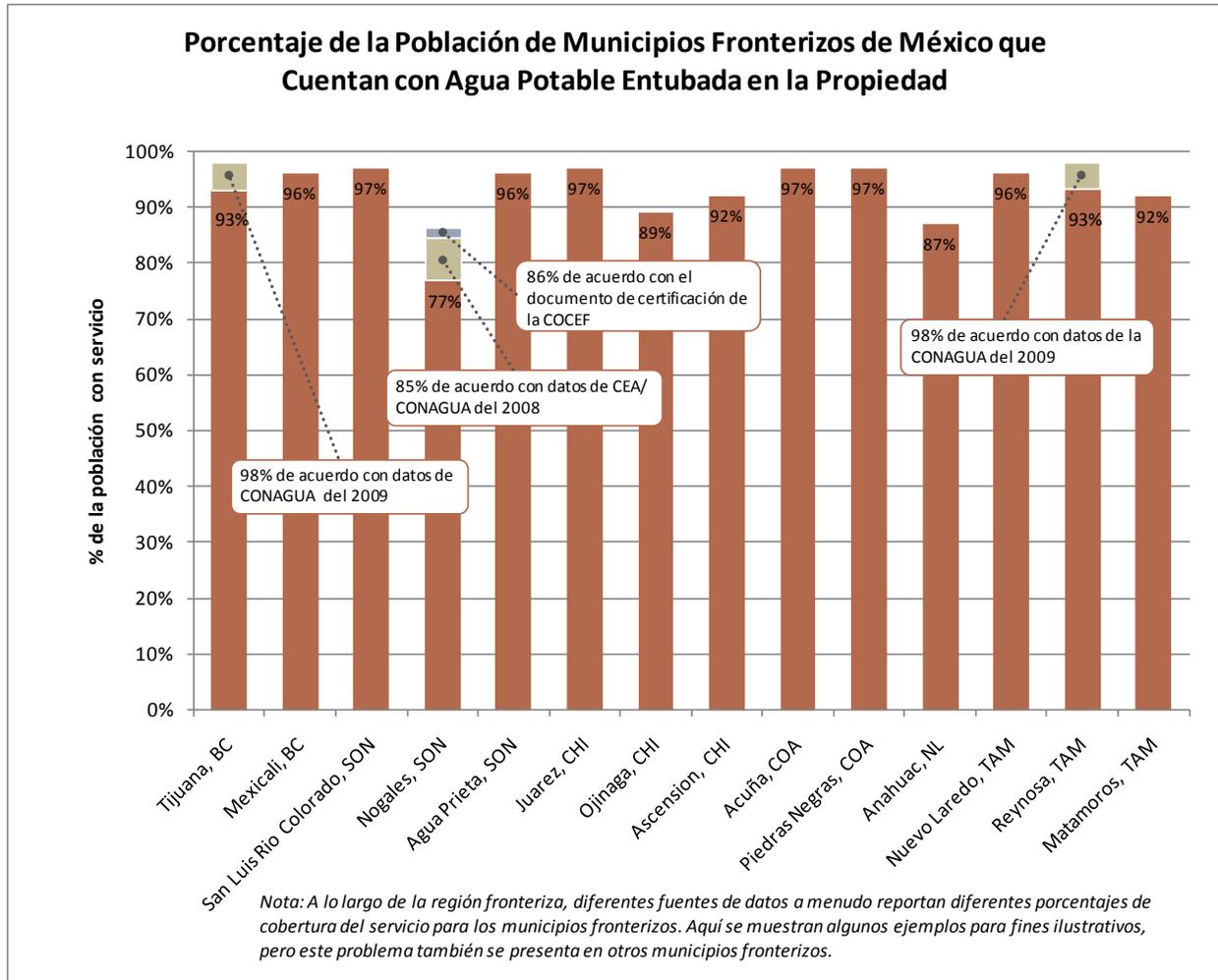
Datos para el 2005 recabados por la agencia nacional a cargo de los censos en México, el INEGI, muestran el porcentaje de la población con servicios de suministro de agua potable y de recolección de aguas residuales en los principales municipios fronterizos. (El término “Municipio” define un área que abarca ciudades, zonas suburbanas pobladas y áreas rurales, similar a los condados de Estados Unidos). Los datos de recolección de aguas residuales generados por el INEGI no representan el volumen de agua residual que es recolectada y tratada. Sin embargo, la COCEF y algunas otras instituciones fronterizas han recopilado datos sobre la capacidad de tratamiento de aguas residuales en la región fronteriza como se describe a continuación.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

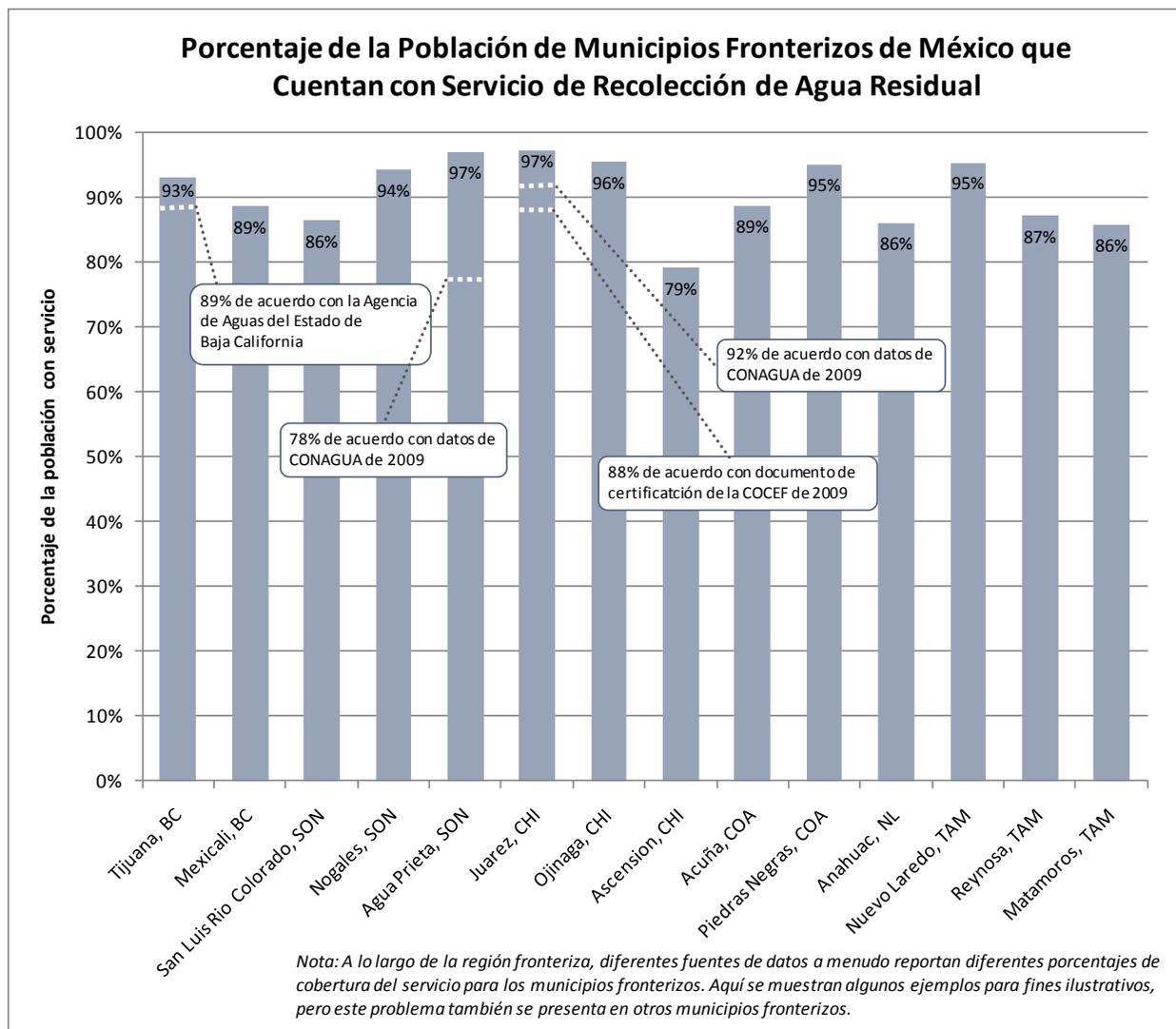
La infraestructura hidráulica protege la salud humana de enfermedades relacionadas con agua potable de mala calidad y con la exposición a aguas residuales contaminadas. Muchas enfermedades están asociadas a la mala calidad del agua, incluyendo la criptosporidiosis, infecciones por *E. coli*, giardiasis, Hepatitis A viral, cólera, shigelosis, salmonelosis y fiebre tifoidea. Al mismo tiempo, una adecuada infraestructura para la recolección y tratamiento de aguas residuales preserva la calidad de los ríos, océanos y otros cuerpos de agua superficiales.

¿Qué muestran los indicadores?

Con base en los datos del INEGI del año 2005 para los 14 principales municipios fronterizos de México, el porcentaje de la población con agua potable entubada en la propiedad – ya sea directamente en la vivienda o en el terreno – varió de 77% en Nogales (Sonora) a 97% en San Luis Río Colorado (Sonora), Juárez (Chihuahua), Acuña (Coahuila) y Piedras Negras (Coahuila). De acuerdo con los datos del INEGI, la población total sin servicio en estos 14 municipios es de más de 240,000 personas.



Como se muestra en la gráfica anterior, para algunas ciudades diferentes fuentes de información pueden arrojar diferentes niveles porcentuales de servicios de suministro de agua potable (ver los datos para las ciudades de Tijuana, Nogales y Reynosa). Por ejemplo, mientras que los datos del INEGI de 2005 muestran una cobertura de servicio del 77% para Nogales, los datos de CONAGUA del 2008 muestran una cobertura de abastecimiento de agua potable del 85%. Un documento reciente de certificación de proyecto de la COCEF para Nogales mostró una cobertura de 86%. Pueden encontrarse variaciones similares en las estadísticas de cobertura obtenidas de diferentes fuentes para otros municipios fronterizos. A fin de comprender por qué pueden diferir estos datos, favor de revisar el recuadro “¿Qué lleva implícita una cifra? Comprensión de los Datos de Cobertura de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Aguas Residuales en la Región Fronteriza.”



En estos mismos municipios fronterizos de México, los datos de INEGI del 2005 muestran el porcentaje de la población que cuenta con servicios de recolección de aguas residuales. Los datos del INEGI indicaron que la cobertura de este servicio varió de 79% en Ascensión (Chihuahua) a 97% en Agua Prieta (Sonora) y Cd. Juárez (Chihuahua). De acuerdo con los datos del INEGI, la población total sin servicio en estos 14 municipios ascendió a 340,000 personas. Cabe subrayar que estos datos representan la recolección, pero no necesariamente el tratamiento de aguas residuales. Parte del volumen de aguas residuales considerado en estos porcentajes puede ser descargado sin recibir tratamiento alguno.

Como en el caso de los datos correspondientes al abastecimiento de agua potable, diferentes fuentes a menudo muestran diferentes valores de cobertura porcentual para la recolección de aguas residuales. Por ejemplo, mientras que los datos del INEGI para Cd. Juárez muestran una cobertura de recolección de aguas residuales de 97%, un documento de certificación de la COCEF para el 2009 muestra que esta cifra es de 88%. En Agua Prieta, Sonora, los datos del INEGI muestran una cobertura de 97% mientras que los datos de CONAGUA arrojan una cobertura de 78%.

En general, los municipios fronterizos de México presentan tasas más altas de cobertura de servicios de abastecimiento de agua potable que de cobertura de recolección de aguas residuales. Sin embargo, existen algunas excepciones. Por ejemplo, en Nogales el suministro de agua potable entubada llegó sólo a 77% de la población en 2005 mientras que 94% de la población contó con servicios de recolección de aguas residuales. La investigación realizada por la COCEF atribuye este resultado a una significativa inversión binacional en infraestructura de drenaje en ese tiempo.

Como ya se señaló, los datos sobre recolección y tratamiento de aguas residuales en México a lo largo de la frontera no son consistentes. La COCEF ha recopilado algunos datos sobre la capacidad de tratamiento de aguas residuales para municipios fronterizos como parte de sus esfuerzos para evaluar las necesidades de infraestructura hidráulica a nivel estatal. Estos datos sugieren que, con la capacidad disponible actualmente, más de 785,000 personas carecen de servicios de tratamiento de aguas residuales en 14 municipios fronterizos.

En algunos estados existen datos de cobertura de tratamiento de aguas residuales específicos por municipio. Por ejemplo, la comisión de aguas del estado de Baja California (Comisión Estatal de Agua de Baja California) muestra que 96% del volumen de aguas residuales capturado por medio de los sistemas de recolección en Tijuana y Rosarito recibe tratamiento.

¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

La necesidad de contar con infraestructura de abastecimiento de agua potable y manejo de aguas residuales se rige por el crecimiento poblacional en la región fronteriza – especialmente en el caso de áreas en las que la capacidad es inadecuada o no existe. El significativo desarrollo industrial en el norte de México ha favorecido el crecimiento regional en las fuentes de trabajo y el tamaño de la población, mientras que la continua migración desde el suroeste se ha traducido en un aumento en el tamaño de la población en el lado estadounidense de la franja fronteriza. Otros factores que afectan la necesidad (y ubicación) de infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el manejo de aguas residuales incluyen consideraciones de salud pública, la factibilidad de ampliar los servicios y las oportunidades de reutilización del agua. Una consideración adicional es la necesidad de equilibrar las demandas de agua potable segura con otros usos, tales como el agrícola, municipal y/o industrial.

Consideraciones técnicas

Como ya se señaló, el INEGI emite reportes sobre servicios de abastecimiento de agua potable y de recolección de aguas residuales, pero no de tratamiento de éstas. El INEGI define los servicios de abastecimiento de agua potable como: viviendas ocupadas con agua entubada en la propiedad proveniente de un sistema público centralizado de suministro de agua; el punto de acceso puede estar dentro o fuera de la vivienda.

Existen varias consideraciones técnicas relacionadas con la comparabilidad de diferentes fuentes de información sobre agua potable y aguas residuales, como se describe en el recuadro “¿Qué lleva implícita una cifra? Comprensión de los Datos de Cobertura de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Aguas Residuales en la Región Fronteriza.”

Fuentes de datos

COCEF, “Diagnóstico de Infraestructura Ambiental Básica para el estado de [estado]”

Comisión Estatal del Agua de Baja California, “Informe Mensual de Agosto 2010”

Comisión Estatal del Agua (Sonora) y CONAGUA, "Estadísticas del Agua en el Estado de Sonora, Edición 2008"

EPA, Regions 6 and 9 border programs

CONAGUA, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Edición 2009"

INEGI, Requerimiento Especial Núm. Control 9660 según lo reportado en COCEF, "Diagnóstico de Infraestructura Ambiental Básica para el estado de [estado]"

Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012, según lo reportado en COCEF, "Diagnóstico de Infraestructura Ambiental Básica para el estado de [estado]"

Reducir la Contaminación del Agua

Recuadro: ¿Qué lleva implícita una cifra? Comprensión de los Datos de Cobertura de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Aguas Residuales en la Región Fronteriza

¿Qué significa que una ciudad tenga una cobertura de abastecimiento de agua potable de 98%, 75% o 50%? Una respuesta precisa depende de la naturaleza de los datos en términos de quién, qué, cuándo, dónde y cómo:

- ¿Quién está descrito a través de los datos—viviendas o número de personas en la población?
- ¿Qué tipos de conexiones (por ejemplo a una vivienda, propiedad o comunidad) se contabilizan como “servicio”?
- ¿Dónde se ubica el límite del área descrita—la región fronteriza de 100 km, un estado o condado fronterizo, una ciudad, el área de servicios de un establecimiento o alguna otra área geográfica?
- ¿Cuándo se recabaron los datos y qué año(s) está(n) representado(s)?
- ¿Cómo se recabaron los datos—mediante encuesta domiciliaria, por reporte de establecimientos o de alguna otra manera?

Diferentes respuestas a estas preguntas pueden arrojar diferentes escenarios de cobertura de servicios – aun para lo que parecería ser la misma ciudad o área. Por ejemplo, los datos del INEGI reportados para el indicador “Porcentaje de la Población de Municipios Fronterizos de México que Cuentan con Agua Potable Entubada en la Propiedad” muestran una cobertura del servicio de agua potable de 96% para Mexicali (Baja California). La Comisión Nacional del Agua de México, CONAGUA, en su informe anual del sector agua 2009, reportó una cobertura de abastecimiento de agua potable de 99% para Mexicali. Esta diferencia puede explicarse con base en varios factores, tales como los siguientes:

- INEGI considera que una vivienda cuenta con el servicio si existe una conexión en la vivienda o en la propiedad, mientras que CONAGUA también considera como servicio el tener acceso a una toma pública de agua o un hidrante en el vecindario.
- Los datos del INEGI corresponden al municipio de Mexicali (población aproximada: 908,000), mientras que los datos de CONAGUA son para un área geográficamente más pequeña y más urbanizada denominada “localidad” (población aproximada: 733,000);
- Los datos del INEGI corresponden al año 2005; los de CONAGUA, al 2008; y
- Los datos del INEGI se basaron en encuestas del censo mientras que los de CONAGUA se derivan de reportes presentados por los establecimientos.

Las diferencias en los años de reporte, en las definiciones de áreas geográficas y en las fuentes y/o definiciones de los servicios pueden contribuir a la aparente inconsistencia en las cifras.

Para un conjunto dado de conexiones al servicio, una población sobrerrepresentada se traducirá en un menor porcentaje de cobertura, y viceversa. Un recuento fidedigno de la población en la región fronteriza representa un reto debido a la prevalencia de áreas no incorporadas y asentamientos irregulares (por ejemplo colonias), así como a la población flotante o transitoria en la frontera; todos estos aspectos contribuyen a que las cifras registradas representen subestimaciones de la población real. Dichas subestimaciones tienden a inflar el porcentaje aparente de cobertura de los servicios de agua potable y aguas residuales.

Los datos pueden también diferir en cuanto a los *supuestos* que hacemos acerca de ellos. Por ejemplo, los indicadores de cobertura de servicios de suministro de agua potable reportados en este documento tanto para México como para Estados Unidos representan conexiones a sistemas de agua centralizados. En los municipios mexicanos podemos asumir que las viviendas que no están conectadas a sistemas centralizados probablemente no tienen acceso a agua potable segura. Los residentes en México que no están conectados a sistemas centralizados pueden recibir agua potable a través de camiones distribuidores, tomas comunitarias centrales o mangueras domésticas de mala calidad. Es muy raro encontrar una vivienda que tenga un pozo individual que se utilice para agua potable. De manera similar, los residentes de la franja fronteriza mexicana que carecen de una conexión a sistemas centralizados de recolección y tratamiento de aguas residuales a menudo adquieren prácticas deficientes para la disposición de aguas residuales, tales como letrinas, fosas sépticas sin área de drenaje y descargas directas a barrancas o zanjas. En contraste, en condados de Estados Unidos es muy común que las viviendas estén conectadas a un pozo privado y no a un sistema centralizado para abastecer agua potable, especialmente en áreas rurales. En la mayoría de los casos, estos pozos privados suministran agua de alta calidad.

Fuentes

Comisión Estatal del Agua de Baja California, "Informe Mensual de Agosto 2010,"
<http://www.cea.gob.mx/indicadores.htm>.

CONAGUA, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Edición 2009":
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/LibroAnexosYTablas-Situaci%C3%B3nSAPAS.pdf>.

INEGI, Requerimiento Especial Núm. Control 9660 según lo reportado en COCEF, "Diagnóstico de Infraestructura Ambiental Básica para el estado de Baja California."

Reducir la Contaminación del Agua

¿Las comunidades fronterizas de Estados Unidos cuentan con servicios de abastecimiento de agua potable segura y de manejo de aguas residuales?

Indicador:

➔ **Porcentaje de la Población de Condados Fronterizos de los Estados Unidos que Cuentan con Conexión a Sistemas Centralizados de Agua Potable** NECESIDAD

Sub-meta 1A: Promover el incremento en el número de viviendas conectadas a sistemas de suministro de agua potable, más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

Sub-meta 1B: Promover el incremento en el número de casas conectadas a sistemas de alcantarillado y saneamiento más allá de la meta original de Frontera 2012 del 25%.

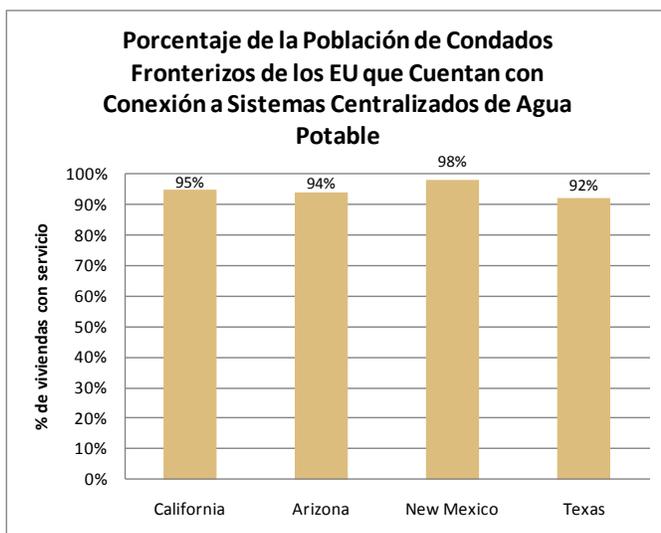
Al igual que en la región fronteriza de México, el acceso a agua potable segura y a servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales es también un tema central de los programas e instituciones de la región fronteriza de Estados Unidos. El indicador que describe el porcentaje de la población en la región fronteriza de Estados Unidos con conexiones a un sistema centralizado de abastecimiento de agua potable describe cuánto de la población fronteriza tiene acceso a esta fuente de agua potable segura. Actualmente no existen datos disponibles para desarrollar un indicador similar para servicios de manejo de aguas residuales, pero la información que se está desarrollando a este respecto se describe a continuación.

¿Por qué es importante este indicador?

Proteger la salud humana de la exposición a agentes patógenos a través del agua potable y del contacto con agua residual contaminada – y la protección de los recursos hídricos – son rectores importantes de los programas regulatorios y no regulatorios de Estados Unidos para garantizar el suministro de agua potable segura y de sistemas adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales.

¿Qué muestra este indicador?

Los datos sobre la población que cuenta con servicios de conexión a sistemas centralizados de abastecimiento de agua potable mayores de un determinado tamaño se reportan ante el Sistema de Información sobre Agua Potable Segura (*Safe Drinking Water Information System, SDWIS* por sus siglas en inglés) de la EPA a nivel nacional. Los datos de SDWIS para los condados estadounidenses fronterizos pueden combinarse con datos poblacionales del Censo de Estados Unidos a nivel de condados para obtener una cifra aproximada del porcentaje de la población en estos condados fronterizos que cuenta con conexiones a sistemas centralizados de abastecimiento de agua



potable. (Cabe subrayar que ésta es solamente una aproximación debido a la manera en la que el SDWIS considera a la población atendida; ver la sección “consideraciones técnicas” a continuación). Cuando los datos a nivel de condados se agregan por estado, éstos muestran tasas porcentuales de cobertura que varían desde 92% para los condados fronterizos de Texas hasta 98% para los de Nuevo México.

Si bien los datos del SDWIS pueden utilizarse para estimar la población que cuenta con servicios de conexión a sistemas centralizados, éstos no brindan información sobre las fuentes de abastecimiento de agua para personas que habitan viviendas sin conexión a sistemas centralizados (o “sistemas públicos de abastecimiento de agua”, de acuerdo con la definición del Acta de Agua Potable Segura [*Safe Drinking Water Act*, SDWA³, por sus siglas en inglés]). En muchos casos – especialmente en áreas rurales – las viviendas sin conexiones a sistemas centralizados cuentan con sus propios pozos o están conectadas a sistemas de abastecimiento de agua pequeños que no cumplen con la definición de “sistema público de abastecimiento de agua”. Estas viviendas o sistemas pequeños de abastecimiento de agua no se reportan al SDWIS. Siempre que el agua extraída de los pozos u obtenida de los sistemas pequeños cumpla con las normas de calidad del agua, ésta puede considerarse segura para consumo humano. Sin embargo, no existen fuentes de información sobre la población atendida mediante pozos privados o sistemas pequeños de abastecimiento de agua para toda la franja fronteriza. En ausencia de este tipo de información, sería erróneo asumir que los “faltantes de servicio” representan una clara necesidad de infraestructura adicional centralizada de abastecimiento de agua potable.

¿Cuál es la situación de la información sobre la población que cuenta con servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales en la región fronteriza de Estados Unidos?

Para este reporte de indicadores, no fue posible obtener información adecuada sobre el porcentaje de la población en los condados estadounidenses fronterizos que cuentan con servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales. (Previamente en este capítulo se incluyen datos anuales y acumulados de *nuevas* conexiones). La EPA recopila información sobre los sistemas existentes de recolección y tratamiento de aguas residuales en Estados Unidos a través de la Encuesta de Necesidades de Cuencas Limpias (*Clean Watersheds Needs Survey*, CWNS por sus siglas en inglés). Esta encuesta muestra datos proporcionados por los estados sobre los sistemas públicos de manejo de aguas residuales, número de personas atendidas por cada sistema y otros datos sobre las necesidades de infraestructura de manejo de aguas residuales⁴. Éste es un conjunto sólido de datos que se utiliza para estimar las necesidades de inversión en sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales a nivel nacional. Sin embargo, el CWNS puede no brindar un panorama completo del número de personas atendidas por la infraestructura de manejo de aguas residuales en la región fronteriza debido a que los estados no están obligados a reportar información acerca de todos los sistemas. Como resultado, los estados tienen a presentar reportes principalmente sobre instalaciones con necesidades financieras (por ejemplo, porque requieren reparaciones mayores, rehabilitación o reemplazo) y sobre instalaciones más grandes y centralizadas. Los sistemas rurales pequeños o los residenciales descentralizados (en el sitio o agrupados) pueden estar subestimados. Asimismo, el CWNS no incluye datos sobre sistemas tribales o privados. En su conjunto, estas lagunas de información significan que los datos del CWNS, por sí mismos, probablemente subestiman el porcentaje de la población fronteriza de Estados Unidos que cuenta con servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales.

³ De acuerdo con el Acta de Agua Potable Segura (*Safe Drinking Water Act*), el término “sistema público de agua” se refiere a un sistema para el suministro al público de agua para consumo humano por medio de tubos u otros medios de distribución, si tal sistema tiene al menos 15 conexiones de servicio o sirve regularmente a al menos 25 individuos.

⁴ Información y datos acerca de la CWNS se encuentran disponibles en: <http://water.epa.gov/scitech/datait/databases/cwns/index.cfm>.

La COCEF está en comunicación con la EPA, los estados y otros organismos para complementar la información proporcionada en el CWNS a fin de construir un panorama más completo sobre los servicios de manejo de aguas residuales en la región fronteriza de Estados Unidos. Este trabajo es parte del esfuerzo de la COCEF para documentar las necesidades de infraestructura hidráulica, de manejo de residuos y de otros tipos en la región fronteriza a través de evaluaciones e informes estatales. Sin embargo, el trabajo de la COCEF con los informes para los estados fronterizos de Estados Unidos no se había concluido al momento de la publicación de este reporte de indicadores. El trabajo futuro sobre indicadores fronterizos puede incorporar la información generada por la COCEF a medida que esté disponible.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

Al igual que en México, la necesidad de infraestructura para el abastecimiento de agua potable y la recolección y tratamiento de aguas residuales en los Estados Unidos depende del crecimiento poblacional y los patrones de desarrollo en la región fronteriza. También influyen las demandas de los sectores agrícola, industrial y otras fuentes de demanda de agua, las cuales compiten entre sí.

Consideraciones técnicas

El indicador de agua potable mide la población que cuenta con servicio de conexión a sistemas centralizados de distribución de agua potable. Aunque la mayoría de esas conexiones llegan a viviendas residenciales y edificios, algunas son conexiones a establecimientos comerciales, y la población atendida por esos negocios se contabiliza en los datos. Este hecho tiende a sobreestimar el porcentaje de cobertura del servicio. Al mismo tiempo, los datos de conexión a sistemas de abastecimiento de agua no incluyen a las poblaciones tribales atendidas por los sistemas en zonas tribales, ni a las poblaciones atendidas por pozos privados o sistemas pequeños adecuados. Esto tiende a subestimar el porcentaje de la población con acceso adecuado a agua potable. En general, entonces, se desconoce el impacto neto de estos factores sobre la exactitud del indicador de agua potable.

Fuentes de datos

EPA, SDWIS Drinking Water Data Waterhouse (Julio 2010)

U.S. Census Bureau, Population Division (Fecha de publicación Marzo 2010)

Reducir la Contaminación del Agua

Recuadro: Calidad del Agua y Salud en el Valle de Juárez, México

¿Cuál era el problema?

Los microorganismos patógenos en el agua corriente, que pueden causar enfermedades gastrointestinales en humanos, han afectado la salud de las personas que habitan en zonas rurales del Valle de Juárez en el estado de Chihuahua, México. Una alta incidencia de parásitos como *Giardia* y *Cryptosporidium* está relacionada con una infraestructura inadecuada de tratamiento de aguas residuales en esta zona. Alrededor de dos terceras partes de las aguas residuales provenientes de Ciudad Juárez reciben tratamiento en dos plantas de tratamiento primario avanzado, pero una tercera parte se descarga a los cuerpos de agua sin tratamiento alguno. El agua no tratada se mezcla con el efluente de aguas residuales tratadas, con las aguas superficiales del río Bravo y con otras fuentes de agua—y en último término es utilizada para actividades agropecuarias en el Valle de Juárez.

Comunidades del Valle de Juárez, Chihuahua



Para comprender mejor la relación entre la contaminación del agua y la salud en el Valle, un grupo de investigadores de universidades e instituciones de la región fronteriza llevaron a cabo un estudio epidemiológico de enfermedades gastrointestinales en el Valle de Juárez.⁵

⁵ El grupo de investigadores incluía miembros de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, la Comisión Estatal para Protección contra Riesgos Sanitarios, el Colegio de la Frontera Norte y del Texas Agrilife Research & Extension Center de la A&M University en El Paso, Texas.

¿Cuáles fueron los resultados?

Los investigadores llegaron a varias conclusiones como resultado de su trabajo en curso, entre las que se incluyen las siguientes:

- De acuerdo con la encuesta epidemiológica en las viviendas, 10–12% de los niños menores de cinco años padecían diarrea.
- Noventa por ciento de las viviendas utilizaban agua proveniente del sistema de agua corriente. Setenta y dos por ciento usaban esa agua para cocinar y 45% la utilizaban para beber.
- Cincuenta y cinco por ciento de las muestras de agua corriente arrojaron resultados positivos para la presencia de los parásitos *Cryptosporidium* y/o *Giardia*. Los investigadores concluyeron que la presencia de estos parásitos podría estar asociada con los acuíferos del área, el sistema de distribución, los sistemas locales de almacenamiento y la condición de las tuberías dentro y fuera de las viviendas.
- Más del 56% de las muestras de agua corriente dieron resultados positivos para la presencia de coliformes totales.

¿De qué manera se está atendiendo este problema?

Desde el 2005, ocho proyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales que benefician a once comunidades en el Valle de Juárez han sido financiados por el Programa de Infraestructura Hidráulica de la Región Fronteriza. Además, se financiaron proyectos de distribución de agua potable para dos de las once comunidades. Actualmente, existen tres proyectos adicionales en desarrollo que proporcionarán servicios de agua potable y manejo de aguas residuales para otras dos comunidades del Valle de Juárez. En total, trece comunidades están siendo atendidas por proyectos nuevos de infraestructura hidráulica.

Fuentes

Juan P. Flores-Margez, Alberto Ramírez López, Baltazar Corral Díaz, Evangelina Olivas E., Aracely Salazar Monrreal, Roberto Hurtado Jiménez, Gilberto M. Lizárraga Bustamante, George D. Di Giovanni. "Microbial Pathogens in Tap Water at Rural Communities of North México."

Dr. Alberto Ramírez López, Dr. Juan Pedro Flores Márgez. "Gastrointestinal Diseases and Causal Effects in The Valle de Juárez, Chihuahua, México El Paso, Texas," Junio 16, 2010.

Reducir la Contaminación del Agua**¿Qué tan segura es el agua de las playas en San Diego y Tijuana?****Indicador:**

- ➔ **Avisos y Cierres de Playas en el Condado de San Diego: Días – Milla de Playa** NECESIDAD
- ➔ **Muestreo Costero de la Comisión Binacional de Límites y Aguas Internacionales: Alta Concentración de Bacterias Indicadoras Fecales** NECESIDAD

Sub-meta 3A: Fortalecer la comunicación y coordinación entre México y Estados Unidos sobre protocolos para el monitoreo de la calidad de aguas costeras y en asesoramiento/cierre de playas.

Las costas del sur de California y del norte de Baja California ofrecen un clima cálido y playas arenosas que atraen a los bañistas, surfistas, buzos y otros usuarios del agua a esta parte de la región fronteriza. Sin embargo, las bacterias potencialmente dañinas que fluyen a las aguas costeras pueden representar un riesgo para la salud de quienes buscan disfrutar las playas del océano.

Dados los riesgos potenciales de las aguas superficiales contaminadas, el Condado de San Diego vigila la calidad de las playas en la región fronteriza en California cerca del límite entre Estados Unidos y México. La detección de la contaminación u otros eventos (por ejemplo derrames o eventos de precipitación fuerte) pueden llevar a la colocación de avisos o al cierre de las playas.

Además del programa de monitoreo del Condado de San Diego, un programa binacional conjunto de monitoreo que involucra a la ciudad de San Diego, la Comisión Internacional de Límites y Aguas, (CILA) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) mantiene un programa de monitoreo oceánico en sitios en las playas de San Diego y Tijuana (de aquí en adelante este programa de monitoreo se menciona como el programa de monitoreo de la CILA). El programa de monitoreo evalúa la calidad del agua para el área circundante a la *South Bay Ocean Outfall* (Desembocadura al Océano de la Bahía Sur) de San Diego, ubicada aproximadamente 3.5 millas mar adentro y que descarga agua tratada de la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales (operada por la CILA). Este programa de monitoreo incluye ocho sitios de muestreo de la playa en el lado estadounidense de la frontera y tres sitios de muestreo en playas de Tijuana.

Estas dos fuentes brindan datos para los indicadores de la calidad del agua de las playas en el área de San Diego-Tijuana.

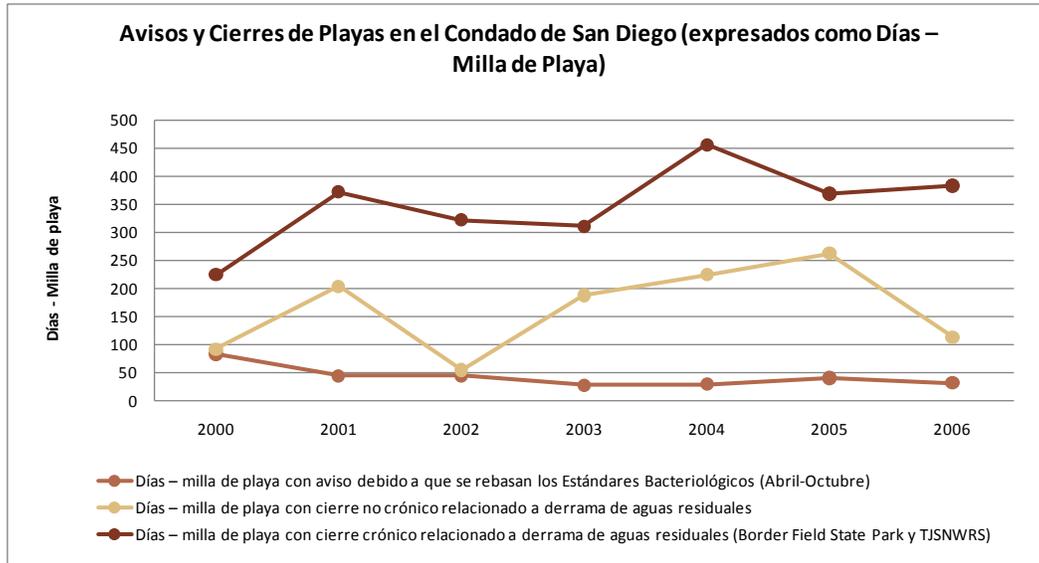
¿Por qué son importantes estos indicadores?

La proximidad de las playas de San Diego y Tijuana a grandes zonas urbanas es parte de su popularidad, pero también significa que estas playas son potencialmente vulnerables a la contaminación de muchas fuentes. La exposición a contaminantes bacterianos en las playas puede causar impactos inmediatos a la salud, de manera que un monitoreo continuo y efectivo, así como la emisión de avisos – y potencialmente cierres - en tiempo real son importantes para garantizar la seguridad de los bañistas.

¿Qué muestran los indicadores?

Los datos de monitoreo de las playas para el Condado de San Diego y el programa de monitoreo de la CILA se presentan por separado debido a las diferencias en sus programas de monitoreo y forma de reporte.

El Condado de San Diego monitorea 52 millas de playa recreacional durante todo el año, con sitios adicionales de monitoreo durante la “temporada de playa”, de abril a octubre. Durante este periodo, el Condado monitorea 60 sitios cada semana. Con base en el muestreo, el Condado coloca avisos en la playa si el número de bacterias rebasa las normas para agua oceánica del estado de California⁶. El condado también cierra las playas cuando se presentan derrames significativos de aguas residuales que amenazan la calidad del agua costera. San Diego reporta sus datos de aviso y cierre en términos de “días - milla de playa”, un término que se calcula multiplicando el número de días en que está vigente un cierre o un aviso, por el número de millas de playa en que se aplica el aviso o el cierre.



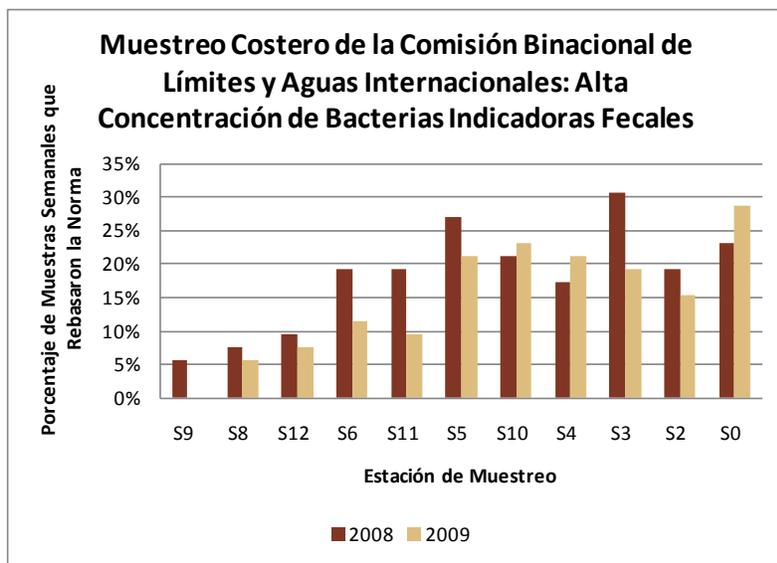
La gráfica anterior muestra los datos del Condado de San Diego desglosados en tres tipos de avisos o cierre de playa:

- **Días – Milla de Playa con Aviso:** Estos datos representan playas en las que el Condado colocó avisos debido a que las muestras de agua rebasaron las normas bacteriológicas.
- **Días – milla de playa con cierre no crónico relacionado con derrama de aguas residuales.** Estos datos representan playas que fueron cerradas debido a derrames de aguas de drenaje, pero que no se consideran “crónicos” debido a que los cierres en estas playas no son frecuentes.
- **Días – milla de playa con cierre crónico relacionado con derrama de aguas residuales.** Estos datos representan playas que se cierran con frecuencia debido a derrames de aguas de drenaje. Todos estos cierres ocurren en el área del *Border Field State Park* (Parque Estatal del Campo Fronterizo) y del *Tijuana Slough National Wildlife Refuge Shoreline* (Línea de Costa de Refugio Nacional de Vida Silvestre del Pantano de Tijuana), ubicada en la boca del río Tijuana adyacente a la frontera.

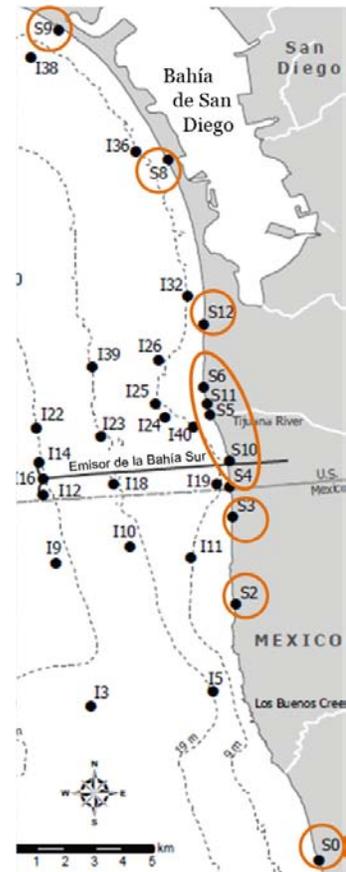
Durante el periodo 2000-2006 (el año más reciente para el que el condado de San Diego publicó informes anuales como parte del programa) hubo menos de 100 días-milla cada año con avisos debido a que se rebasaron las normas bacteriológicas. Durante este mismo periodo se presentaron entre 225 y 456 días-milla de playa anualmente con cierres crónicos relacionados con aguas de drenaje. Adicionalmente, se presentaron entre 55 y 225 días-milla de playa con cierres relacionados con aguas de drenaje en otras playas de San Diego.

⁶ El condado de San Diego County utiliza las normas de agua marina del Estado de California. Para las normas de una sola muestra, son: Coliformes Totales—10,000 organismos por muestra de 100 mililitros; Coliformes Fecales—400 organismos por muestra de 100 mililitros; Enterococos—104 organismos por muestra de 100 mililitros; Proporción de bacterias fecales: Totales: >1,000 coliformes totales si la proporción es mayor de 0.1.

Los muestreos semanales realizados a través del programa de monitoreo de la CILA en ocho sitios de playa en Estados Unidos y tres en México mostraron que hasta 31% de las muestras semanales por año en sitios de muestreo individuales rebasaron las normas para bacterias indicadoras fecales (BIF). (La norma de BIF es un estándar combinado para enterococos, coliformes fecales y coliformes totales)⁷. El porcentaje de muestras que rebasaron las normas mostraron una disminución general de 2008 a 2009, y también se observó una caída en la mayor parte de los sitios de muestreo individuales. Los sitios de muestreo cerca del *South Bay Ocean Outfall* de San Diego, en la frontera México-Estados Unidos y a lo largo de la costa norte de México presentaron el mayor número de resultados no satisfactorios en comparación con estas mismas normas de BIF.



Sitios de Muestreo en Costa del IBWC



Fuente: County of San Diego Department of Environmental Health, “San Diego County 2006 Beach Closure and Advisory Report.”

¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Del análisis realizado por el Condado de San Diego se concluyó que el principal contribuyente a los avisos y cierres en las playas fue el escurrimiento del río Tijuana contaminado con aguas residuales, lo que es consistente con los resultados del programa de vigilancia de la CILA. Los escurrimientos pueden afectar varias millas de costa y pueden durar entre días y semanas. Estos eventos generalmente se disparan por lluvias abundantes que se traducen en crecientes del río Tijuana que desembocan en el estuario de este río. Después de estas lluvias generalmente se elevan los recuentos bacterianos. Un paso importante para mejorar la calidad del agua en las playas es mejorar la calidad del agua transportada por el río Tijuana mediante la reducción su carga de contaminantes. La CESPT recientemente concluyó la construcción de dos nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales que mejorarán la calidad de las aguas residuales que se vierten al río Tijuana.

⁷ Las muestras de la Ciudad de San Diego se consideran con “alta concentración de BIF” si se cumple una de las siguientes condiciones: a) coliformes totales > 1000 unidades formadoras de colonias (UFC)/100 ml, b) coliformes fecales > 400 UFC/100ml, o c) enterococos >104 UFC/100 ml.

Una de las metas centrales del programa 2012 es garantizar que la salud pública se resguarde al alertar a quienes visitan las playas acerca de los periodos en que el agua está contaminada. Éste es un elemento importante del programa de avisos y cierres de playas del programa de monitoreo del condado de San Diego. En Tijuana, la CESPT difunde los datos de los muestreos en las playas en su página de Internet. Los datos reportados por la CESPT provienen del análisis de muestras divididas tomadas durante los muestreos para el programa de vigilancia de la CILA. La mayor transparencia y la publicación de los datos de calidad del agua en las playas es consistente con el objetivo del programa Frontera 2012 de “fortalecer la comunicación y coordinación entre Estados Unidos y México en materia de monitoreo de la calidad del agua costera y los protocolos de aviso/cierre de playas.”

Consideraciones técnicas

El condado de San Diego y el programa de monitoreo de la CILA incluyen diferentes esquemas de monitoreo (por ejemplo, frecuencia y métodos), así como diferentes modalidades de reporte de datos (es decir, “días – milla de playa” vs. cuanto se exceden las normas). El condado de San Diego también limitó el alcance de su reporte anual sobre cierres de playa después del 2006 debido a restricciones presupuestales.

Fuentes de datos

County of San Diego Department of Environmental Health, “San Diego County 2006 Beach Closure and Advisory Report”

City of San Diego, “Annual Receiving Waters Monitoring Report for the South Bay Ocean Outfall (South Bay Water Reclamation Plant)” 2008 y 2009 (Fuente de los datos del Programa de Monitoreo de la CILA)

*Reducir la Contaminación del Agua***¿Qué tan segura es el agua en las playas de la región fronteriza mexicana?****Indicador:**

→ **Porcentaje de Eventos de Muestreo en Playas Fronterizas de México que Rebasan la Norma de Enterococos** **NECESIDAD**

Sub-meta 3A: Fortalecer la comunicación y coordinación entre México y Estados Unidos sobre protocolos para el monitoreo de la calidad de aguas costeras y en asesoramiento/cierre de playas.

Desde el año 2003, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de México (COFEPRIS), en colaboración con la Secretaría de Turismo, la SEMARNAT y la Secretaría de Marina, han monitoreado la calidad del agua de mar en numerosas playas mexicanas a lo largo de la costa del Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe como parte del “Programa Integral de Playas Limpias.” Este programa reporta datos sobre el número de eventos de muestreo mensual que rebasan la norma mexicana de agua de uso en natación para enterococos, un microorganismo patógeno utilizado frecuentemente como indicador de contaminación fecal (por ejemplo, derivado de derrames de aguas residuales o de sistemas de drenaje inadecuados). Los enterococos y otras bacterias relacionadas con contaminación fecal pueden causar diversas infecciones y padecimientos.

¿Por qué es importante este indicador?

El mantener las playas limpias y en condiciones saludables es un factor importante para proteger la salud de los residentes y de quienes visitan las playas turísticas de México, así como para apoyar la economía de las comunidades en estas playas.

¿Qué muestra este indicador?

La COFEPRIS reporta los resultados de los muestreos mensuales para bacterias enterococos en varios sitios de la región fronteriza o que son fácilmente accesibles desde ésta:

- Baja California: cerca de Tijuana (tres playas), Rosarito (tres playas), Ensenada (diez playas) y San Felipe (cinco playas)
- Tamaulipas: cerca de Matamoros (tres playas)
- Sonora: cerca de Puerto Peñasco (cinco playas).

Antes del 30 de junio del 2010, la norma mexicana de agua de uso para uso recreativo para bacterias enterococos establecía un límite de 500 organismos/100 ml. Por encima de este nivel, el agua se consideraba no apta para nadar en ella. Esta es la norma utilizada para este indicador. A partir del 30 de junio del 2010, México instituyó un nuevo límite para bacterias enterococos, en el que concentraciones superiores a 200 organismos/100 ml se consideran no aptas para este uso; la norma correspondiente en el estado de California es de 104 organismos/100 ml. Ver el recuadro “De qué Manera las Normas de Calidad de Agua Afectan los Resultados de los Indicadores” para tener una explicación del papel de las normas en la evaluación de la calidad del agua.

El monitoreo mensual de enterococos en las playas fronterizas de México detectó muestras que rebasaron la norma mexicana de 500 organismos/100 ml sólo en playas de Rosarito, Baja California, en los años 2003-2005.

Todos los otros eventos de muestreo reportados estuvieron por debajo de la norma en el resto de las playas de la región fronteriza.

Porcentaje de Eventos de Muestreo en Playas Fronterizas de México que Rebasan la Norma de Enterococos

Playa	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tijuana, Baja California						
Tijuana I	0% (4)	0% (10)	0% (8)	0% (9)	0% (9)	0% (11)
Tijuana II	0% (4)	0% (10)	0% (8)	0% (9)	0% (10)	0% (11)
Tijuana III	0% (4)	0% (10)	0% (8)	0% (9)	0% (10)	0% (11)
Rosarito, Baja California						
Rosarito I	0% (4)	0% (10)	0% (8)	0% (9)	0% (10)	0% (11)
Rosarito II	25% (4)	10% (10)	12% (8)	0% (10)	0% (10)	0% (11)
Rosarito III	25% (4)	0% (10)	0% (8)	0% (9)	0% (10)	0% (11)
Ensenada, Baja California						
La Joya	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
El faro Beach	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
Mona Lisa	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
El Ciprés	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
Conalep #2	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
Conalep #1	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
Playa Hermosa	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
Playitas	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
San Miguel	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
La Misión	--	--	--	0% (7)	0% (11)	0% (11)
San Felipe, Baja California						
Los Faisanes	--	--	--	--	0% (5)	0% (4)
Burócratas	--	--	--	--	0% (5)	0% (4)
Dorado Ranch	--	--	--	--	0% (5)	0% (4)
Malecón	--	--	--	--	0% (5)	0% (4)
Bonita (Campo Rubens)	--	--	--	--	0% (5)	0% (4)
Tamaulipas						
Playa Bagdad I	--	--	0% (8)	0% (8)	0% (10)	0% (5)
Playa Bagdad II	--	--	0% (8)	0% (8)	0% (10)	0% (5)
Playa Bagdad III	--	--	0% (8)	0% (8)	0% (10)	0% (5)
Sonora						
Playa Hermosa	--	0% (3)	0% (6)	0% (7)	0% (10)	0% (10)
Playa Bonita	--	0% (3)	0% (6)	0% (7)	0% (10)	0% (10)
Sandy Beach	--	0% (3)	0% (6)	0% (7)	0% (10)	0% (10)
Golfo de Santa Clara 1	--	--	0% (5)	0% (7)	0% (9)	0% (11)
Golfo de Santa Clara 2	--	--	0% (4)	0% (7)	0% (9)	0% (11)

-- = sin datos; las celdas sombreadas indican años/sitios donde las muestras rebasaron la norma. El número de muestras se indica entre paréntesis.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

La calidad del agua en las playas puede verse afectada por diferentes factores, incluyendo descargas fluviales que contienen contaminación (sobre todo durante periodos lluviosos), descargas industriales o municipales, y escurrimientos superficiales.

Consideraciones técnicas

Muchas playas carecen de datos para varios meses. Un muestreo más frecuente y/o el muestreo de otros contaminantes bacteriológicos producirían diferentes resultados. La nueva norma de agua de uso para bañarse (establecida el 30 de junio del 2010) de 200 organismos/100 ml para enterococos puede causar un aumento en el número de eventos de muestreo que exceden la norma en el futuro.

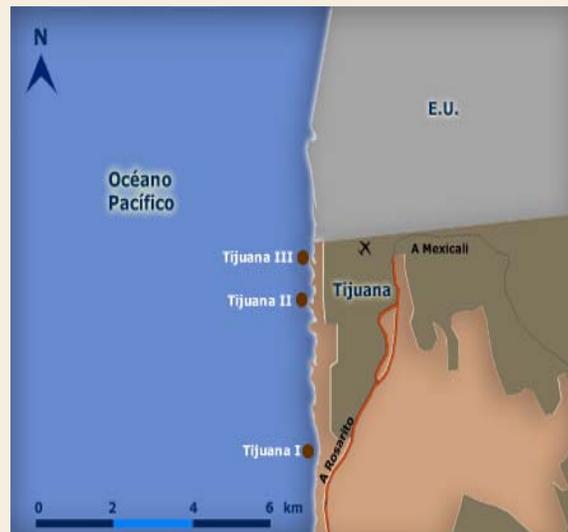
Fuente de datos

COFEPRIS (2009)

*Reducir la Contaminación del agua***Recuadro: De qué Manera las Normas de Calidad de Agua Afectan los Resultados de los Indicadores**

Los indicadores de calidad del agua frecuentemente se reportan como el porcentaje de muestras que rebasan un límite de referencia particular. Sin embargo, esos límites no son inmutables. Pueden variar a través de las fronteras internacionales y otras jurisdicciones y pueden modificarse a través del tiempo conforme se adoptan nuevas políticas. Para mostrar cómo la selección de los límites permisibles puede afectar los resultados de un indicador determinado, este cuadro ilustra cómo los distintos límites establecidos para bacterias enterococos pueden afectar a los indicadores de calidad del agua para la playa de Tijuana y cómo pueden ayudar a que los resultados de distintos esfuerzos de muestreo sean más comparables entre sí.

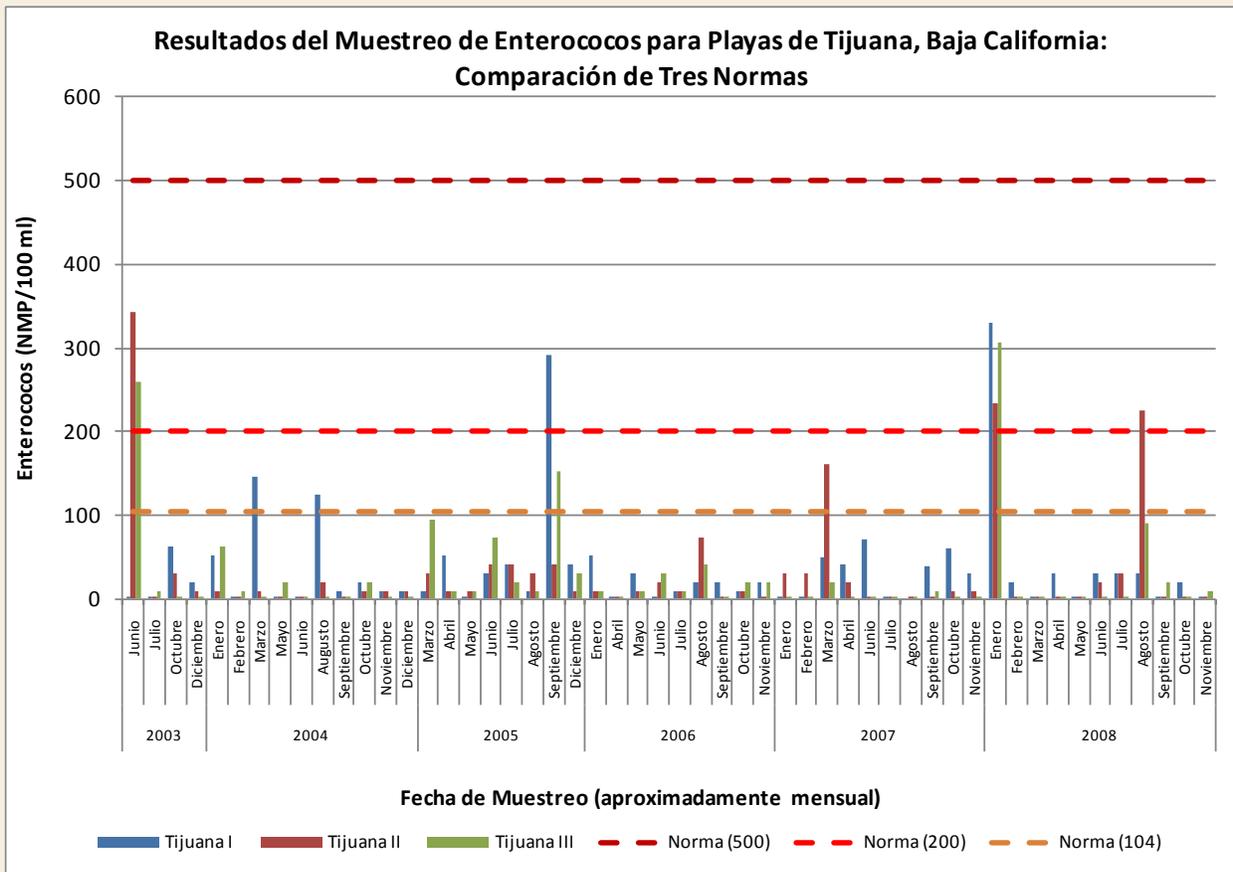
Como se representa en el indicador “Porcentaje de Eventos de Muestreo en Playas Fronterizas de México que Rebasan la Norma de Enterococos”, la agencia nacional de salud del gobierno de México, COFEPRIS, reporta información de los muestreos para evaluar la calidad del agua de las playas (realizados cada mes aproximadamente) en tres sitios de Tijuana (ver mapa siguiente).



Fuente: COFEPRIS

Para mostrar el grado en que las muestras de agua de estas tres localidades cumplen con una serie de normas de calidad del agua, la siguiente figura muestra los resultados del muestreo al ser comparados con tres diferentes valores límite (representados como líneas punteadas horizontales en la figura):

- 500 organismos por 100 ml de agua—Norma para enterococos utilizada en México antes del 30 de Junio de 2010
- 200 organismos por 100 ml de agua— Norma para enterococos utilizada en México después del 30 de Junio de 2010
- 104 organismos por 100 ml de agua— Norma para enterococos del Estado de California y utilizada en San Diego



Como se observa en la figura, todas las muestras están por debajo de la norma de 500 organismos/100 ml. Sin embargo, conforme la norma se vuelve más estricta hacia el nuevo límite utilizado en México de 200 organismos/100 ml, algunas de las muestras lo rebasan. Varias muestras más rebasarían la norma de 104 organismos/100 ml. Claramente, un indicador expresado como el porcentaje de muestras que sobrepasan un determinado valor límite sería diferente dependiendo de la norma que se utilice.

La comprensión de las diferencias en las normas también puede ayudar a comparar los datos obtenidos con distintos esfuerzos de muestreo. Por ejemplo, efectuar un ajuste para diferentes normas puede ayudar a comparar los datos de monitoreo de playas de COFEPRIS que se muestran arriba con los datos recolectados en las playas de Tijuana a través del programa de monitoreo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) — un esfuerzo conjunto de la CILA, la ciudad de San Diego y la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Baja California (CESPT). Los datos de monitoreo de la CILA se colectan semanalmente en localidades costeras de San Diego y Tijuana y se comparan con la norma para enterococos de 104 organismos/100 ml. (Los datos relacionados con este esfuerzo de muestreo están representados en el indicador “Muestreo de Costas de la Comisión Binacional de Límites y Aguas Internacionales: Alta Concentración de Bacterias Indicadoras Fecales” junto con un mapa de los sitios de muestreo.)

La tabla siguiente muestra los resultados de dos sitios de muestreo en las playas de Tijuana—uno del trabajo de muestreo de COFEPRIS y otro del programa de monitoreo de la CILA. Ambas estaciones de muestreo están en playas de Tijuana aproximadamente a 1 km de la frontera internacional. Los datos de COFEPRIS se colectan aproximadamente una vez al mes, y los datos de monitoreo de la CILA se recolectan semanalmente. La tabla muestra el porcentaje de muestras de cada año que rebasarían las tres distintas normas para enterococos (500, 200 y 104 organismos por 100 ml).

Porcentaje de muestras que rebasan las normas en dos playas de Tijuana

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Programa de monitoreo de COFEPRIS (Localidad: Tijuana III; aproximadamente mensual)						
Norma: 500 organismos/100 ml	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Norma: 200 organismos/100 ml	25%	0%	0%	0%	0%	9%
Norma: 104 organismos/100 ml	25%	0%	13%	0%	0%	9%
<i>Número de muestras</i>	4	10	8	9	10	11
Programa de monitoreo de la CILA (Localidad: Playas de Tijuana; estación S3; semanalmente)						
Norma: 500 organismos/100 ml	12%	8%	8%	4%	4%	3%
Norma: 200 organismos/100 ml	10%	12%	12%	4%	6%	3%
Norma: 104 organismos/100 ml	22%	14%	19%	8%	8%	10%
<i>Número de muestras</i>	50	51	52	52	52	39

Como se aprecia en la tabla, el porcentaje de muestras del programa de COFEPRIS que rebasan las normas fue generalmente menor para todos los criterios normativos. Por ejemplo, en el límite de 500 organismos/100 ml, los datos de COFEPRIS muestran que ninguna muestra rebasó la norma en ningún año, mientras que entre 3% (2008) y 12% (2003) de las muestras del programa de monitoreo de la CILA rebasaron esta norma cada año. Sin embargo, la diferencia aparente en los resultados entre los dos sitios de muestreo disminuye conforme la norma se reduce de 500 a 200 y luego a 104 organismos/100 ml. Considerando la norma de 104 organismos por 100 ml, por ejemplo, los resultados en las dos localidades de muestreo son bastante similares para 2003 (25% vs. 22%), 2005 (13% vs. 19%) y 2008 (9% vs. 10%). Ajustar las distintas normas ayuda a explicar la relación entre estos dos conjuntos de datos y proporciona mayor información sobre la calidad del agua de las playas de la región.

Fuentes

City of San Diego, "Annual Receiving Waters Monitoring Report for the South Bay Ocean Outfall (South Bay Water Reclamation Plant)" 2008 y 2009: <http://www.sandiego.gov/mwwd/environment/reports.shtml> (IBWC monitoring program data).

COFEPRIS (2009).

4. AIRE

La calidad del aire en la región fronteriza se ve afectada por contaminantes de diferentes fuentes. Los vehículos automotores, las plantas de generación de energía eléctrica, las instalaciones industriales, las operaciones agrícolas, la minería, el polvo de caminos no pavimentados y la quema de basura a cielo abierto afectan la calidad del aire en zonas urbanas y a nivel regional a lo largo de la frontera México-Estados Unidos. Los contaminantes más comunes y dañinos provenientes de esas fuentes incluyen partículas suspendidas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y ozono.

El *ozono* es un oxidante fotoquímico y el principal componente del smog. Se forma a través de reacciones químicas complejas entre las emisiones de precursores de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y los óxidos de nitrógeno (NOx) que son emitidos por transportes y fuentes industriales. Es una molécula reactiva y daña los tejidos pulmonares, reduce la función pulmonar y aumenta la sensibilidad a otros irritantes.

Las *partículas suspendidas* con un diámetro aerodinámico de 10 micrómetros o menos (PM_{10}) constan de material geológico molido. Las partículas suspendidas finas (con un diámetro de 2.5 micrómetros o menos) o $PM_{2.5}$ se componen de sulfatos, nitratos, otros gases, hollín y materiales geológicos molidos más finos. La exposición a PM_{10} y $PM_{2.5}$ puede causar problemas para respirar, agravamiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares y muerte prematura. Estudios recientes han demostrado que las partículas suspendidas de grano fino pueden representar un mayor riesgo de salud debido a que estas partículas son inhaladas más fácilmente hacia los pulmones.

También existe una atención creciente a las emisiones de los gases de efecto invernadero –tales como dióxido de carbono y metano – en la región fronteriza y al impacto del cambio climático sobre esta región.

Los Estados Unidos y México continúan colaborando para ayudar a salvaguardar la salud de los residentes de la región fronteriza mediante la protección y el mejoramiento de las cuencas aéreas compartidas. Los gobiernos de ambos países – en colaboración con los gobiernos tribales, estatales y locales a lo largo de la frontera – han colaborado para mejorar el conocimiento de las fuentes de contaminación y sus impactos, establecer redes de monitoreo en varias áreas clave, desarrollar inventarios de emisiones, demostrar los beneficios del uso de combustibles más limpios, vehículos a diesel Retrofit (se refiere a vehículos que han sido adaptados para reducir sus emisiones), colaborar en proyectos para reducir las emisiones y construir la capacidad local a través de entrenamiento.

Si bien se han logrado avances sustanciales, la calidad del aire sigue siendo una preocupación importante a lo largo de la región fronteriza. Las presiones asociadas con el crecimiento industrial y poblacional, las diferencias en las modalidades de gobierno y los marcos regulatorios y las condiciones meteorológicas y topográficas se combinan para presentar un contexto complejo en el que debe abordarse el manejo de la calidad del aire.

Este capítulo brinda información sobre diferentes aspectos de la calidad del aire en la región fronteriza, incluyendo los siguientes:

- Número de Días en que se Rebasan las Normas de Calidad del Aire.
- Principales actividades para reducir las emisiones a la atmósfera (por ejemplo, adaptación de camiones a diesel (modelos retrofit)).
- Respuestas de política para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al clima cambiante.

*Reducir la Contaminación del Aire***¿Cuál es la calidad del aire en la región fronteriza en comparación con las normas de salud?****Indicador:**

- **Número de Días en que se Rebasan las Normas de Calidad del Aire en Áreas Fronterizas con Monitoreo** NECESIDAD

Meta1 Para el año 2012 o antes, reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, tanto como sea posible, hacia el cumplimiento de las normas de calidad del aire de cada país y reducir la exposición a contaminantes en la región fronteriza.

Las normas de calidad del aire se han establecido a fin de proteger a las personas de una exposición potencialmente dañina a los contaminantes del aire. Los niveles de contaminación atmosférica que rebasan una norma numérica están asociados con impactos potenciales a la salud humana. La calidad del aire puede inferirse a través del número de días en que se rebasa una norma en un área monitoreada. Los contaminantes más persistentes y dominantes en la región fronteriza son el ozono y las partículas suspendidas (PM₁₀).

En esta sección se utilizaron las normas estadounidenses de ozono y PM₁₀ para calcular e ilustrar los indicadores. Estas normas son las siguientes:

- Ozono: 0.080 ppm (norma para el máximo de 8 horas diario)⁸
- PM₁₀: 150 µg/m³ (norma del promedio de 24 horas)

La norma mexicana para ozono es 0.08 ppm (norma para el máximo de 8 horas diario). La norma mexicana para PM₁₀ es 120 µg/m³ (norma promedio para 24 horas).

Los datos para estos indicadores provienen de cinco áreas de monitoreo regional en la región fronteriza. Una de estas áreas —Ciudad Juárez/El Paso— incluye sitios de monitoreo del aire en ambos lados de la frontera. Las otras áreas de monitoreo —San Diego, Valle Imperial, Nogales y Valle Bajo del Río Bravo— incluyen sitios de monitoreo del aire sólo en el lado estadounidense de la frontera (ver en la sección de “Consideraciones Técnicas”, una discusión del sistema de monitoreo de aire en la región fronteriza de México).

⁸ La norma estadounidense actual de 8 horas para ozono es 0.075 ppm, pero esta norma ha sido suspendida. Aquí utilizamos la norma estadounidense anterior de 0.080 ppm a fin de mantener la consistencia con los datos del anterior reporte de indicadores y con la norma mexicana de 0.080 ppm.

Sitios de Monitoreo de Ozono en la Región Fronteriza



Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en la Región Fronteriza



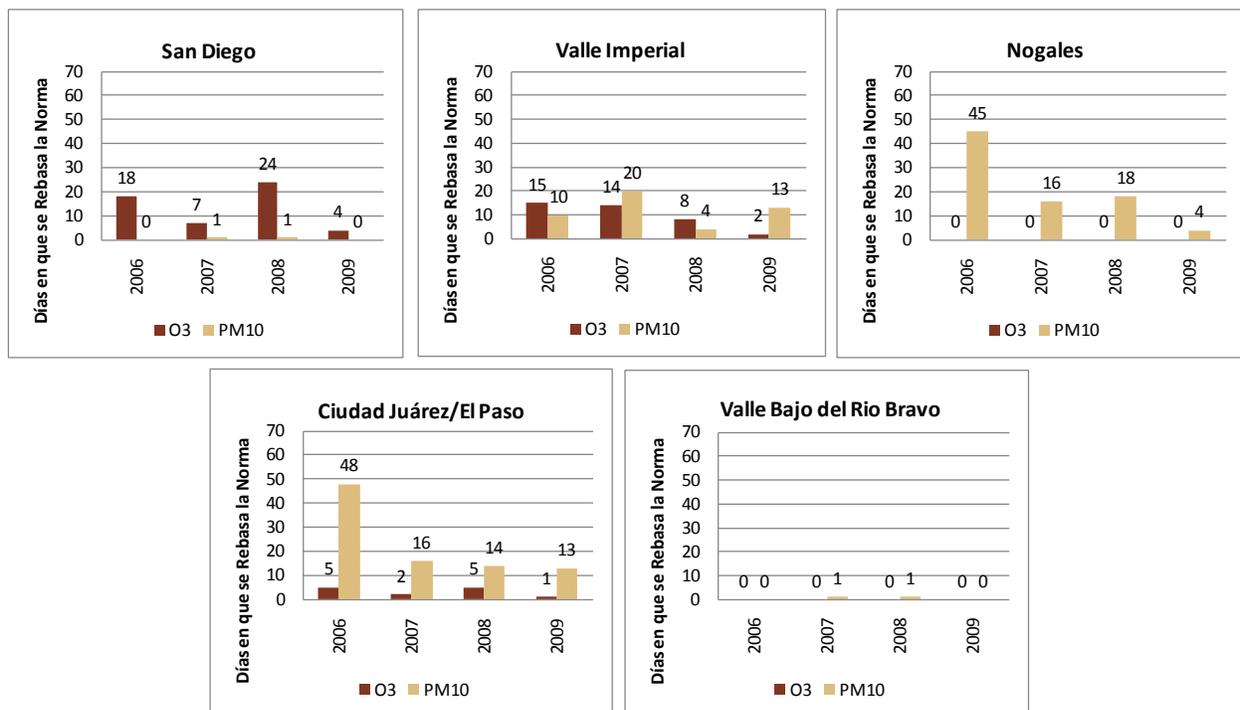
¿Por qué son importantes estos indicadores?

El ozono y las partículas suspendidas son los principales contaminantes del aire en la región fronteriza y se monitorean debido a su impacto sobre la salud humana, el ambiente y las características estéticas locales (por ejemplo, la visibilidad).

¿Qué muestran los indicadores?

El análisis del número de días en que se rebasaron las normas de ozono (0.080 ppm) y PM₁₀ (150 µg/m³) de 2006 a 2009 muestra que la calidad del aire varía geográficamente. San Diego y Valle imperial presentaron el mayor número de días en que se rebasó la norma de ozono. Valle imperial, Nogales, y Ciudad Juárez/El Paso presentaron el mayor número de días en que se rebasó la norma de PM₁₀. En contraste, de todas las regiones reportadas, la región de Valle Bajo del Río Bravo fue donde se rebasaron las normas de calidad del aire en un menor número de días.

Número de Días en que se Rebasaron las Normas de Calidad del Aire en Áreas de Monitoreo Fronterizas



Nota: Las áreas de Ciudad Juárez/El Paso tienen monitoreo tanto en los Estados Unidos como en México. Las áreas de Nogales y Valle Bajo del Río Bravo sólo tienen monitoreo en los Estados Unidos; para San Diego y Valle Imperial, sólo se reportan datos de Estados Unidos debido a problemas de aseguramiento de calidad en los sistemas de monitoreo de Tijuana y Mexicali (ver abajo la sección de “Consideraciones Técnicas”).

Los datos de las estaciones de monitoreo de Ciudad Juárez ilustran cómo el uso de distintos aparatos de monitoreo de la calidad del aire y diferentes normas pueden afectar estos indicadores. Usando el estándar de México de PM₁₀ de 120 µg/m³ (el cual es menor al estándar de Estados Unidos de 150 µg/m³ mencionado arriba) el número de días en los que se excede la norma en Juárez es de 17, 13, 32 y 38 para el periodo 2006-2009, respectivamente. Empleando el estándar de México de ozono de 0.08 ppm (similar al estándar de Estados Unidos), el número de días en los que excede la norma de acuerdo a las estaciones en Juárez es de 5, 1, 4 y cero días para el periodo 2006-2009, respectivamente.

¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

El ozono se forma mediante reacciones químicas complejas entre emisiones precursoras tales como los compuestos orgánicos volátiles (COVs) y óxidos de nitrógeno (NOx), los cuales son emitidos por transportes y fuentes industriales. Las partículas suspendidas (PM), que son materiales geológicos de grano fino, se incorporan al aire a través de fuentes antrópicas y naturales. Esas fuentes incluyen procesos agrícolas, caminos no pavimentados, minas y fábricas de cemento, así como la combustión incompleta de diesel. En algunas áreas, las tormentas de polvo que suspenden partículas finas en el aire pueden causar concentraciones pico de PM₁₀.

Se están realizando esfuerzos en la región fronteriza para reducir las emisiones de ozono y PM mediante normas más estrictas de emisiones vehiculares, combustibles más limpios, programas para evitar que los vehículos automotores estén parados, y otras iniciativas. Algunas fuentes de PM₁₀, como las tormentas de polvo, no pueden ser sujetas a control. Sin embargo, algunas estrategias, tales como la pavimentación de caminos, pueden controlar la suspensión de partículas debida a los vientos o al uso de vehículos.

Consideraciones técnicas

Los datos de PM₁₀ y ozono provienen del sistema de rastreo de datos de calidad del aire de la EPA, el *Air Quality System* (Sistema de Calidad del Aire, AQS por sus siglas en inglés). El número de días en que se rebasa la norma se calculó sumando el número de días en que la concentración fue mayor a la norma en algún sitio cualquiera dentro de cada área de monitoreo. El cálculo incluye eventos excepcionales; aquellos casos en que la norma se rebasó en múltiples sitios dentro de una misma área de monitoreo en un mismo día se contabilizaron como uno solo.

Sólo los datos de una de las cinco áreas de monitoreo provienen de monitores ubicados tanto en Estados Unidos como en México (Ciudad Juárez/El Paso). Dada la complejidad de mantener una red binacional, los datos para algunos años y sitios pueden estar incompletos.

Los datos de monitoreo de Tijuana y Mexicali no se incluyeron en este reporte debido a que no reúnen los estándares de calidad que se utilizan generalmente para determinar el cumplimiento con las normas de calidad del aire en los Estados Unidos. Muchos de los monitores en Tijuana y Mexicali no han estado operando de manera consistente desde 2007, y los sistemas no han sido sujetos recientemente a las auditorías anuales de desempeño realizadas por la EPA y el Instituto Nacional de Ecología (INE). La Secretaría de Protección al Ambiente del estado de Baja California y el INE se encuentran trabajando activamente para resolver estos problemas.

Los indicadores no muestran las concentraciones de partículas suspendidas finas (es decir, PM_{2.5}), las cuales pueden ser un problema importante en algunas regiones fronterizas aun si las concentraciones PM₁₀ son relativamente bajas.

Fuentes de datos

EPA Air Quality System (AQS)

Reporte sobre La Situación Ambiental en la Región Fronteriza, 2005

*Reducir la Contaminación del Aire***¿Qué se está haciendo para reducir las emisiones de combustibles de diesel derivadas del transporte en la región fronteriza?****Indicadores:**

- ➔ **Número de Camiones Diesel Adaptados (Modelos Retrofit) por Proyectos Binacionales en la Parte Occidental de la Región Fronteriza**

RESULTADO

Meta1 Para el año 2012 o antes, reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, tanto como sea posible, hacia el cumplimiento de las normas de calidad del aire de cada país y reducir la exposición a contaminantes en la región fronteriza.

Las emisiones de motores a diesel representan una fuente significativa de contaminantes atmosféricos en la región fronteriza. A fin de atender los riesgos de salud relacionados con las emisiones de diesel, el *Good Neighbor Environmental Board* (Comité Ambiental de Buenos Vecinos, GNEB por sus siglas en inglés), un panel consultivo federal de Estados Unidos para asuntos de la frontera México- Estados Unidos, recomendó en su informe anual de 2006 que los Estados Unidos y México trabajen de manera conjunta para reducir las emisiones de camiones a diesel, autobuses, flotillas municipales y privadas y vehículos de pasajeros.⁹

Se espera que las nuevas normas de emisiones de diesel adoptadas en Estados Unidos y México para motores nuevos de trabajo pesado produzcan un efecto dramático sobre las emisiones de productos de la combustión de diesel en general. Sin embargo, los vehículos pesados actualmente en circulación no están sujetos a estas nuevas normas. Para atender a la flotilla existente de trabajo pesado, varios gobiernos de la región fronteriza han enfocado su atención en adaptar los vehículos a diesel en su jurisdicción, incluyendo autobuses escolares, tráileres que transportan carga desde los puertos y flotillas comerciales. Por ejemplo, Texas adaptó 482 autobuses escolares en los condados fronterizos de ese estado entre el 2008 y el 2010. En Arizona, 71 autobuses escolares fueron adaptados durante este mismo periodo.

Otro aspecto de las labores relacionadas con las emisiones de productos de la combustión de diesel son los proyectos binacionales de demostración en los cruces fronterizos de California-Baja California y Arizona-Sonora para financiar y evaluar la actualización de camiones a diesel que cruzan regularmente la frontera México-Estados Unidos.

¿Por qué es importante este indicador?

Los motores a diesel contribuyen a las emisiones de monóxido de carbono, (CO), NOx, dióxido de azufre (SO₂), COVs, PM₁₀ y PM_{2.5}. Además, los escapes de diesel contienen 40 contaminantes atmosféricos peligrosos específicos. Entre las fuentes móviles de contaminación atmosférica, los vehículos de trabajo pesado con motor a diesel contribuyen significativamente con partículas suspendidas en el aire y, a través de sus emisiones de NOx, a los niveles de ozono.

En México, el Inventario Nacional de Emisiones 1999 estimó que los vehículos tanto ligeros como pesados con motor a diesel representaban aproximadamente 19% de todas las emisiones de NOx, 3% de todo el CO, 1.5% de COVs, 1.5% de PM^{2.5}, 1.2% de PM₁₀ y 0.15% de SOx en México.

⁹ Good Neighbor Environmental Board, *Ninth Report to the President y Congress de los E.U.: Air Quality and Transportation & Cultural y Natural Resources*, marzo 2006, disponible en: <http://www.epa.gov/ocem/gneb/gneb9threport/English-GNEB-9th-Report.pdf>

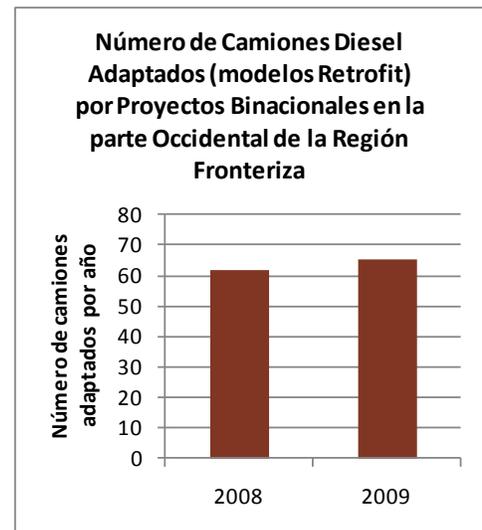
Los proyectos binacionales de adaptación de vehículos a diesel representan un paso muy importante para identificar la efectividad de las estrategias de adaptación vehicular para reducir las emisiones de productos de la combustión de diesel en la región fronteriza, dados los patrones característicos de los viajes transfronterizos y de la flotilla de carga responsable de la mayor parte del transporte de carga en la región. La identificación y demostración del éxito de las estrategias de actualización vehicular contribuirán a implementar acciones adicionales de control de emisiones tanto en la región fronteriza como en otras regiones.

¿Qué muestra el indicador?

En las regiones California-Baja California y Arizona-Sonora se realizaron 62 actualizaciones para proyectos binacionales en el 2008, así como 65 actualizaciones para proyectos binacionales que concluyeron en 2009. Ciento diecisiete de estas actualizaciones vehiculares incluyeron la instalación de convertidores catalíticos de oxidación diesel y, en diez casos, se instalaron filtros de partículas diesel. Estas acciones se llevaron a cabo en los cruces fronterizos de Mesa de Otay, Calexico Oriente y Nogales.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

El número de proyectos binacionales de adaptación depende, en gran parte, del financiamiento. El objetivo de estos proyectos es demostrar y probar la efectividad de las tecnologías de adaptación vehicular para brindar información de base para una implementación mucho más amplia de adaptaciones vehiculares y de reemplazo por flotillas con una combustión más limpia por el sector privado.



Consideraciones técnicas

Este indicador reporta el número de adaptaciones vehiculares más que las reducciones en las emisiones debidas a estas tecnologías de adaptación vehicular. Las reducciones reales en las emisiones dependen de las características de cada camión y de sus patrones de uso, información que no está disponible. No incluye información sobre otros tipos de adaptación vehicular en la región, incluyendo inversiones del sector privado en adaptación vehicular o proyectos regionales que no son de naturaleza binacional.

Fuentes de datos

Industrial Economics (IEc), "Analysis of Diesel Emissions in the U.S.-Mexico Border Region" (2007)

SEMARNAT, INE, *Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999* (2006)

EPA, Region 9 (Información sobre proyectos de actualización vehicular)

*Reducir la Contaminación del Aire***¿Qué están haciendo los estados fronterizos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y responder al cambio climático?****Indicadores:**

- **Estado del Desarrollo de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, Predicciones y Planes de Acción en los Estados Fronterizos** **RESULTADOS**

Meta 2. Para el 2012, construir capacidades para el desarrollo de información sobre los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la frontera, utilizando metodologías comparables y expandiendo programas voluntarios costo-efectivos para reducir emisiones de GEI en la región fronteriza.

¿Por qué es importante este indicador?

Como región primordialmente árida con altas temperaturas, escasez de agua y ecosistemas únicos – y como región con áreas costeras que limitan con dos de los principales sistemas de agua salada del mundo – la región fronteriza es vulnerable a los impactos del cambio climático. Por esta razón, los estados y las ciudades fronterizas – y sus respectivos gobiernos federales – han puesto cada vez mayor atención en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Frontera 2012 brinda un foro para una mayor cooperación y atención binacional encaminada a reducir los GEIs y favorecer la adaptación al clima cambiante.

¿Qué muestra el indicador?

Desde el año 2005, los estados de California, Nuevo México y Arizona, en Estados Unidos, así como todos los estados fronterizos mexicanos, han concluido inventarios y predicciones detallados de emisiones de GEI. Texas concluyó un inventario de emisiones menos detallado que comprende los años 1990–1999 y se hizo público en el 2002.¹⁰

Tres de los cuatro estados fronterizos de Estados Unidos (California, Arizona y Nuevo México) han desarrollado planes de acción climática que especifican metas estatales de reducción de GEI, así como una serie de acciones para alcanzar esas metas. Los tres ya cuentan, o tienen planeado contar, con programas de reporte obligatorios para apoyar los planes.

Asimismo, todos los estados fronterizos mexicanos esperan desarrollar planes de acción climática como seguimiento a sus esfuerzos para desarrollar inventarios de GEI. Los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático de México brindan capacitación y asistencia técnica a los gobiernos estatales de México para desarrollar planes de acción en colaboración con instituciones académicas y otros sectores involucrados.

¹⁰ El inventario de Texas se describe como un inventario “simplificado” que se enfoca en las fuentes y los vertederos más importantes en vez de una lista exhaustiva. El periodo en el que se elaboró, el enfoque aplicado y el grado de detalle del inventario dificultan su comparación con inventarios más recientes para la región fronteriza. En la siguiente página de Internet se puede encontrar una descripción breve del inventario: http://epa.gov/climatechange/emissions/downloads/TXsummary_v2.PDF.

Estado del Desarrollo de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, Predicciones y Planes de Acción en los Estados Fronterizos

	Estado de Publicación del Inventario	Estado de Publicación de las Predicciones	Estado de Publicación de los Planes de Acción
Estados Unidos			
California	Concluido (2007)	Concluido (2007)	Concluido (2006)
Arizona	Concluido (2005)	Concluido (2005)	Concluido (2006)
Nuevo México	Concluido (2006)	Concluido (2006)	Concluido (2006)
Texas	Concluido (2002)	--	--
México			
Baja California	Concluido (2007)	Concluido (2007)	--
Sonora	Concluido (2008)	Concluido (2008)	--
Chihuahua	Concluido Recientemente (2010)	Concluido Recientemente (2010)	--
Coahuila	Concluido Recientemente (2010)	Concluido Recientemente (2010)	--
Tamaulipas	Concluido Recientemente (2010)	Concluido Recientemente (2010)	--
Nuevo León	Concluido Recientemente (2010)	Concluido Recientemente (2010)	--

-- Indica que el plan no se ha terminado

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

La mayor parte de los estados fronterizos se ha comprometido a desarrollar inventarios de GEI, predicciones y planes de acción. En el futuro, los estados fronterizos podrán trabajar conjuntamente para generar información sobre las emisiones para toda la zona fronteriza y desarrollar estrategias de colaboración para reducir las emisiones de GEI, quizá para toda la franja fronteriza.

Consideraciones técnicas

Todos los inventarios y predicciones de los estados fronterizos elaborados desde 2005 han utilizado metodologías consistentes con los lineamientos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Sin embargo, existen algunas diferencias debidas a la disponibilidad de datos, a si los estados calculan las emisiones a partir del consumo o de la producción¹¹, y si se reportaron emisiones brutas o netas.¹² Los inventarios y predicciones para Arizona, Nuevo México y todos los estados fronterizos mexicanos comparten una metodología similar ya que utilizaron al mismo consultor técnico.

Fuentes de datos

Israel Laguna Monroy (INE), "State Programs for Climate Change Action," Border 2012 Air Policy Forum (July 7, 2010)

Ross & Associates, "U.S.-Mexico Border Region Greenhouse Gas Inventories and Policy" (2009)

¹¹ Un enfoque basado en el consumo considera las emisiones de toda la energía eléctrica utilizada en el estado, incluyendo la producción local y las importaciones de energía eléctrica.

¹² Las emisiones brutas son las emisiones totales en el estado, mientras que las emisiones netas consideran la cantidad de CO₂ equivalente que se extrae de la atmósfera por el proceso de secuestro en vertederos de carbono (e.g. crecimiento de árboles).

*Reducir la Contaminación del Aire***¿Qué actividades están reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en la región fronteriza?****Indicadores:**

→ **Reducciones Reales y Potenciales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Proyectos de la Iniciativa Global de Metano en la Región Fronteriza** RESULTADO

Meta 2 Para el 2012, construir capacidades para el desarrollo de información sobre los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la frontera, utilizando metodologías comparables y expandiendo programas voluntarios costo-efectivos para reducir emisiones de GEI en la región fronteriza.

La Iniciativa Global de Metano (Global Methane Initiative) es un proyecto de cooperación internacional encaminado a la recuperación de metano en el corto plazo y de manera económicamente efectiva, a fin de utilizarlo como una fuente de energía limpia. Esta iniciativa parte del programa de Metano a Mercados (Methane to Markets) lanzado en noviembre del 2004. La iniciativa se enfoca en el metano producido en sitios de disposición final de residuos sólidos, minas de carbón subterráneas, sistemas de petróleo y gas natural y actividades agrícolas.

Actualmente, la Iniciativa Global de Metano comprende a 38 países socios, incluyendo los Estados Unidos y México. Estos dos países firmaron una carta de cooperación en 2006 mediante la que se comprometieron a colaborar en proyectos de metano en México, incluyendo trabajos con los gobiernos locales y el sector privado. Los dos gobiernos colaboraron para desarrollar el Modelo de Gas de Relleno Sanitario de México (LFG, por sus siglas en inglés), que evalúa la factibilidad y los beneficios derivados de recolectar y utilizar el gas de los rellenos sanitarios para recuperación de energía.

¿Por qué es importante este indicador?

El metano es un potente GEI si se libera a la atmósfera. Sin embargo, también representa una fuente valiosa de combustible. La captura y el uso de metano como combustible evitan que este gas llegue a la atmósfera a la vez que reduce el consumo de otros combustibles.

¿Qué muestra el indicador?

Actualmente existen tres proyectos concluidos, en curso o en fase de planeación de la Iniciativa Global de Metano en la región fronteriza – dos para sitios de disposición final de rellenos sanitarios y uno para una mina de carbón (ver la tabla a continuación). En conjunto, estos proyectos representan reducciones anuales de aproximadamente 4.5 millones de toneladas métricas de CO₂ equivalente. Algunas ideas para proyectos futuros prometen reducciones adicionales de aproximadamente 800,000 toneladas métricas de CO₂ equivalente al año.

Reducciones Reales y Potenciales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Proyectos de la Iniciativa Global de Metano

Proyecto	Reducciones Anuales de GEI (toneladas de CO ₂ e/año)	Descripción Breve	Situación del Proyecto
Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos de Nuevo Laredo, Tamaulipas.	81,883	Evaluación de la factibilidad técnica y marco institucional y político para la captura y el uso del gas metano. Se eligió el sitio para un estudio de pre-factibilidad, incluyendo una evaluación de prueba de bombeo.	Terminado.
Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos de Ensenada, Baja California.	16,624	Evaluación de la factibilidad técnica y marco institucional y político para la captura y el uso del gas metano. Se eligió el sitio para un estudio de pre-factibilidad, incluyendo una evaluación de prueba de bombeo.	Terminado.
Minas Mimosa, Cuenca de Carbón de Sabinas, Coahuila.	4,180,000	Recuperación y uso de metano de la mina de carbón.	Terminado.
Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos de Nogales, Sonora.	163,493	Evaluación de la factibilidad técnica y marco institucional y político para la captura y el uso del gas metano. Se eligió el sitio para un estudio de pre-factibilidad, incluyendo una evaluación de prueba de bombeo.	Terminado.
Saltillo.	85,972	Evaluación de la factibilidad técnica y marco institucional y político para la captura y el uso del gas metano. Se eligió el sitio para un estudio de pre-factibilidad, incluyendo una evaluación de prueba de bombeo.	Terminado.
Minas Mimosa, Ciudad Palau, Coahuila.	606,630	Captura de metano de mina de carbón de tres minas para quema y generación de energía. El proyecto podría generar aproximadamente 7 MW de energía eléctrica.	Idea.
Minas Mimosa, Palau, Coahuila.	200,000	Drenaje del gas de pozos en minas de carbón.	Idea.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

Los proyectos de la Iniciativa Global de Metano son financiados por los socios (por ejemplo, Estados Unidos y México) y/o a través de inversiones regidas por acuerdos internacionales de GEI que permiten a las entidades contrarrestar sus emisiones mediante la compra de reducciones de proyectos como estos.

Consideraciones técnicas

Los proyectos de la Iniciativa Global de Metano pueden constituir sólo una fracción de los proyectos que resultan en las reducciones reportadas de emisiones. Por ejemplo, estos proyectos pueden involucrar un estudio inicial de factibilidad pero no un proyecto en su totalidad.

Fuentes de datos

The Global Methane Initiative

SEMARNAT (2010) información sobre el estado de los proyectos

5. SUELO

El suelo en la región fronteriza puede verse afectado por la contaminación del aire y el agua, disposición inadecuada de residuos sólidos, así como por las actividades urbanas, industriales y agrícolas. El Programa Frontera 2012 se enfoca en la contaminación del suelo derivada del manejo y la disposición inadecuados de residuos sólidos y peligrosos, así como de actividades inadecuadas de limpieza de sitios contaminados con residuos peligrosos. Al enfocarse en la salud ambiental, el Programa Frontera 2012 también centra su atención en la aplicación de plaguicidas en suelos agrícolas en la región fronteriza y en el impacto que puedan tener sobre la salud de los agricultores y otras personas en la región.

Este capítulo presenta indicadores y temas centrales relacionados con:

- La generación y disposición de residuos sólidos.
- El manejo y actividades de limpieza de residuos peligrosos.
- Uso de plaguicidas y capacitación.

Contaminación del suelo**¿Qué cantidad de residuos sólidos se está generando en la región fronteriza, y qué proporción de éstos recibe una disposición final adecuada?****Indicadores:**

- **Residuos Sólidos Municipales *per capita* en Estados y Condados Fronterizos de Estados Unidos** NECESIDAD
- **Generación Diaria *per capita* de Residuos Sólidos en los Estados Fronterizos de México** NECESIDAD
- **Generación de Residuos Sólidos (toneladas/día) en Algunos Municipios Fronterizos de México** NECESIDAD
- **Porcentaje de Residuos Sólidos con Disposición Final Adecuada en la Franja Fronteriza de 300 km** RESULTADO

Sub-meta 1B: Para el año 2012, desarrollar o identificar material para el desarrollo de capacidades para la reducción en las fuentes, reciclaje y manejo de residuos sólidos municipales.

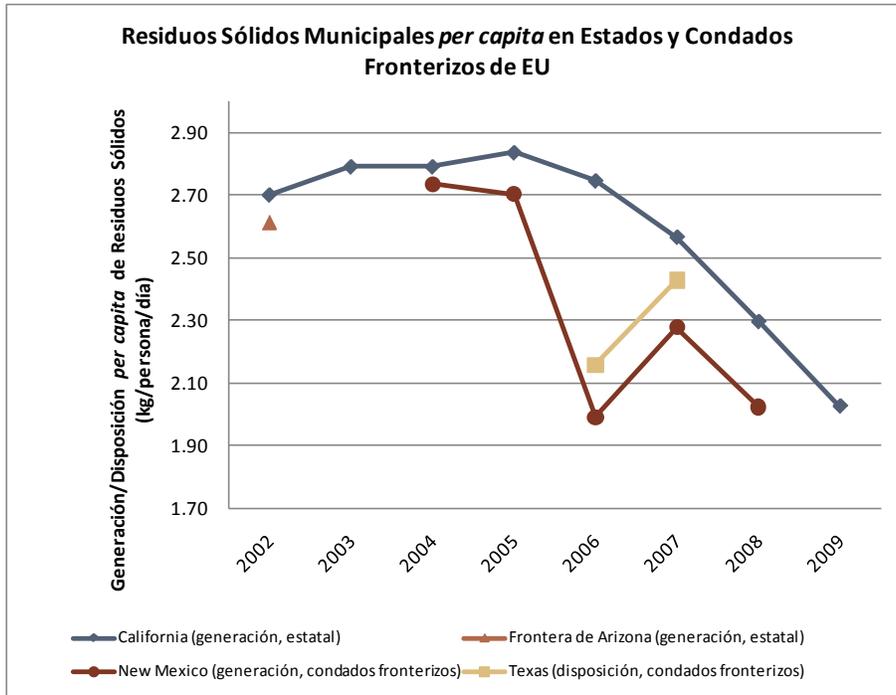
Los residuos sólidos generados por los residentes de la región fronteriza pueden reciclarse, derivarse a otros usos, depositarse en sitios de disposición final de residuos sólidos adecuadamente diseñados, o recibir una disposición inadecuada. A fin de promover una disposición de residuos sólidos más congruente con la protección al ambiente, pueden desarrollarse programas para fomentar el reciclaje, la reutilización y la disposición adecuada de los residuos. Los programas también pueden enfocarse en reducir la generación de residuos sólidos mediante la disminución de la generación en la fuente.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

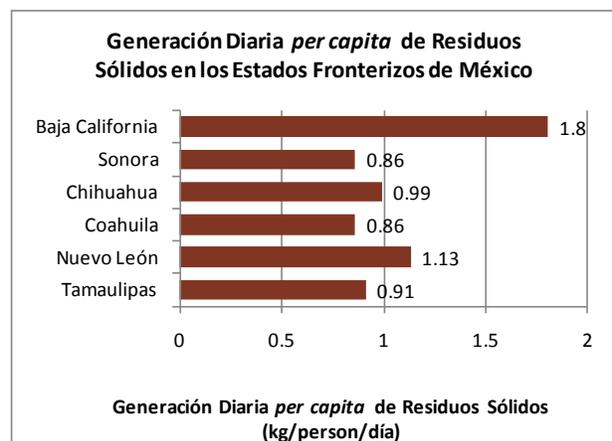
Las reducciones en la generación de residuos sólidos, así como el reciclaje y la disposición adecuada, previenen que los residuos reciban una disposición inadecuada. Ésta puede contaminar el suelo y el agua (especialmente cuando los residuos peligrosos están mezclados con los residuos sólidos municipales), generar molestias tales como malos olores y proliferación de plagas, y desperdiciar recursos que de otra manera podrían derivarse a usos productivos.

¿Qué muestran los indicadores?

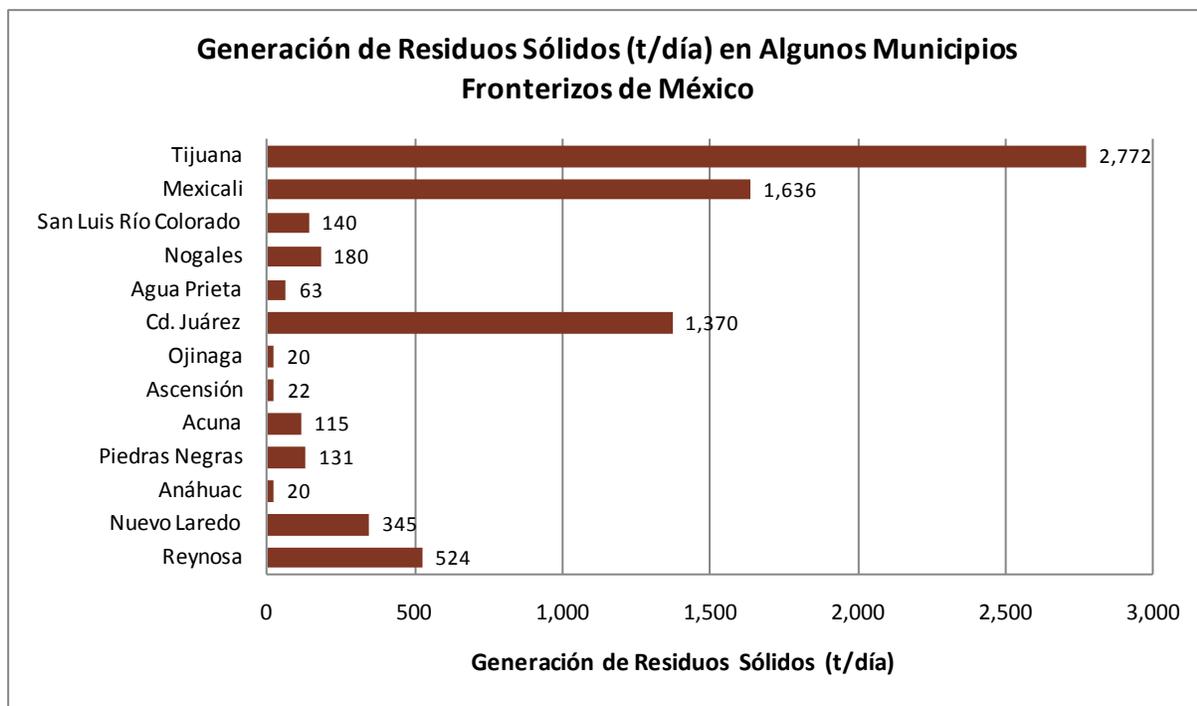
En los Estados Unidos no se cuenta con datos anuales de generación *per capita* de residuos sólidos para todos los condados fronterizos. Nuevo México proporciona datos a nivel de condado sobre generación *per capita* de residuos sólidos municipales, pero California y Arizona sólo proporcionan esta información a nivel estatal. Texas provee datos a nivel de condados, pero la información disponible se refiere a disposición más que a generación de residuos. Con base en los datos disponibles, la generación *per capita* de residuos ha disminuido desde el 2004 en California y Nuevo México (donde reside más del 60% de la población de la región fronteriza de Estados Unidos). Para Arizona sólo se cuenta con un año de datos, de manera que es imposible hacer una gráfica de tendencia. En Texas, la disposición *per capita* aumentó del 2006 al 2007, años para los que existe información disponible. En general, la cantidad generada es mayor que la derivada a disposición final, ya que parte de los residuos son reciclados o canalizados a un destino diferente de la disposición final.



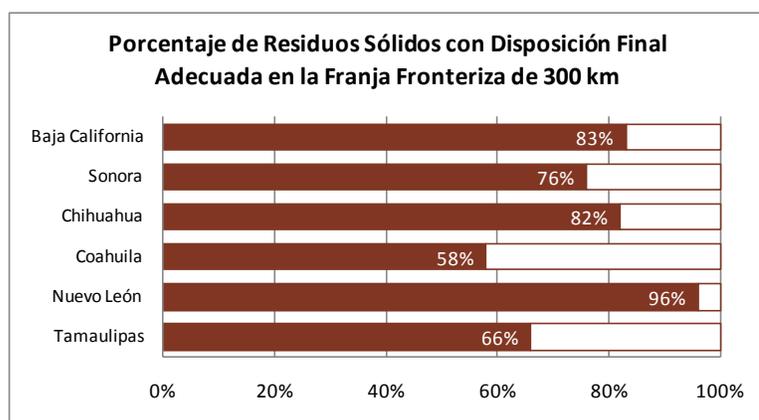
Para México, la COCEF reporta datos de generación *per capita* de residuos sólidos para los estados fronterizos mexicanos (aunque no para la región fronteriza específicamente). Si bien no se cuenta con tendencias de un año a otro para México, los datos pueden compararse entre los estados fronterizos mexicanos y con los de Estados Unidos. Baja California presenta la mayor generación *per capita*, mientras que Coahuila y Sonora muestran la más baja. Todos estos estados fronterizos de México tienen tasas *per capita* de generación de residuos más bajas que las de los condados y estados fronterizos de Estados Unidos, de acuerdo con los datos disponibles.



En el caso de las ciudades fronterizas de México, Tijuana y Mexicali (ambas en Baja California) generan la mayor cantidad total de residuos sólidos por día—como resultado de una mayor generación *per capita* y del mayor tamaño poblacional.



Si bien no se cuenta con datos acerca de la disposición adecuada de residuos sólidos en los municipios fronterizos, se tienen datos sobre el porcentaje de residuos sólidos que reciben un manejo adecuado (de acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL) en la franja de 300 km al sur de la frontera México-Estados Unidos (esta franja es una región focal de la COCEF, quien publica esta información). Este indicador muestra que entre 58% y 96% de los residuos sólidos reciben una disposición adecuada, dependiendo del estado fronterizo.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

La cantidad total de residuos sólidos generados depende de la generación por habitante y del tamaño de la población, mientras que la cantidad que recibe una disposición adecuada depende de la disponibilidad de sitios adecuados de disposición final, de los sistemas de recolección y transporte de residuos y del comportamiento y la elección de los individuos. Un aspecto central de las inversiones recientes, especialmente en la región fronteriza de México, ha sido la construcción de sitios adecuados de disposición final de residuos sólidos. La COCEF estima que 2.5 millones de residentes de la región fronteriza (definida como la franja de 100 kilómetros a partir de la frontera) no tienen acceso a sitios modernos de disposición final. También son importantes otros esfuerzos complementarios – tales como los programas para reducir la generación de residuos y su reciclaje.

Consideraciones técnicas

Los datos sobre residuos sólidos se reportan de muchas maneras diferentes, y no todas ellas son comparables entre sí. Por ejemplo, Texas sólo reporta la cantidad de residuos que recibe disposición, mientras que otros estados y condados fronterizos de Estados Unidos reportan la generación, reciclado y disposición de residuos. Algunos estados de Estados Unidos reportan datos anuales sobre generación total de residuos sólidos, los cuales deben convertirse a cifras *per capita* con base en los datos del censo de población. Asimismo, algunos estados reportan información anualmente, mientras que otros la reportan con periodicidad variable. Por ejemplo, los datos más recientes para Arizona son del año 2002, mientras que en California existen datos anuales hasta el 2009.

Finalmente, se desconoce el volumen total de residuos que se genera en la región fronteriza. Por tanto, actualmente no es posible determinar qué porción de estos residuos recibe un manejo efectivo en la zona fronteriza.

Fuentes de datos

California: Cal Recycle

Arizona: *2002 Recycling Program Report*

Nuevo México: *New Mexico Solid Waste Annual Report (for years 2004-2008)*

Texas: *Municipal Solid Waste in Texas: A Year in Review 2006 (and 2007)*

México: COCEF, “Diagnóstico de Infraestructura Ambiental Básica para el estado de [estado]”

Contaminación del Suelo

Recuadro: La medición de resultados de limpieza por tribus fronterizas crea las bases para construir indicadores ambientales

¿Cuál era el problema y cómo fue abordado?

Algunas tribus estadounidenses ubicadas en la región fronteriza tienen problemas importantes con la disposición no controlada de residuos sólidos en tierras tribales—con frecuencia provenientes de fuentes ajenas a la propia tribu. La Nación de Tohono O'odham ha estado resolviendo este problema mediante la eliminación de los residuos, el registro de la localización de los tiraderos de basura y la medición de los resultados. Este trabajo demuestra cómo los residentes locales pueden generar y utilizar información para entender y resolver problemas ambientales en sus comunidades.

¿Cuáles fueron los resultados?

Como parte de un proyecto financiado con fondos federales, la Nación de Tohono O'odham ha estado documentando y midiendo resultados, incluyendo datos cuantitativos sobre:

- Toneladas de material recolectado,
- Número de bolsas de basura que son transferidas al relleno sanitario,
- Caracterización de los residuos para determinar si el material podría ser reciclado,
- Número de vehículos abandonados destruidos y enviados a mercados de chatarra para reciclaje, y
- Número de bicicletas recuperadas y almacenadas para su reciclaje o reutilización futuro.

Para documentar este trabajo, el equipo de la tribu registró las coordenadas GPS de cada sitio a limpiar, la cantidad de residuos removidos y desechados, el número de visitas de monitoreo, y el kilometraje y los gastos de combustible invertidos en el transporte de los residuos. La atención puesta en la medición de los resultados permitió conocer la eficiencia de su estrategia de eliminación de basura, incluyendo la probabilidad de que ciertos sitios permanecieran limpios o fueran contaminados de nuevo.

¿Cómo se relaciona esto con el resto de la región fronteriza?

El tipo de mediciones realizadas para este proyecto crea las bases para desarrollar indicadores ambientales específicos para una localidad o para toda la región fronteriza que permitan seguir las tendencias en los problemas ambientales y sus soluciones. Por ejemplo,

- Información obtenida periódicamente acerca de la ubicación de los tiraderos (e.g. mediante fotografías digitales y coordenadas GPS), y/o datos más amplios sobre la cantidad y naturaleza de los residuos sólidos en un sitio, pueden utilizarse para dar seguimiento y dar a conocer la magnitud y tendencia de los problemas de residuos a través del tiempo.
- Datos recopilados por varias fuentes, como las tribus, agencias federales, estatales y locales, pueden dar una imagen de la severidad de los problemas relacionados con los residuos y dar seguimiento a los cambios en la ubicación de los tiraderos en la región fronteriza.

- Datos recolectados periódicamente sobre la cantidad de material que se ha eliminado y dispuesto en sitios controlados podría servir para medir el cumplimiento de objetivos ambientales importantes de las tribus y del avance hacia objetivos regionales, como las metas del Programa Frontera 2012 para reducir la contaminación del suelo.

Este tipo de información indicadora puede ser útil para resaltar la importancia de los problemas, y obtener recursos para atenderlos. Tener el control del proceso de medición y de creación de indicadores puede ayudar a las tribus y a las comunidades de la frontera a dar seguimiento a una amplia gama de temas ambientales, como la calidad del aire, la calidad de las aguas superficiales, la degradación del suelo y la salud ambiental.

Contaminación del Suelo

¿Se están retirando los tiraderos de llantas de desecho?

Indicadores:

➔ **Número de Llantas de Desecho Retiradas Durante la Limpieza de Dos de los Mayores Tiraderos de Llantas en la Región Fronteriza** **RESULTADO**

Meta3. Para el año 2010, limpiar tres de los sitios más grandes de llantas abandonadas en la región fronteriza México-Estados Unidos, mediante políticas y programas desarrollados conjuntamente con los gobiernos locales.

Sub-meta 3C: Cuando sea posible, limpiar pequeños tiraderos de llantas, por lo menos uno en cada una de las cuatro áreas geográficas regionales.

A lo largo de la región fronteriza se acumulan millones de llantas de desecho en numerosas tiraderos de neumáticos usados. Se conocen 46 tiraderos de llantas en la región fronteriza, de acuerdo con el Reporte Frontera 2010: Inventario de Llantas de Desecho en la Frontera Estados Unidos - México (Mayo 2007).

La región fronteriza mexicana recibe millones de llantas usadas provenientes de los Estados Unidos que son importadas para propósitos de reutilización. Esas llantas usadas tienen una duración menor que las llantas nuevas debido a que las llantas usadas tienen generalmente 15,000 a 30,000 km de uso.

Frontera 2012 se ha comprometido a limpiar algunos de los mayores tiraderos de llantas de la frontera, así como al menos una pila pequeña en cada una de las áreas geográficas de los grupos de trabajo regionales.

¿Por qué es importante este indicador?

Los tiraderos de llantas de desecho imponen riesgos significativos tanto para el ambiente como para la salud pública. Los tiraderos de llantas crean ambientes propicios para la proliferación de mosquitos, roedores y otros vectores de enfermedades que potencialmente pueden aumentar la incidencia de malaria, dengue y enfermedades encefalíticas como el virus del Nilo. Además, los incendios de tiraderos de llantas son difíciles de extinguir y pueden arder por meses, emitiendo humos nocivos y generando residuos líquidos que contaminan suelo, aguas superficiales y acuíferos.

¿Qué muestra el indicador?

Se han limpiado totalmente dos de los mayores sitios de acumulación de llantas de desecho abandonadas en la región fronteriza México – Estados Unidos, de donde se removieron exitosamente un total de 1,675,000 llantas. Esos dos tiraderos, INNOR y Centinela, se ubicaban en Mexicali. Las llantas retiradas de INNOR se transportaron a la planta de cemento de CEMEX en Ensenada, en tanto que las llantas del sitio Centinela se transportaron a las plantas de CEMEX ubicadas en Ensenada y Hermosillo; en cada caso, las llantas fueron procesadas como combustible derivado de llantas (CDL).

También se ha limpiado exitosamente al menos un tiradero pequeño en cada una de las cuatro áreas geográficas de los grupos de trabajo regionales, en cumplimiento del sub-objetivo de Frontera 2012. Esos tiraderos incluyen:

Sitio	Grupo de Trabajo Regional	Total de Llantas Retiradas
Tijuana, Baja California	Baja California-California	40,000
Hueco Tanks State Park, Texas	Nuevo México-Texas-Chihuahua	250,000
Sabinas Hidalgo, Nuevo León	Texas-Coahuila-Nuevo León-Tamaulipas	8,000
San Luis Río Colorado, Sonora	Arizona-Sonora	140,000

Paralelamente a esos tiraderos pequeños, se han retirado otros grandes, medianos y pequeños, para un total general de 6,877,535 llantas retiradas entre 2004 y 2009 en la región fronteriza de México. La mayoría de esas llantas se utilizaron como CDL para la producción de cemento, proporcionando una fuente de energía a partir de desechos.

Resumen de la Limpieza de Tiraderos de Llantas en la Región Fronteriza de México

Entidad	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tijuana, BC	40,000	-	-	-	-	-
Mexicali, BC	425,000	918,600	239,650	30,900	36,000	40,800
San Luis R. Col., Son	-	-	30,000	110,000	-	-
Nogales, Son	-	-	-	-	45,000	55,000
Ciudad Juárez, Chih	120,000	620,000	682,000	638,605	830,000	1,507,000
Piedras Negras, Coah	-	-	59,160	195,840	-	-
Ciudad Acuña, Coah	-	-	-	60,000	-	-
Región Carbon, Coah	-	-	-	-	40,000	-
Torreón, Coah	-	-	-	-	-	8,000
Región 5 Manantiales, Coah	-	-	-	-	-	16,000
Matamoros, Tamps	-	-	-	-	20,000	29,980
Reynosa, Tamps	-	-	-	-	80,000	-
TOTAL Anual	585,000	1,538,600	1,010,810	1,035,345	1,051,000	1,656,780
TOTAL	6,877,535					

Los datos de esta tabla incluyen a las llantas de los tiraderos pequeños mostradas en la tabla anterior, con excepción de Sabinas Hidalgo, Nuevo León

Este éxito se debe a los esfuerzos combinados de EPA, SEMARNAT, los equipos de trabajo regionales, los estados afectados, las tribus y la industria.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

El financiamiento es un factor clave en la limpieza de los tiraderos de llantas existentes. Encontrar usos para las llantas viejas es también un factor crítico. En el futuro, un área importante a enfocar es prevenir la creación de tiraderos de llantas mediante la creación de mercados alternativos para las llantas usadas (Ver el Recuadro: Previendo Tiraderos de Llantas en el Futuro). Sin el desarrollo de esos mercados alternativos, puede continuar la creación de tiraderos de llantas en la región fronteriza, a pesar de los logros en la limpieza de los grandes tiraderos existentes.

Consideraciones técnicas

Desafortunadamente, se desconoce la magnitud total del problema de los tiraderos de llantas. El Reporte Frontera 2012: Inventario de Llantas de Desecho en la Frontera Estados Unidos - México (Mayo 2007) es el primer

inventario de llantas de desecho que se ha completado en la totalidad de la región fronteriza¹³. El reporte muestra un mapa de llantas de desecho en la región. Aunque ese reporte trató de mostrar con exactitud el número de tiraderos de llantas de desecho y el número de llantas en la región fronteriza en ese momento, es difícil hacer una estimación de la distribución o la cantidad de llantas de desecho existentes en la región fronteriza. En muchos sitios, el número de llantas fluctúa constantemente y se continúan creando nuevos tiraderos de llantas. Además, es difícil estimar el número exacto de llantas existentes en los sitios conocidos.

Fuentes de datos

U.S.-México Scrap Tire Action Plan

Datos de limpieza de tiraderos de llantas proporcionados por U.S. EPA (ORCR) y SEMARNAT

Border Scrap Tire Integrated Management Initiative

Border 2012: U.S.-México Border Scrap Tire Inventory Summary Report

¹³ Ver: <http://www.epa.gov/border2012/fora/waste-forum/tire-locus.html>

Contaminación del Suelo

Recuadro: Prevención de Tiraderos de Llantas en el Futuro

¿Cuál es el problema y cómo se está atendiendo?

Millones de llantas de desecho contaminan la región fronteriza México - Estados Unidos, imponiendo un serio riesgo tanto para el ambiente como para la salud pública. Inadecuadamente manejadas en tiraderos, tiraderos ilegales y dispersas a lo largo de los caminos, las llantas de desecho son un importante problema de residuos sólidos en la frontera. Los tiraderos de llantas son ambientes ideales para la proliferación de mosquitos, ratas y otros vectores de enfermedades. Los tiraderos de llantas son también un riesgo de incendio. Si se llegan a encender, pueden generar contaminación del aire, agua y suelo.

Frontera 2012 ha tomado un enfoque múltiple mediante esfuerzos de limpieza y de prevención para vencer el problema de las llantas de desecho. Una de las medidas preventivas que se han tomado en Frontera 2012 es el Esfuerzo Colaborativo Iniciativa Llanta. Mediante este esfuerzo, los estados y municipios fronterizos están trabajando conjuntamente con la industria llantera para atender el problema de las llantas de desecho. A nivel estatal, en Agosto de 2008 los directores de las agencias ambientales de todos los diez estados fronterizos firmaron la Carta de Entendimiento de la Iniciativa Llanta para apoyar la Iniciativa Llanta, un enfoque binacional e integrado para el manejo de las llantas de desecho.

En la XXVI Conferencia Anual de Gobernadores Fronterizos de 2008, los gobernadores de los estados fronterizos firmaron una declaración conjunta para llevar a cabo la Iniciativa Llanta. En la 16ª Conferencia Legislativa Fronteriza celebrada el 19 de Octubre de 2007, los legisladores estatales de los Estados Unidos y México expresaron su apoyo a la Iniciativa Llanta.

A nivel de ciudades, San Luis, Sonora fue la primera ciudad fronteriza que acordó tomar medidas para implementar la Iniciativa Llanta en 2007 y, desde entonces, otros municipios se han afiliado también a la iniciativa. La *U.S. Rubber Manufacturers Association* (Asociación de Fabricantes de Hule de los Estados Unidos) también firmó una Carta de Entendimiento sobre la Iniciativa Llanta en 2008.

¿Cuáles fueron los resultados?

En términos generales, entre 2004 y 2009 los socios de Frontera 2012 retiraron unos 6.9 millones de llantas de la región fronteriza. La mayoría de las llantas recuperadas se utilizaron como combustible para hornos de cemento. La remoción de esas llantas y la implementación de las medidas de Frontera 2012 para prevenir llantas de desecho han reducido el riesgo de enfermedades transmitidas por mosquitos en poblaciones localizadas cerca de la frontera así como el número de incendios de llantas.

Fuente

Vínculo a los *US-Mexico Border Scrap Tire Project Action Plans* (Planes de Acción del Proyecto de Llantas de Desecho de la Frontera México - Estados Unidos, Septiembre 2009):

<http://www.epa.gov/usmexicoborder/fora/waste-forum/docs/10tires/BorderTireActionPlans9-14.pdf>

Contaminación del Suelo

¿Cuántos establecimientos manejan residuos peligrosos en la región fronteriza?

Indicadores:

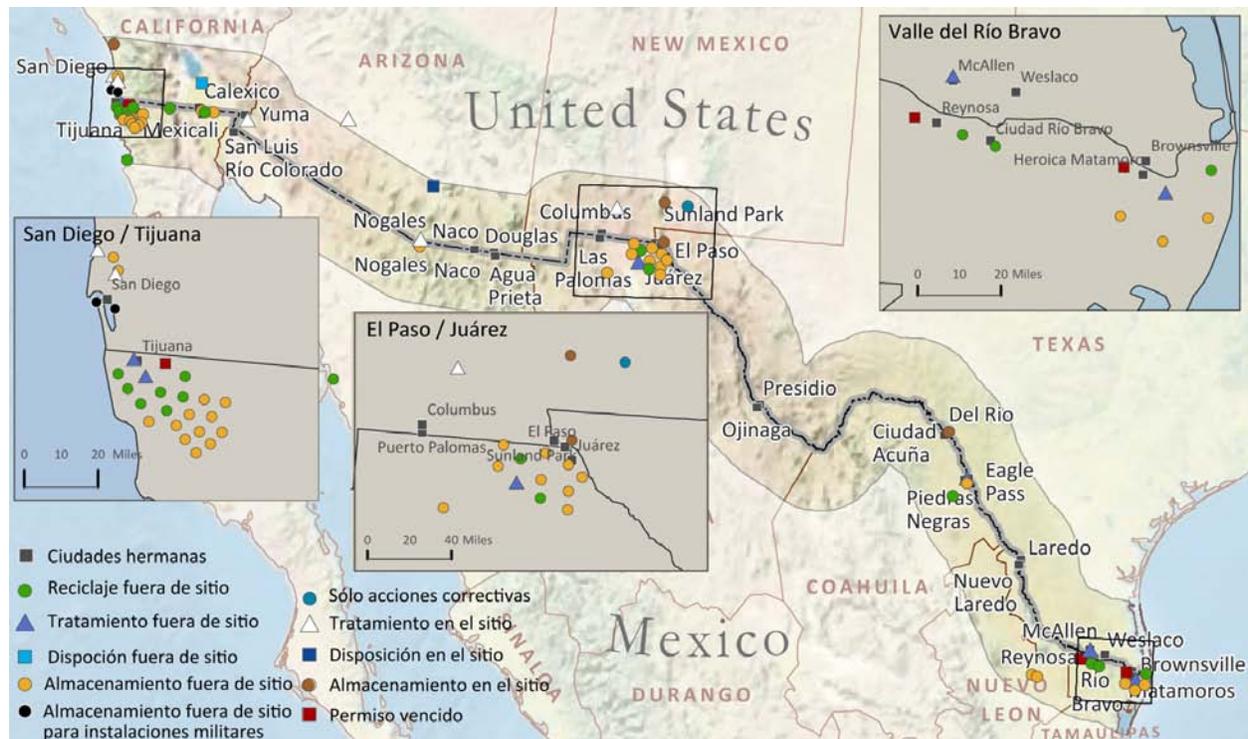
➔ **Número de Establecimientos que Manejan Residuos Peligrosos en la Región Fronteriza**

PRESIÓN

Sub-meta 1A: Para el año 2012, desarrollar o identificar material a fin de desarrollar capacidades para reducción en las fuentes, reciclaje y gestión de ciclos selectos de generación de residuos, por ejemplo: residuos electrónicos y baterías de plomo.

Mediante el acuerdo de 1999 “Mecanismo Consultivo para el Intercambio de Información sobre Instalaciones Nuevas y Existentes, para el Manejo de Residuos Peligrosos y Radioactivos”, los Estados Unidos y México intercambian datos sobre los establecimientos autorizados para manejar residuos peligrosos y radiactivos en la región fronteriza. Aunque los dos países tienen diferentes regímenes regulatorios y definiciones de establecimientos peligrosos, en general éstos son establecimientos que tratan, almacenan o disponen de residuos peligrosos o radiactivos, incluyendo el reciclado de residuos peligrosos (en los Estados Unidos, por ejemplo, éstos son establecimientos que cuentan con permisos del Acta de Conservación y Recuperación de Recursos). El mecanismo reconoce un interés binacional compartido en conocer cuántos establecimientos existen en la región y cuándo se instalan nuevos establecimientos, sin menoscabo de la soberanía de los dos países respecto a su ubicación y regulación.

Sitios de Residuos Peligrosos (2003-2009)

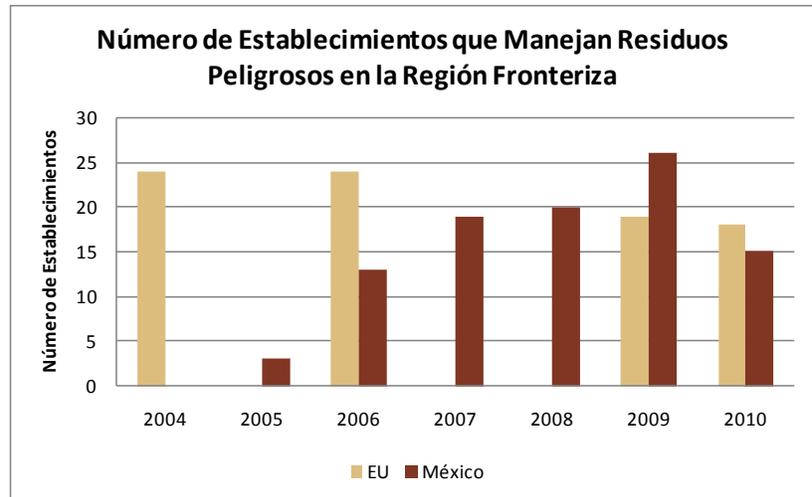


¿Por qué es importante este indicador?

El mecanismo consultivo se estableció en reconocimiento de la preocupación pública, tanto en los Estados Unidos como en México, respecto a los establecimientos para el almacenamiento, tratamiento y disposición de residuos peligrosos tanto antiguos, como actuales y propuestos en la región. Aunque muchos establecimientos manejan residuos peligrosos de manera segura y apropiada, aquellos que no cuentan con prácticas adecuadas de manejo pueden convertirse en fuentes de contaminación y en futuros sitios de limpieza.

¿Qué muestra el indicador?

En 2010, los Estados Unidos y México reportaron un total de 34 establecimientos autorizados para manejar residuos peligrosos en la región fronteriza—19 en los Estados Unidos y 15 en México. El número de establecimientos en los Estados Unidos ha disminuido desde el año 2004. En México, el número de establecimientos aumentó de 2005 (el primer año para el que se cuenta con datos) al 2009 y luego disminuyó en 2010. (Nótese que la gráfica muestra todos los establecimientos autorizados entre 2004 y 2009; no todos ellos manejan residuos peligrosos en 2010. No se dispone de datos para ambos países para todos los años).



La figura anterior muestra un mapa con todos los establecimientos reportados. Muchos de los establecimientos se concentran en tres áreas particulares de la región fronteriza: San Diego/Tijuana, El Paso/Cd. Juárez y el Valle del Río Bravo (McAllen/Brownsville/Matamoros).

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

El número de establecimientos que manejan residuos peligrosos depende del nivel general y tipo de actividad económica en el área. En el futuro, es importante que México y los Estados Unidos continúen compartiendo información sobre los establecimientos de la región fronteriza que manejan residuos peligrosos.

Consideraciones técnicas

México y los Estados Unidos utilizan diferentes definiciones de lo que constituye un establecimiento de residuos peligrosos que deba reportar bajo el mecanismo consultivo y diferentes programas de autorización. Este indicador no hace implicación alguna acerca de si un establecimiento maneja adecuadamente los residuos o si cumple con las normas sobre residuos peligrosos.

Fuentes de datos

U.S. EPA, Office of Resource Conservation and Recovery, 2010

SEMARNAT. Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. November, 2010

Contaminación del Suelo

Recuadro: Limpieza de “Metales y Derivados” y Otros Sitios de Residuos Peligrosos en la Región Fronteriza

¿Cuál era el problema y cómo fue abordado?

“Metales y Derivados”, una planta fundidora de plomo abandonada en Tijuana (Baja California), se convirtió en un sitio contaminado con sustancias tóxicas que imponía riesgos a la salud pública principalmente debido al plomo transportado por el aire. El sitio –que pertenecía y era operado por una compañía matriz estadounidense— estuvo activo desde 1986 y hasta 1994 cuando fue clausurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de México, la PROFEPA. Sin embargo, ni el propietario ni el gobierno mexicano disponían de las capacidades financieras y técnicas para restaurar el sitio. A pesar de esto, en 2004, los socios del Programa Frontera 2012 comenzaron a implementar un plan de restauración de cuatro etapas.

¿Cuáles fueron los resultados?

El sitio fue limpiado en el otoño de 2008, y fue el primer sitio restaurado por los socios del programa Frontera 2012. Fue también uno de los primeros sitios atendidos bajo la nueva ley mexicana de restauración de sitios contaminados con residuos peligrosos.

La evaluación y restauración del sitio fueron exitosas, retirándose 2,000 toneladas de residuos peligrosos (incluyendo tambos, costales y suelo superficial contaminado). También se cubrieron 42,000 toneladas de suelo, residuos y cascajo contaminados.

El proyecto fue realizado en colaboración con el Grupo de Trabajo Técnico de Metales y Derivados, que incluyó a representantes tanto de los gobiernos como de las comunidades, así como un asesor de la EPA. La EPA hizo una donación de participación de la comunidad a la *Environmental Health Coalition* (Coalición para la Salud Ambiental) para mantener a su consultor en ingeniería para que les asesorara durante el proceso de cubrimiento del sitio.

Se tienen planes para revitalizar el sitio, posiblemente mediante la construcción de un laboratorio de prueba de materiales o el desarrollo de un sitio para industrias “verdes” tales como fábricas de paneles solares.

“Metales y Derivados” representó un hito para México y el programa Frontera 2012—y un modelo a seguir para la restauración de otros sitios en la región fronteriza.

Contaminación del Suelo

Recuadro: Intercambio Electrónico de Información sobre Avisos y Consentimiento de Importaciones y Exportaciones entre los Estados Unidos y México

¿Cuál fue el problema y cómo fue abordado?

Aunque México prohíbe el traslado de residuos peligrosos de los Estados Unidos a México para disposición final, al igual que muchos otros países sí acepta material exportado de otros países para reciclado. La mayor parte del material exportado es polvo de hornos de arco eléctrico proveniente de pequeñas fundidoras de acero (ubicadas principalmente en el sur de los Estados Unidos), que es reciclado para recuperar el zinc en un establecimiento en México llamado Zinc Nacional. México también exporta residuos peligrosos a los Estados Unidos para disposición final y reciclado —principalmente “regreso” a los Estados Unidos de residuos peligrosos de las maquiladoras de propiedad estadounidense ubicadas en el norte de México.

Tanto México como los Estados Unidos tienen sistemas separados para seguir el movimiento de residuos peligrosos dentro de sus respectivos territorios. Los residuos peligrosos que cruzan la frontera desde México a los Estados Unidos requieren de un manifiesto de residuos peligrosos de la EPA si el embarque es en los Estados Unidos; México tiene requerimientos similares.

Actualmente, los dos países comparten entre sí los pedimentos de exportación (también conocidos como avisos) y consentimientos para exportar mediante el envío de copias en papel por correo o por fax, un proceso que genera cientos de miles de páginas de documentos cada año. A través del Grupo de Tarea sobre Residuos Peligrosos de la Comisión para la Cooperación Ambiental, los Estados Unidos, México y Canadá están trabajando para desarrollar un sistema que permita intercambiar electrónicamente los datos de los avisos y consentimientos de exportación e importación de residuos peligrosos

¿Qué resultados se espera obtener?

El intercambio electrónico de información transformará los datos del país exportador a un formato uniforme utilizando normas comunes para datos y luego enviará los datos al país importador propuesto, donde serán transformados al formato utilizado en ese país. Este enfoque reducirá la carga de transacción, mejorará la calidad de la información y ayudará a los gobiernos a brindar información más oportuna y coherente acerca de lo que cruza sus fronteras nacionales.

Fuente

Commission for Environmental Cooperation, “Tracking Hazardous Waste,” http://www.cec.org/files/pdf/ECONOMY/hazwaste%20tracking_en.pdf

Contaminación del Suelo

¿Qué volumen de plaguicidas se aplica al suelo en la región fronteriza?

Indicador:

➔ **Cantidad de Plaguicidas Utilizados en los Condados Fronterizos de Estados Unidos: California y Arizona**

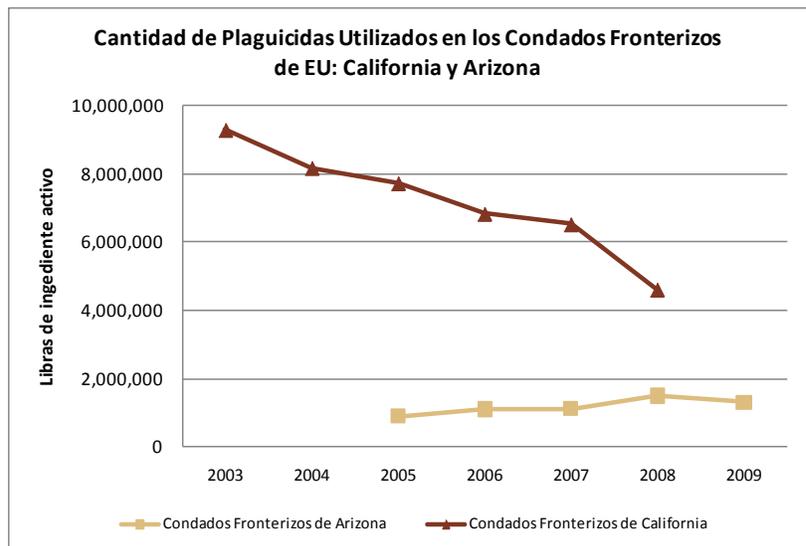
PRESIÓN

Meta de Salud 3B: Para el año 2007, reducir la exposición a plaguicidas mediante la capacitación de 36,000 trabajadores agrícolas sobre los riesgos y el manejo apropiado de plaguicidas, incluyendo maneras de reducir la exposición de las familias y los niños.

Rutinariamente se aplican plaguicidas en los suelos agrícolas de la región fronteriza México-Estados Unidos. California y Arizona tienen una importante industria agrícola en sus zonas fronterizas y ambos estados mantienen sistemas de reporte que rastrean el uso de plaguicidas. Otros estados fronterizos de los Estados Unidos y México no cuentan con sistemas detallados de reporte de plaguicidas y no se incluyen en este apartado.

¿Por qué es importante este indicador?

Los plaguicidas deben ser utilizados adecuadamente, de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta del producto a fin de proteger la salud de los trabajadores agrícolas y reducir los impactos a la biodiversidad, el suelo y los recursos acuáticos. Si bien los datos sobre el volumen total de plaguicidas aplicados no están correlacionados con los impactos ambientales o a la salud, sí dan un indicio de la magnitud y las tendencias de este potencial factor de presión para el ambiente.



¿Qué muestra el indicador?

Los datos muestran que la cantidad de plaguicidas aplicados en los condados fronterizos de Arizona se ha incrementado en 46% de 2005 a 2009. En contraste, la cantidad aplicada en los condados fronterizos de California disminuyó en más de 50% del 2003 al 2008 (el año más reciente para el que existe información disponible). El *California State Department of Pesticide Regulation* (Departamento de Regulación de Plaguicidas del Estado de California) señaló que parte de la disminución en California se debe a periodos invernales y primaverales secos (que se traducen en un menor crecimiento de malezas) aunados a un cambio de insecticidas de amplio espectro por nuevos productos con usos más específicos.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

La magnitud del uso de plaguicidas depende de la extensión de tierras agrícolas en un área particular, las presiones de las plagas, los cambios en los plaguicidas preferidos y disponibles, las condiciones económicas y la elección sobre las especies a cultivar. El uso de plaguicidas puede reducirse a través del uso adecuado de alternativas como el control integral de plagas.

Consideraciones técnicas

Sólo California y Arizona cuentan con sistemas de reporte anual que siguen de manera confiable los datos sobre el uso de plaguicidas.

Fuentes de datos

California Department of Pesticides Regulation (CDPR), California Full Use Reporting System; California Pesticide Use by County

California Department of Pesticides Regulation, “DPR Reports Pesticide Use Declined Again in 2008” (Enero 7, 2010)

Arizona Department of Agriculture; Arizona Full Use Reporting System

Contaminación del Suelo

Recuadro: Capacitación en Plaguicidas y su Efectividad para Cambiar el Comportamiento de los Trabajadores**¿Qué porcentaje de los trabajadores están recibiendo capacitación en seguridad de plaguicidas y ponen en práctica las enseñanzas que adquieren?**

Se han desarrollado programas de capacitación en la región fronteriza para capacitar a los trabajadores sobre la seguridad de los plaguicidas. Para garantizar que estos programas sean efectivos se requiere evaluar el porcentaje de trabajadores capacitados y determinar si ellos aplican en su trabajo las enseñanzas que reciben.

La exposición a plaguicidas puede causar diversas enfermedades en los trabajadores agrícolas, incluyendo dermatitis, lesiones oculares y enfermedades respiratorias. Un entrenamiento adecuado en el manejo y uso de plaguicidas puede educar y, por tanto, proteger a los trabajadores y sus familias de la exposición potencial y de los riesgos de efectos adversos sobre la salud. En los Estados Unidos se han instituido varios programas para capacitar a los trabajadores e instructores sobre opciones para limitar su exposición a los plaguicidas. La *Worker Protection Standard* (Norma de Protección de los Trabajadores; WPS, por sus siglas en inglés) de la EPA establece el requerimiento de capacitación en seguridad de plaguicidas para los plaguicidas agrícolas. La WPS fue diseñada para proteger a los empleados en granjas, bosques, viveros e invernaderos de la exposición a plaguicidas agrícolas mediante la educación y la capacitación en seguridad, los avisos sobre la aplicación de plaguicidas y el acceso a asistencia médica en caso necesario.

En los eventos regionales de “Capacitación para Instructores” de la WPS realizados en Arizona entre 2005 y 2010, más de 200 instructores de seguridad de plaguicidas fueron capacitados para brindar educación y materiales de capacitación adecuada a trabajadores agrícolas y personas que manejan plaguicidas en la región fronteriza de los Estados Unidos. Durante el taller más reciente efectuado en abril del 2010, los participantes planearon brindar capacitación cada año a aproximadamente 7,450 trabajadores agrícolas y 1,800 personas que manejan plaguicidas. El taller se impartió tanto en inglés como en español.

En Texas, el Departamento de Agricultura estatal ha brindado capacitación sobre el manejo seguro de plaguicidas a más de 3,000 personas en condados fronterizos¹⁴ desde el 2005.

En Nuevo México, los datos de llamadas telefónicas al *Poison and Drug Information Center* (Centro de Información sobre Venenos y Fármacos) revelaron que el mayor número de llamadas a nivel estatal provino de los condados primordialmente agrícolas de Doña Ana, Hidalgo, y Luna. Para comprender mejor este hecho, el Departamento de Salud de Nuevo México realizó un estudio sobre la efectividad de la capacitación sobre plaguicidas en esta región del estado. El objetivo del estudio fue caracterizar las experiencias, conocimientos, creencias, capacitación y prácticas de los granjeros sobre las enfermedades asociadas con los plaguicidas y la prevención de la exposición.

¹⁴ Esta cifra representa el número de personas que fueron capacitadas en los condados de Cameron, El Paso, Hidalgo, Hudspeth, Jeff Davis, Starr, Uvalde, Willacy y Zavala.

¿Cuáles fueron los resultados del estudio de Nuevo México?

Una encuesta oral realizada en campo entre trabajadores agrícolas por trabajadores del área de salud reveló lo siguiente:

- 59% de los hombres y 38% de las mujeres encuestadas habían recibido información sobre la manera de protegerse de la exposición a los plaguicidas.
- 57% de los hombres y 32% de las mujeres habían recibido capacitación sobre prevención de exposición a plaguicidas—de ellos, 26% de los hombres y 12% de las mujeres pudieron identificar que la capacitación estaba certificada por la Norma de Protección de los Trabajadores.
- Los trabajadores que habían recibido capacitación tenían una mayor probabilidad de usar camisas de manga larga y guantes (a fin de reducir la exposición) que los trabajadores que no habían recibido la capacitación.
- Existe falta de cumplimiento entre los patrones de los condados fronterizos de Nuevo México con respecto a la puesta en marcha de las indicaciones de la capacitación establecidos en la WPS.

¿De qué manera se relacionan estos hallazgos con el resto de la región fronteriza?

Considerando los resultados de la encuesta realizada en los condados fronterizos de Nuevo México y las conclusiones de los autores, los trabajadores agrícolas en el resto de la región fronteriza que reciben capacitación y educación de acuerdo con la WPS posiblemente adoptan conductas que reducen su exposición potencial a plaguicidas en comparación con los trabajadores que no han recibido esta capacitación.

La brecha de capacitación de trabajadores sin entrenamiento en los condados de Nuevo México puede también existir en otros condados de la región fronteriza. Esto sugiere que las autoridades responsables de la capacitación y los patrones deben continuar sus esfuerzos para acercarse a los trabajadores temporales y brindarles entrenamiento.

Fuente

New Mexico Department of Health, “Pesticide Exposure of Farm Workers in Doña Ana, Hidalgo, y Luna Counties of New Mexico: A Report Based on Findings from a Survey of 202 Participants,” http://www.nmborderhealth.org/documents/NMFarmworker_pest_surv2009.pdf

6. LA PREPARACIÓN CONJUNTA PARA LA RESPUESTA AMBIENTAL

La preparación para posibles emergencias en la región fronteriza mejora la posibilidad de que ambos países puedan responder adecuadamente a incidentes y proteger al público y al ambiente de los peligros. El Anexo II del Acuerdo de La Paz de 1983 sobre la Cooperación para la Protección y el Mejoramiento del Ambiente en la Región Fronteriza estableció el Plan Conjunto de Contingencias México-Estados Unidos (PCC) a fin de brindar un mecanismo de coordinación binacional para proteger la salud humana y el ambiente y responder a las contingencias significativas relacionadas con sustancias químicas y petróleo, o bien a emergencias que afectan el área interior de la frontera México-Estados Unidos. El Acuerdo de La Paz también estableció el Equipo de Respuesta Conjunta (ERC), que incluye autoridades coordinadoras tanto para México como para los Estados Unidos.

El ERC está conformado por representantes de agencias federales, estatales y locales de México y los Estados Unidos responsables de la prevención, preparación y respuesta a emergencias en la región fronteriza. Este equipo emitió el primer PCC en 1988, el cual fue revisado y actualizado en 1999 y nuevamente en 2008.

El trabajo del ERC está apoyado por un sólido sistema para la notificación binacional de incidentes de respuesta a emergencias, simulacros y amenazas; por los Planes Locales de Respuesta a Emergencias desarrollados conjuntamente por ciudades hermanas a lo largo de la frontera; por cursos de capacitación certificados; y análisis de riesgos potenciales en la región fronteriza.

Este capítulo contiene indicadores sobre:

- Notificaciones de incidentes de emergencia.
- Desarrollo de planes de respuesta a emergencias en ciudades hermanas.
- Ejercicios y capacitación relacionados con los Planes Locales de Respuesta a Emergencias.

Preparación y Respuesta Conjuntas

¿Cuántos incidentes de emergencias relacionadas con sustancias químicas o petróleo se han reportado en la región fronteriza?

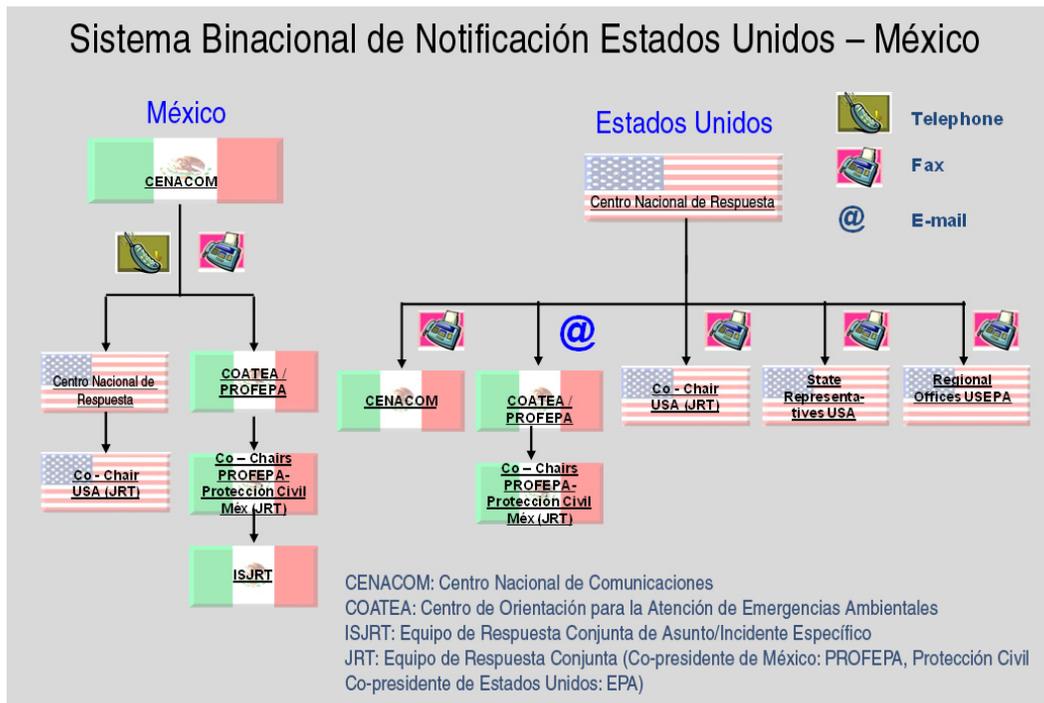
Indicador:

- ➔ **Número de Notificaciones de Incidentes en la Región Fronteriza Recibidas por el *National Response Center* (NRC)** PRODUCTO
- ➔ **Número de Notificaciones de Incidentes en la Región Fronteriza Recibidas por el COATEA/CENACOM** PRODUCTO

Sub-meta 1A: Para el año 2012, sobre una base anual, continuar evaluando y actualizando el mecanismo de notificación de emergencias entre México y Estados Unidos.

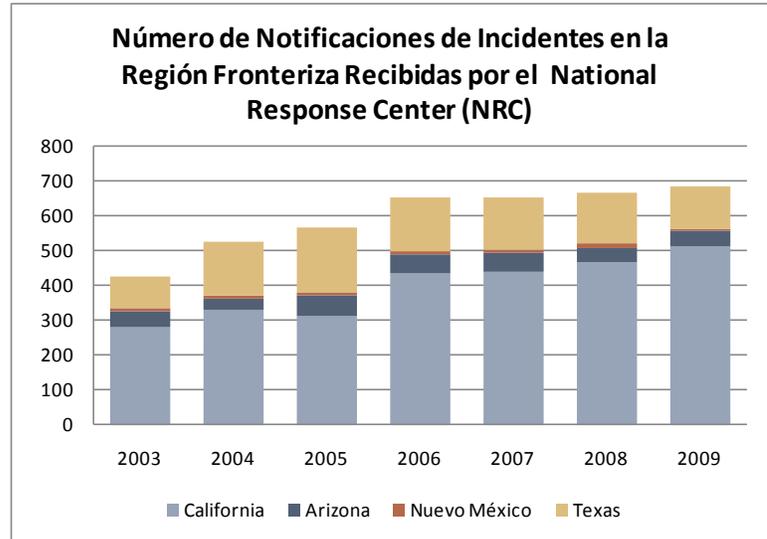
El PCC estableció un sistema binacional de notificación que alerta a las agencias de los Estados Unidos y México sobre incidentes y simulacros de respuesta a emergencias. Se reporta cualquier incidente real o amenaza de incidente que involucre la liberación de sustancias químicas de maquinarias fijas, refinерías, plantas de manufactura y otros establecimientos fijos que tengan el potencial de afectar al otro país.

Las notificaciones, tanto para incidentes reales como para simulacros, se reciben por el *National Response Center* (Centro Nacional de Respuesta, NRC por sus siglas en inglés) en los Estados Unidos. En México, las notificaciones se reciben por el Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM), que es parte del Sistema Nacional de Protección Civil, y por el Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales (COATEA) de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). En México, Protección Civil coordina las respuestas a emergencias mientras que PROFEPA es responsable de las inspecciones y la aplicación de la ley. Ambas dependencias trabajan conjuntamente durante las emergencias. El CENACOM y el NRC están disponibles para recibir notificaciones las 24 horas del día, los siete días de la semana.



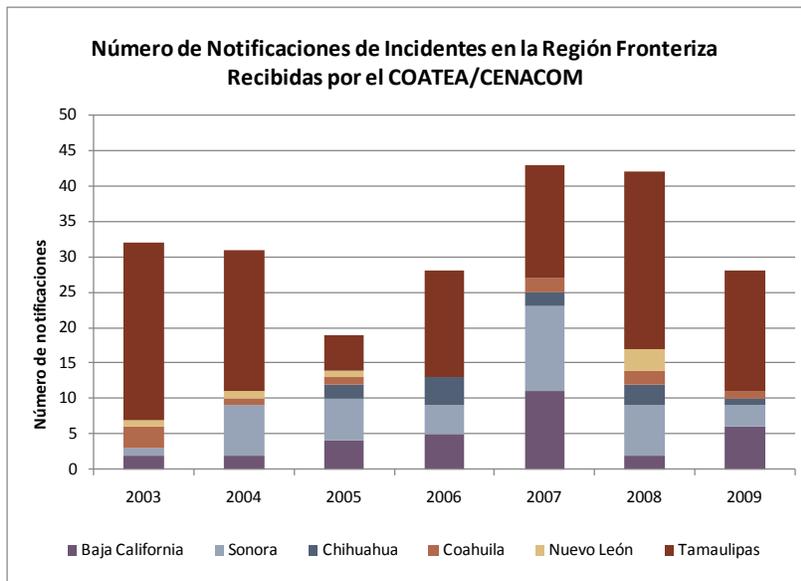
¿Por qué son importantes estos indicadores?

Un sistema adecuado de notificación transfronteriza es crucial para tener un sistema robusto de respuesta a emergencias, de manera que los organismos locales de respuesta a emergencias puedan ser alertados sobre emergencias reales o amenazas. Una vez recibidas, las notificaciones se atienden apropiadamente mediante la ejecución de planes de respuesta locales (es decir, Planes para Ciudades Hermanas) y/o el Plan Conjunto de Contingencia México-Estados Unidos. En algunos casos, los organismos locales de respuesta a emergencias son los primeros en responder a un incidente y, en caso necesario, el ERC puede activarse para brindar apoyo en eventos significativos.



¿Qué muestran los indicadores?

Las notificaciones de incidentes al NRC han aumentado consistentemente desde el año 2003. Si bien estos datos pueden reflejar un incremento en el número de incidentes de emergencia, también puede mostrar que el sistema de notificación se está utilizando de manera más efectiva para los incidentes que se presentan (es decir, se está reportando un mayor porcentaje de los incidentes). Los datos recabados para las áreas fronterizas estadounidenses de Texas y Nuevo México por la Región 6 de la EPA muestran que los incidentes reportados entre 1999 y 2009 produjeron 101 lesiones, 25 decesos y 27 evacuaciones o refugios.



La PROFEPA reporta notificaciones de incidentes recibidas por COATEA/CENACOM para ciudades fronterizas hermanas en México para el período 2003–2009. Para este período, el número promedio de notificaciones de incidentes fue de 32 por año, con aumentos en 2007 y 2008 (43 y 42 notificaciones, respectivamente). El mayor número de incidentes se presentó en Tamaulipas (123 incidentes en el periodo 2003–2009), en su mayoría (66 en total) en la ciudad de Reynosa.

¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Estos indicadores dependen tanto del número de incidentes como del porcentaje de éstos que son reportados. Si bien mucho del trabajo relacionado con la respuesta a emergencias busca reducir el número de incidentes que ocurren (lo que se traduciría en una reducción en este indicador), también es importante que los incidentes que se presenten sean reportados (con lo cual el indicador aumenta). Idealmente, estos indicadores deberían complementarse con el número total de incidentes y el porcentaje de éstos que son notificados.

Consideraciones técnicas

Los datos del número de notificaciones de incidentes a NRC, CENACOM, o COATEA sólo dan una imagen parcial del número de emergencias que ocurren en la región fronteriza. Se desconoce el número de incidentes que no se reportan, así como si los que se reportan representan las emergencias más significativas. Asimismo, el NRC no rastrea cuántos incidentes reciben respuesta o si el sistema binacional de notificación emitió una respuesta.

Fuentes de datos

Datos del *U.S. National Response Center* (Centro Nacional de Respuesta) proporcionados por la EPA, OSWER (2010)

Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales (COATEA) (2010)

U.S. EPA Region 6. “EPA Region 6 Border Accidental Release Information: 1999-2009”

*Preparación y Respuesta Conjuntas***Recuadro: Planes para Ciudades Hermanas en Proceso de Desarrollo, Revisión e Implementación****¿Cuál era el problema y de qué manera se abordó?**

Todos los incidentes y/o emergencias de naturaleza peligrosa o que involucran sustancias químicas afectan en primer término a la comunidad local. Habiendo reconocido este hecho, el Plan Conjunto de Contingencias México-Estados Unidos (PCC) estableció las bases para establecer Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en ciudades hermanas. Si bien el PCC se enfoca en incidentes relacionados con sustancias químicas y petróleo, los Planes Locales de Respuesta a Emergencias o planes de ciudades hermanas se encuentran en proceso de revisión y actualización para incluir todos los incidentes peligrosos. Originalmente, el PCC identificó 14 pares de ciudades hermanas a lo largo de la frontera México-Estados Unidos. Se agregó otro par de ciudades hermanas para Río Bravo/Weslaco. El desarrollo y fortalecimiento de estos planes constituye un objetivo central del programa Frontera 2012.

Los Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en ciudades hermanas brindan a los equipos locales de respuesta a emergencias un mecanismo para atender los problemas mediante medidas de cooperación y recomendaciones, incluyendo planeación, ejercicios y capacitación relacionados con la respuesta a emergencias.

¿Cuáles fueron los resultados?

Al 2009, las quince ciudades hermanas ya contaban con Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias. En el 2008, la tribu Tohono O'odham, el estado de Arizona y México desarrollaron un Plan Trinacional de Preparación a Emergencias. En conjunto, estos planes cubren aproximadamente 90%¹⁵ de la población residente en la región fronteriza.

Recientemente, algunas ciudades hermanas han actualizado sus planes de respuesta a emergencias para reflejar un enfoque de "respuesta ambiental a todos los peligros" y otros están trabajando en actualizaciones similares. El enfoque de planeación a todos los peligros se centra en desarrollar capacidades críticas para prepararse adecuadamente para una gama completa de emergencias o desastres, más que en planes independientes para cada tipo específico de emergencia, tales como derrames de compuestos químicos o de petróleo.

La EPA en los Estados Unidos y la PROFEPA y Protección Civil en México realizan periódicamente actividades de capacitación estandarizada de preparación y respuesta a emergencias con objeto de desarrollar las capacidades para responder a emergencias, descritas y planeadas entre ciudades hermanas. Los cursos están dirigidos a personal de respuesta a emergencias federal, estatal, regional y tribal. Con una duración comúnmente de una semana, estos cursos bilingües cubren temas tales como manejo de riesgos, capacitación sobre materiales peligrosos, procedimientos de descontaminación y escenarios de víctimas numerosas en hospitales. Los ejemplos incluyen:

- Operaciones de Primeros Socorristas HAZMAT (First Responder Operations): 23 socorristas mexicanos certificados (octubre de 2006)
- Guía de Respuesta a Emergencias para Transporte: 160 socorristas capacitados (marzo 2007)

¹⁵ Éste es el porcentaje aproximado de la población de la región fronteriza que reside en ciudades hermanas, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud.

- Sistemas de Comando de Incidentes e Integración con los Centros de Operación de Emergencias: 75 socorristas certificados (marzo 2008)

En 2008, la EPA firmó un convenio con el Comando Norte de los Estados Unidos a fin de ampliar la capacitación y el desarrollo de capacidades en México.

Fuentes

Border 2012. "Emergency Preparedness at the U.S.-Mexico Border: Sister City Plans."

Preparación y Respuesta Conjuntas

¿De qué manera se prueban y mejoran los Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en Ciudades Hermanas?

Indicador:

→ **Ejercicios Binacionales del Plan Conjunto de Contingencias en Ciudades Hermanas**

PRODUCTO

Sub-meta 3A: Para el 2012, 75% de los planes conjuntos de contingencia en ciudades hermanas se complementarán con esfuerzos de preparación y prevención, tales como capacitación certificada, análisis de riesgos y desarrollo de capacidades.

Los ejercicios de planeación ante emergencias han sido diseñados para poner a prueba y mejorar los Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en Ciudades Hermanas y desarrollar las capacidades de las agencias federales, estatales, locales y de los primeros socorristas en los Estados Unidos y México. Estos ejercicios se enfocan en los escenarios de emergencias más probables. Las agencias responsables simulan una respuesta en campo o en sitios cerrados. Asimismo, las pruebas de recomendaciones telefónicas verifican que todos los sectores que lo requieren reciban las notificaciones adecuadas.

¿Por qué es importante este indicador?

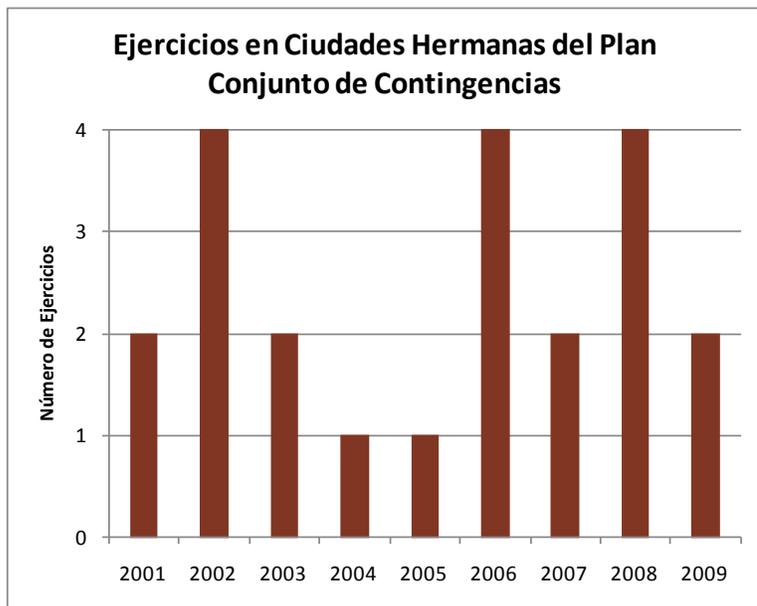
Los ejercicios del Plan Conjunto de Contingencias (PCC) aseguran que el PCC y los Planes Binacionales de Respuesta a Emergencias en Ciudades Hermanas se mantengan actualizados y puedan implementarse durante las emergencias. Los resultados se utilizan para preparar reportes, los cuales establecen las bases para la revisión de los planes.

¿Qué muestra el indicador?

Desde el año 2001, los Estados Unidos y México han realizado entre uno y cuatro ejercicios binacionales de respuesta a emergencias cada año. Algunos de estos ejercicios involucran a varias ciudades hermanas. Algunos de los ejercicios también involucran diversos componentes, incluyendo respuestas simuladas, respuestas a gran escala y pruebas de los procedimientos de notificación.

¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

El número de ejercicios realizados depende en buena medida del financiamiento y la capacidad del personal de respuesta a emergencias para organizarlos y participar en ellos.



Consideraciones técnicas

Este indicador sólo refleja los ejercicios binacionales. Los ejercicios estatales o locales no están incluidos. Los ejercicios que incluyen a varias ciudades hermanas se contabilizan como un solo ejercicio, así como aquéllos que incluyen diversos componentes (por ejemplo, simulaciones, ejercicios a gran escala y notificaciones).

Fuentes de datos

PROFEPA (2010)

Emergency Preparedness and Response Border-wide Workgroup. "Revisión y adecuación de los indicadores binacionales" (Septiembre 2008)

7. DESEMPEÑO AMBIENTAL MEDIANTE LA APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA LEY, PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

Los programas regulatorios ambientales a ambos lados de la frontera establecen y hacen cumplir reglas para limitar las descargas de contaminantes al aire, agua y suelo, así como para manejar la generación, transporte, almacenamiento y tratamiento de residuos peligrosos. Además de estos programas regulatorios, tanto Estados Unidos como México han desarrollado programas que fomentan actividades voluntarias para proteger la salud humana y el ambiente, que van más allá de lo que se requiere legalmente. Los estados, tribus y gobiernos locales de la región fronteriza, así como el gobierno federal, juegan papeles fundamentales en el establecimiento y la aplicación de las disposiciones legales, así como en la promoción de acciones voluntarias.

Este capítulo se enfoca tanto en los programas regulatorios como en los voluntarios. Incluye indicadores relacionados con:

- Programas voluntarios de cumplimiento
- Inspecciones de establecimientos
- Acciones de aplicación de la ley, sanciones y reducciones de contaminantes derivadas de actividades de aplicación de la ley

*Desempeño Ambiental***¿Qué están haciendo los establecimientos de la región fronteriza para reducir voluntariamente su impacto en el ambiente?****Indicador:**

➔ **Número de Establecimientos Auditados y Certificados a través del Programa Industria Limpia en la Región Fronteriza de México** **PRODUCTO**

Sub-meta 1A: En ambos países, continuar promoviendo la adopción de programas voluntarios y la prevención de la contaminación por parte de la industria y en otros sectores. Las iniciativas a nivel federal, estatal y local podrían incluir el Programa Industria Limpia y otros, así como proyectos de negocios verdes.

Ya sea para promover actividades que “van más allá del cumplimiento” o que fomenten el cumplimiento con las regulaciones ambientales, los programas voluntarios proporcionan información, asistencia técnica, reconocimiento público o incentivos regulatorios a los establecimientos para ayudarlos a reducir las emisiones al aire, las descargas al agua y la transferencia o disposición de residuos sólidos.

El programa voluntario emblemático de México es Industria Limpia (también conocido como el Programa Nacional de Auditoría Ambiental), que fue instaurado en 1992 para apoyar a los establecimientos a reducir los impactos ambientales y cumplir con las regulaciones nacionales. Este programa es administrado por la PROFEPA. Los establecimientos que buscan ingresar al programa invitan a un auditor aprobado por PROFEPA a realizar una auditoría del establecimiento, mediante la cual se identifican las necesidades del establecimiento para cumplir con las leyes ambientales. Los establecimientos firman un acuerdo (Convenio de Concertación) en el que se documenta un plan de acción para corregir los problemas identificados en una fecha específica. Si el establecimiento cumple con el acuerdo, es elegible para ser certificado por el programa y queda exento de inspecciones regulatorias por un período de dos años. Para ser certificado, un establecimiento debe contar con un Sistema de Manejo Ambiental (SMA).



En los Estados Unidos, los programas voluntarios de manejo ambiental típicamente se enfocan a proporcionar incentivos para las empresas por realizar actividades que “van más allá del cumplimiento”. Algunos estados fronterizos mantienen dichos programas voluntarios de incentivos, tales como *Clean Texas* y *Arizona Performance Track*. Si bien los criterios de elegibilidad varían de un programa a otro, los establecimientos típicamente deben contar con buenos registros de cumplimiento, un SMA y otros compromisos de vigilancia ambiental.

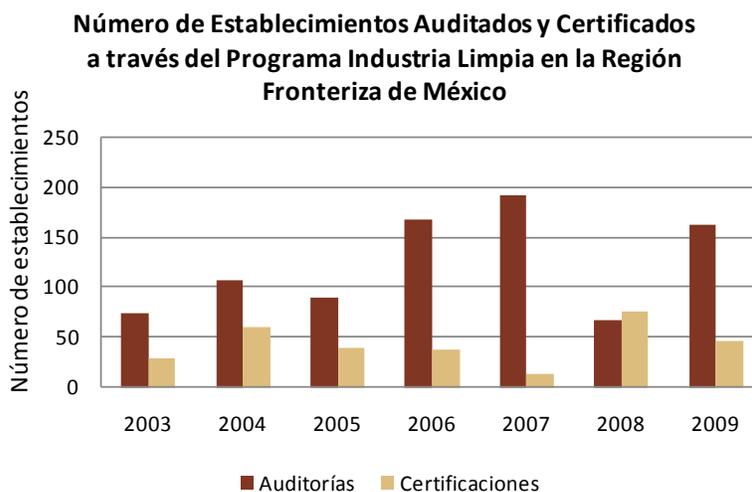
México mantiene datos extensos del programa Industria Limpia, pero el gobierno federal y los estados de Estados Unidos no mantienen datos extensos sobre los esfuerzos voluntarios de manejo ambiental. El resto de esta descripción se enfoca en México.

¿Por qué es importante este indicador?

La participación de los establecimientos en los programas voluntarios puede reducir los impactos en el ambiente en la franja fronteriza al fomentar el cumplimiento de las leyes ambientales y/o brindar incentivos para superar el cumplimiento. La participación también es un signo de que los establecimientos están realizando esfuerzos adicionales para mejorar su desempeño ambiental—en muchos casos debido a que existe un reconocimiento público o de las agencias regulatorias por hacerlo.

¿Qué muestra este indicador?

La siguiente figura muestra el número de auditorías realizadas y certificaciones otorgadas anualmente en la región fronteriza por el programa Industria Limpia. En promedio, en el periodo 2003-2009 se auditaron 123 establecimientos y se certificaron 43 por año. El número de certificaciones en 2009 fue 1.5 veces el número de certificaciones otorgadas en 2003, después de una disminución sostenida entre 2004 y 2007. Del 2003 al 2009 PROFEPA certificó un total de 300 establecimientos fronterizos como participantes en el programa Industria Limpia.



¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

Las empresas pueden participar en programas ambientales voluntarios por muchas razones, incluyendo sus propias necesidades de negocios, por buscar reconocimiento público o como parte del compromiso corporativo hacia la vigilancia ambiental. Por ejemplo, mantener o aumentar el acceso al programa Industria Limpia en México puede mejorar el desempeño ambiental en la región fronteriza si las empresas miembro, actuales y futuras, logran un mejor cumplimiento con las leyes ambientales.

Consideraciones técnicas

Los programas voluntarios en los Estados Unidos y México tienen un diseño diferente y desempeñan papeles diferentes. Ambos países cuentan con otros programas voluntarios federales o estatales—a menudo con un foco en sectores o medios específicos—que no están representados en los datos que se incluyen aquí.

Fuentes de datos

PROFEPA (2009 y 2010) para datos sobre las auditorías y certificaciones del programa Industria Limpia

PROFEPA. “Auditoría Ambiental”

Blackman Alan, et al. “*Voluntary Environmental Management in Developing Countries.*” RFF Discussion Paper (Julio 2007)

Desempeño Ambiental

¿Cuántos establecimientos regulados existen en la región fronteriza?

Indicador:

➔ **Número total de Establecimientos Regulados por Programas Federales: Región Fronteriza México-Estados Unidos** NECESIDAD

Meta2: Para el año 2009, determinar las fuentes de contaminación en el área fronteriza que presentan riesgos a la salud humana y al medio ambiente, que están sujetos a regulación y establecer prioridades para realizar acciones que disminuyan el riesgo.

Muchos establecimientos en la región fronteriza México-Estados Unidos están regulados por programas regulatorios federales de los Estados Unidos y México que abarcan contaminación del aire del agua y residuos. En los Estados Unidos, esos establecimientos son regulados mediante permisos otorgados bajo diferentes estatutos y programas estatutarios: el *Clean Air Act* (Acta de Aire Limpio) o el *Clean Water Act* (Acta de Agua Limpia) para los posibles impactos al aire y agua; el *Resource Conservation and Recovery Act* (Acta de Conservación y Recuperación de Recursos) para la generación, almacenamiento, tratamiento o disposición de residuos peligrosos; y/o el *Toxic Release Inventory* (Inventario de Liberación de Sustancias Tóxicas) para el reporte de liberación de contaminantes.

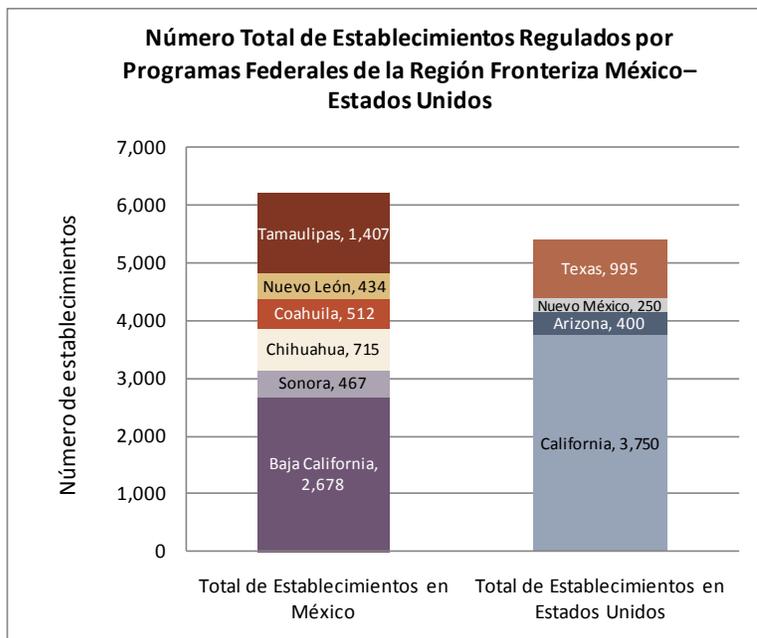
En México, la inspección y monitoreo de los establecimientos industriales y de servicios bajo jurisdicción federal son realizadas a través de un Programa Anual de Inspección Ambiental. Como resultado de las inspecciones, los establecimientos se clasifican en las categorías de cumplimiento, cumplimiento parcial o que no cumplen. Esto puede llevar a determinar si las violaciones son graves o no, lo que a su vez, puede llevar al cierre temporal, parcial o total de los establecimientos.

¿Por qué es importante este indicador?

El número de establecimientos regulados a nivel federal en la región es un indicador de la magnitud de los sectores industrial, manufacturero y otros cuya operación ejerce una presión sobre los recursos ambientales. También constituye un indicador de las demandas institucionales sobre los gobiernos para emitir permisos, inspeccionar las operaciones y aplicar disposiciones regulatorias ambientales.

¿Qué muestra el indicador?

Existen más de 11,500 establecimientos regulados en la región fronteriza México-Estados Unidos, aproximadamente 6,200 en México y 5,400 en los Estados Unidos. La participación más importante de establecimientos se ubica en el área de San Diego-Tijuana, en California y Baja California.



¿Qué factores influyen sobre este indicador y qué puede hacerse en el futuro?

El número de establecimientos regulados depende del alcance de los programas regulatorios federales y del número de establecimientos considerados en esos programas. Los incrementos en el desarrollo económico industrial tenderán a aumentar el número de establecimientos regulados, mientras que un menor desarrollo económico o los cambios económicos hacia sectores no industriales (por ejemplo, industrias de servicios) tenderán a reducir (o por lo menos a reducir el crecimiento de) dichos establecimientos. En el futuro, es importante que las agencias regulatorias de la región fronteriza identifiquen de manera efectiva los establecimientos que deban ser regulados y aseguren el cumplimiento a través de permisos, inspecciones y otros elementos clave de los programas regulatorios.

Consideraciones técnicas

El número de establecimientos regulados no debe ser considerado como un sustituto del nivel de contaminación en una región dada. Bajo las mismas condiciones, es mucho mejor que un establecimiento potencialmente contaminante esté regulado a que no lo esté. Asimismo, existen muchas otras fuentes de contaminación que no están incluidas en este indicador, tales como las fuentes móviles de transporte. Además, no todos los establecimientos regulados están contabilizados en este apartado. Los datos para México corresponden solamente a establecimientos regulados a nivel federal. Los datos para Estados Unidos corresponden a establecimientos regulados por programas federales, algunos de los cuales son delegados a los estados o los gobiernos locales, pero no incluyen a los establecimientos que sólo están regulados por programas estatales o locales.

Fuentes de datos

PROFEPA, 2010

EPA, base de datos de ECHO en línea

Desempeño Ambiental

¿Cuántas inspecciones de establecimientos regulados se realizan en la región fronteriza?

Indicador:

→ **Número de Inspecciones Estatales y Federales para Programas Federales en la Región Fronteriza de Estados Unidos**

PRODUCTO

→ **Número de Inspecciones Federales en la Región Fronteriza de México**

PRODUCTO

Meta 3: En 2012 aumentar el cumplimiento en las áreas prioritarias, determinadas en la meta 2, mediante la aplicación de herramientas voluntarias o regulatorias.

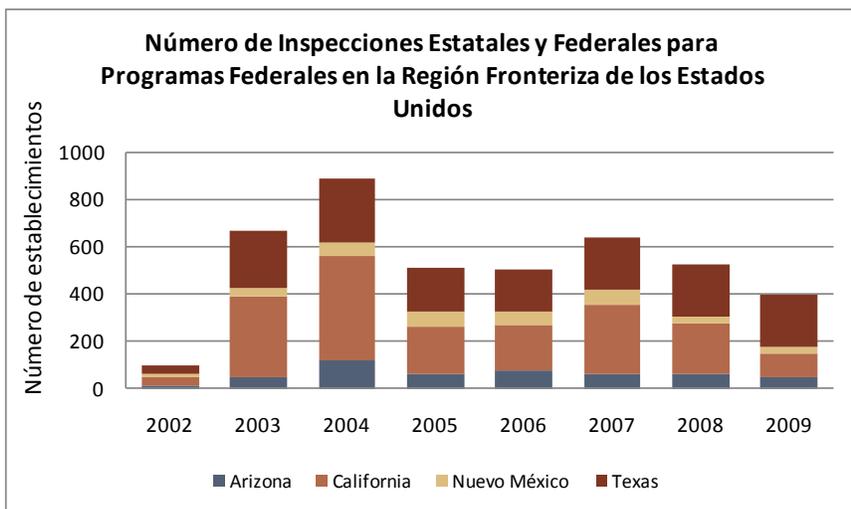
Tanto en los Estados Unidos como en México, las inspecciones de establecimientos regulados constituyen herramientas clave para la aplicación de las leyes ambientales. En Estados Unidos, las inspecciones se realizan con base en las disposiciones que rigen los principales programas regulatorios federales. En muchos casos, las inspecciones son realizadas por agencias estatales a quienes se han delegado programas federales. En México, la inspección y el monitoreo de los establecimientos industriales y de servicios de jurisdicción federal se realizan mediante un Programa Anual de Inspección Ambiental ejecutado por la PROFEPA.

¿Por qué son importantes estos indicadores?

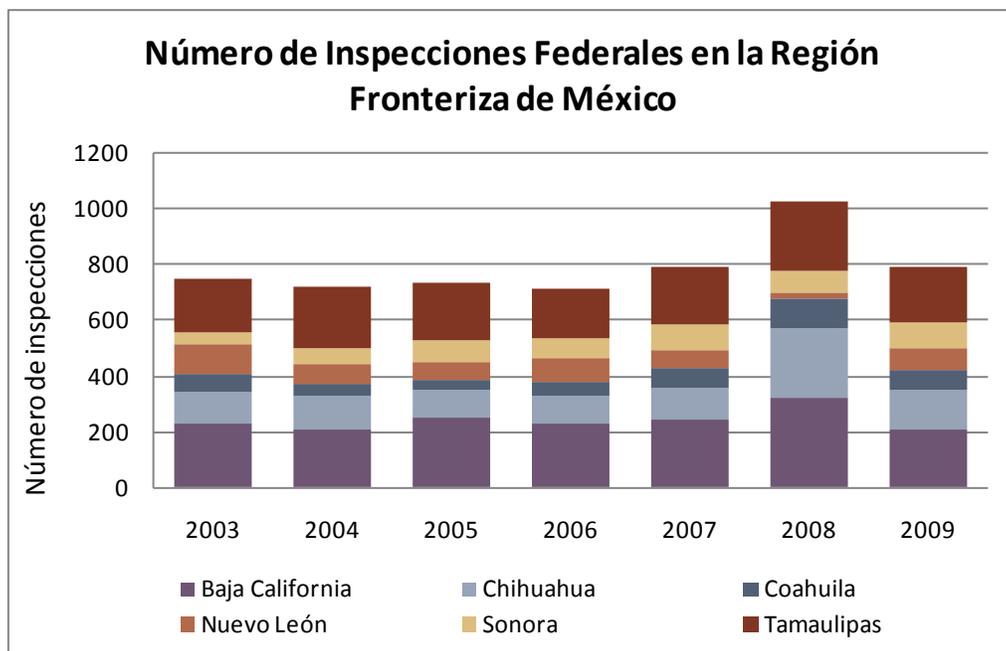
El número de inspecciones en la región fronteriza es un indicador del nivel de actividad gubernamental para garantizar el cumplimiento con las leyes ambientales federales.

¿Qué muestran los indicadores?

En la región fronteriza de Estados Unidos, las inspecciones realizadas como parte de programas federales disminuyeron en un 50% entre 2004 y 2009, donde una parte significativa de estas reducciones se debió a disminuciones en las inspecciones en la región fronteriza de California (si bien en todos los estados se redujeron las inspecciones en ese mismo período).



En México, el número de inspecciones federales varió de 713 a 793 por año entre 2003 y 2009, con excepción de 2008, cuando se registró un máximo de 1,024 inspecciones.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Asumiendo una base estable de establecimientos regulados, el número de inspecciones realizadas anualmente depende tanto de las prioridades de inspección de las agencias como de los recursos disponibles para realizar las inspecciones. Una reducción en el presupuesto de las agencias puede reflejarse en menos recursos económicos para contratar y pagar a los inspectores lo que, a su vez, significa menos inspecciones en general; esto puede explicar la disminución en las inspecciones en Estados Unidos en 2009 como resultado de la crisis económica.

Consideraciones técnicas

En México, los establecimientos están regulados ya sea por los estados o por la federación—no por ambos. Los datos de la PROFEPA que se reportan aquí corresponden sólo a inspecciones federales. Para los Estados Unidos, los datos corresponden a inspecciones “reportables a nivel federal” que pueden ser realizadas por inspectores estatales o federales. Estos datos pueden no incluir todas las inspecciones estatales de establecimientos regulados por los estados.

Fuentes de datos

PROFEPA, 2010

EPA, OECA (2010) proporcionados con base en los sistemas de datos del Programa Nacional de la EPA

Región Fronteriza México-Estados Unidos

Recuadro: Inspecciones y Acciones Estatales de Aplicación de la Ley en Establecimientos bajo Regulación Federal en Texas

Muchos estados de Estados Unidos implementan programas regulatorios ambientales de nivel federal, que incluyen la realización de inspecciones y actos de aplicación de la ley. Algunas de estas inspecciones estatales no se registran en las bases de datos federales, ni aparecen como parte de las estadísticas federales de inspección reportadas para el indicador “Número de Inspecciones Estatales y Federales para Programas Federales en la Región Fronteriza de Estados Unidos” De la misma manera, algunas acciones estatales de aplicación de la ley no se reportan en los sistemas federales ni se contabilizan en el indicador “Número de Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de Estados Unidos ”

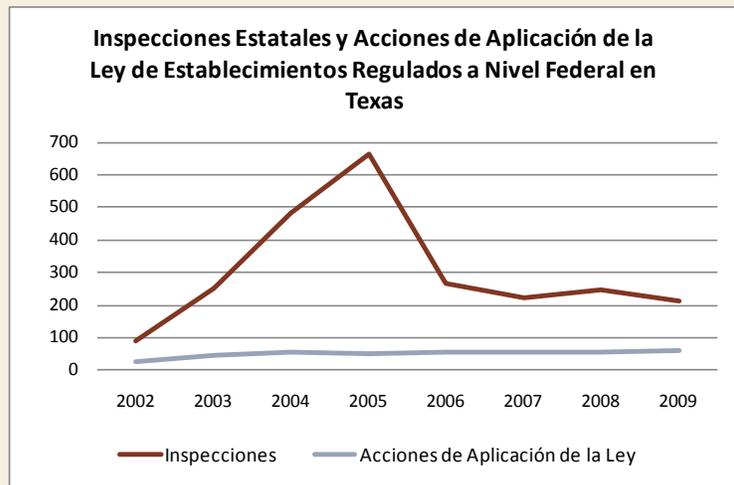
Este recuadro ilustra la importancia de las inspecciones y acciones estatales de aplicación de la ley que pueden no ser reportadas en los indicadores de cumplimiento de este Reporte. Se muestra el número de actividades realizadas por Texas entre 2002 y 2008 en los 995 establecimientos regulados por la federación en ese estado (como se muestra en el indicador “Número total de Establecimientos Regulados por Programas Federales: Región Fronteriza México-Estados Unidos”). Durante este periodo, Texas llevó a cabo entre 92 (en 2002) y 663 (en

2005) inspecciones anuales de los establecimientos regulados por programas federales. El estado realizó también 27 y 59 acciones de aplicación de la ley en 2002 y 2008, respectivamente.

Si bien el número de actividades estatales de aplicación de la ley en Texas se ha mantenido estable en los últimos años, el número de inspecciones estatales ha disminuido desde el máximo observado en el 2005.

Fuentes

Bases de datos del TCEQ, Consolidated Compliance and Enforcement Database (datos extraídos y validados entre el 10/27/2010 y el 11/2/2010).



Desempeño ambiental

¿Qué sucede cuando un establecimiento infringe la ley ambiental en los Estados Unidos?

Indicador:

- ➔ **Número de Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de Estados Unidos** PRODUCTO
- ➔ **Número y Valor en Dólares de las Sanciones en la Región Fronteriza de Estados Unidos** PRODUCTO
- ➔ **Reducción de la Contaminación Debida a Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de los Estados Unidos** RESULTADO

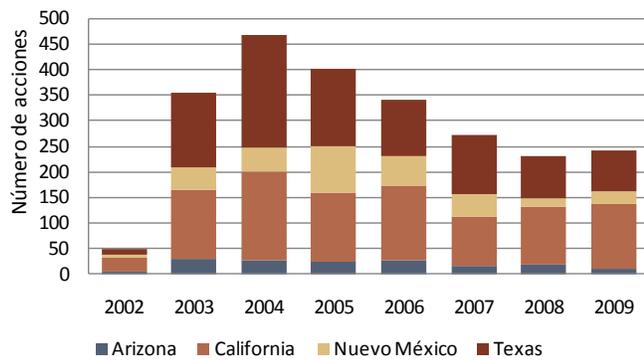
Meta3: En 2012 aumentar el cumplimiento en las áreas prioritarias, determinadas en la meta 2, mediante la aplicación de herramientas voluntarias o regulatorias.

Cuando un establecimiento infringe la ley ambiental en los Estados Unidos, la agencia reguladora puede imponer acciones para hacer cumplir la ley y también puede imponer multas y/o sanciones penales. Las acciones formales pueden involucrar acciones administrativas (no judiciales) o judiciales que pueden incluir sanciones civiles o penales. La magnitud de la reducción de la contaminación derivada de las acciones de aplicación de la ley depende del tipo de infracción. Las reducciones de la contaminación que se reportan aquí incluyen sólo aquellas que involucran acuerdos federales en casos de aplicación de la ley.

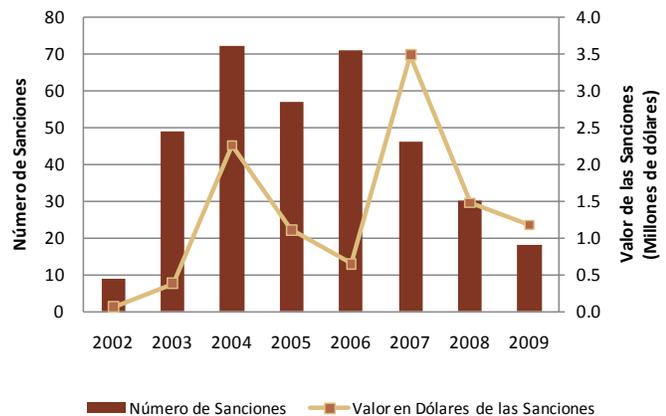
¿Por qué son importantes estos indicadores?

Las acciones de aplicación de la ley, las multas y/o las sanciones penales desalientan la violación de las leyes ambientales y generan incentivos para cumplir con los estatutos y las regulaciones ambientales. Las multas están diseñadas para obtener una compensación económica del incumplimiento de la ley, así como para reflejar la gravedad del incumplimiento.

Número de Acciones Federales de Aplicación de la Ley en la Región Fronteriza de los Estados Unidos



Número y Valor en Dólares de las Sanciones en la Región Fronteriza de los Estados Unidos



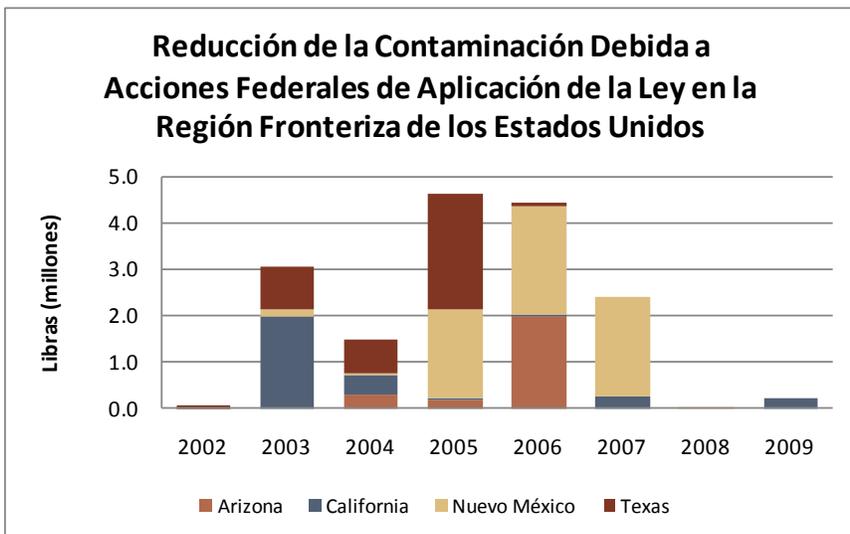
¿Qué muestran los indicadores?

Entre los años 2004 y 2009, el número de acciones de aplicación de la ley en la región fronteriza de Estados Unidos disminuyó aproximadamente 50%. La reducción más importante se registró en Texas (aunque las actividades de aplicación de la ley disminuyeron a lo largo del tiempo en todos los estados en ese periodo).

En general, el número y valor monetario de las sanciones también disminuyó del 2004 al 2009, si bien hubo algunas excepciones (por ejemplo, se presentó un alto número de sanciones en 2006; y su monto económico alcanzó un máximo en 2007).

No se aprecia un patrón claro en la magnitud de la reducción de la contaminación derivada de las acciones de aplicación de la ley cada año. En los años 2005 y

2006 la magnitud de la contaminación se redujo de manera importante; en contraste, en los años 2008 y 2009 esta reducción fue muy modesta.



¿Qué factores influyen sobre estos indicadores y qué puede hacerse en el futuro?

Al igual que los datos sobre inspecciones, la información sobre aplicación de la ley, las sanciones y la reducción de la contaminación derivada de la aplicación de la ley dependen de las prioridades y la capacidad de los programas de las agencias regulatorias. Las iniciativas específicas de aplicación de la ley a nivel nacional, regional o sectorial pueden reflejarse en cifras mayores o menores de inspección, sanciones o reducción de contaminación cada año. Uno o más acuerdos importantes en un estado particular en un año dado, pueden sesgar significativamente los resultados anuales generales.

Consideraciones técnicas

Las acciones de aplicación de la ley no pueden imponerse a menos que exista una infracción y ésta sea detectada por la agencia regulatoria. Sin embargo, no siempre existe una relación clara entre un establecimiento contaminante y el cumplimiento de la ley, debido a que los establecimientos pueden realizar actividades contaminantes de manera legal bajo las condiciones que establece su autorización; por otra parte, las infracciones no necesariamente son resultado de la liberación de contaminantes. Cuando se examinan las tendencias a través del tiempo y las diferencias entre los estados, es importante considerar factores tales como las prioridades ambientales a nivel federal, estatal y local; el número y tipo de establecimientos en funcionamiento en cada estado; y otras actividades de manejo ambiental que no se reflejan en este indicador, tales como la asistencia encaminada al cumplimiento y acciones informales de aplicación de la ley (por ejemplo, avisos de infracciones). Como ya se señaló, acciones individuales de aplicación de la ley que produjeron reducciones importantes en los contaminantes o bien grandes sanciones pueden contribuir significativamente a los resultados de la aplicación de la ley en ese año, dando lugar a un gran impacto sobre los resultados generales.

Los datos de E.U. incluyen acciones tanto formales como informales de aplicación de la ley. Éstas se definen de la siguiente manera:¹⁶

- *Respuesta informal.* Las agencias pueden simplemente notificar a la fuente sobre su incumplimiento y solicitar que cumplan con la ley, sin implementar acciones legales formales adicionales. Pueden solicitar que el operador de la fuente certifique por escrito que ha implementado acciones para cumplir con la legislación.
- *Acciones administrativas formales de aplicación de la ley.* Las agencias gubernamentales también pueden emitir una orden administrativa para forzar el cumplimiento con la ley y, en muchos casos, pueden imponer sanciones monetarias mediante la vía administrativa por infracciones anteriores.
- *Aplicación de la ley civil/penal formal.* La EPA, a través del Departamento de Justicia de E.U., puede iniciar demandas civiles en las cortes federales contra un infractor. Dichas demandas pueden buscar una orden de la corte para forzar el cumplimiento e imponer una sanción económica. Las demandas civiles son más complicadas que los procedimientos administrativos formales de aplicación de la ley, pero conllevan mayor peso ya que las cortes pueden aplicar sus propias órdenes de manera más efectiva que la EPA. Existen mecanismos similares de aplicación de la ley para la mayoría de las agencias estatales.

El enfoque que usa la EPA para calcular la reducción en la contaminación ha cambiado a través del tiempo. Recientemente, la EPA ha incluido más tipos de establecimientos en el cálculo, lo que probablemente se traduzca en un aumento en el volumen total de reducción de la contaminación.

Fuente de datos

EPA, OECA (2010) datos proporcionados con base en los sistemas de datos del Programa Nacional de la EPA

¹⁶ <http://www.epa.gov/oecaerth/basics/enforcement.html>

Situación de la Región Fronteriza 2010
Frontera 2012: Programa Ambiental Estados Unidos - México
Reporte de Indicadores