

EL ESTADO DE LA SUSTENTABILIDAD Y LOS RETOS EMERGENTES EN LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS

Carlos A. de la Parra, Rick van Schoik y Kristofer Patron-Soberano

RESUMEN EJECUTIVO

En la relación general México-Estados Unidos, la atención de cuestiones vinculadas con el medio ambiente en la frontera no es algo prioritario para los gobiernos federales de ambos países. El marco de cooperación ambiental es relativamente nuevo —apenas cumplió treinta años en 2013— y se ha limitado a reaccionar ante las crisis de contaminación, en lugar de enfocarse en la gestión de los recursos naturales o en la sustentabilidad. Ambos países colaboran a través de figuras centralizadas, como la Comisión Internacional de Límites y Agua; descentralizadas, como el Acuerdo de La Paz, o de instituciones binacionales como la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), pero a menudo pareciera que estos tres formatos para dialogar sobre temas fundamentales, como los efectos negativos del muro fronterizo, no se aprovechan como debieran.

Este capítulo del Informe sobre el Estado de la Frontera se centra en la naturaleza cambiante de la cooperación México-Estados Unidos en relación con el medio ambiente y aboga por la necesidad de modificar el enfoque actual del control de la contaminación hacia una gestión más integral de los recursos naturales. En definitiva, creemos que es imprescindible que ambas naciones reconsideren la importancia de la sustentabilidad de la región como parte de su tarea al momento de promover nuestra competitividad y seguridad compartida. En ese sentido, reco-

mendamos que los gobiernos estatales y locales adopten un enfoque más proactivo, visionario y holístico, menos reactivo, a la gestión ambiental, similar a la visión de los tomadores de decisiones de los diez estados fronterizos, expresada durante el desarrollo del Plan Indicativo en 2009.¹

Se deben implementar estrategias para la conservación del agua como parte de una estrategia regional de gestión para reducir la dependencia y la energía requerida para importar agua de cuencas externas y establecer caudales ecológicos para la mejora de los ecosistemas. Los estados y municipios deben contribuir en el aprovechamiento del enorme potencial de la región para generar energía renovable, un “mandato natural” por sus condiciones geográficas, socioeconómicas y geopolíticas si se pretende estar a la altura de su potencial para alcanzar el desarrollo competitivo y sostenible.

SUSTENTABILIDAD

Introducción

La preocupación de México y Estados Unidos por la calidad ambiental en su frontera común es relativamente nueva, ostensiblemente reactiva y ocupa un sitio relativamente bajo entre las prioridades de sus ciudades capitales. A diferencia de la estructura para el manejo compartido de los recursos hídricos en la frontera, que data de hace más de un siglo, hace tan sólo treinta años que se realizan esfuerzos conjuntos para controlar la contaminación ambiental y puede decirse que las investigaciones y análisis sobre la sustentabilidad de la región están todavía en pañales. Después de la firma del Convenio de Cooperación Ambiental, también conocido como Acuerdo de La Paz,² el primer marco de cooperación ambiental entre ambos países, se han creado diversos programas ambientales fronterizos para atender las problemáticas de la contaminación a lo largo de la frontera, pero los proyectos fronterizos en esta materia compiten por escasos recursos con otras prioridades nacionales que rebasan el ámbito de la frontera. Una evidencia de ello es la disminución de recursos para el Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza,

que observó una caída importante en las asignaciones por parte del Congreso estadounidense, al pasar de cien millones de dólares anuales a mediados de los noventa a menos de veinte millones para 2008.³ Es un hecho que la estabilidad de largo plazo del financiamiento en Estados Unidos se encuentra sujeta a las prioridades políticas del Congreso o de la Casa Blanca.

No obstante esta reducción de los recursos, cada vez hay una mayor conciencia de que la sustentabilidad no puede estar disociada de la seguridad, la calidad de vida o el desarrollo económico. De hecho, la sustentabilidad ambiental constituye la base para la calidad de vida en términos de salud, empleo y seguridad sostenibles. En las tres décadas de cooperación bilateral sobre calidad ambiental, han evolucionado tanto los temas como las prioridades en la frontera. La mala calidad del agua y la infraestructura de aguas residuales ya no son las causas de contaminación a lo largo de la frontera, tampoco la contaminación es el principal tema de preocupación para ambos gobiernos. En los años ochenta, la contaminación fronteriza fue un serio problema, pues era ya una problemática para San Diego cuando las aguas residuales de Tijuana se desbordaron en la sensible Reserva Nacional del Estuario del Río Tijuana, en el lado estadounidense. Fue también un tema de preocupación en el área de Sonora-Arizona por las fundidoras de cobre de Douglas, Arizona, y Nacozari, Sonora, que contaminaban el aire con dióxido de azufre. Lo mismo sucedía en Tecate, Baja California, y Matamoros, Tamaulipas, cuando residuos peligrosos de empresas estadounidenses fueron vertidos ilegalmente en zonas rurales de México. Pero los sucesivos programas ambientales⁴ entre los dos países en el marco del Acuerdo de La Paz propiciaron intervenciones conjuntas entre los gobiernos federales y fortalecieron inversiones de los gobiernos estatales en programas multianuales, aumentando el conocimiento y la capacidad para controlar la contaminación en la frontera.

Además, con la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ambos países acordaron la creación de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) y del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), a fin de desarrollar la infraestructura necesaria para mitigar los impactos ambientales del creciente intercambio comercial en la frontera.

Con el tiempo, el crecimiento poblacional y la expansión económica han comenzado a ser una fuente de presión sobre los recursos naturales en la región, como el agua limpia, los ecosistemas acuáticos y el hábitat silvestre. La escasez de agua y el hábitat ribereño se volvieron una preocupación latente en las cuencas del Río Colorado y el Río Bravo. La variabilidad climática y los climas extremos demandan enfoques innovadores y nuevos acuerdos para prevenir una crisis ambiental. Al mismo tiempo, las preocupaciones sobre la seguridad después del 11 de septiembre, así como la necesidad política de controlar la inmigración, hicieron que el Departamento de Seguridad Interna considerara prioritario desarrollar infraestructura, —una barrera física de más de 1126 kilómetros que comprende una pared de acero y vehículos que patrullan la línea fronteriza internacional—. Por supuesto, esa valla fronteriza afecta la hidrología del área e impide el libre flujo de especies silvestre, algunas en peligro de extinción, mientras se restringe su hábitat.⁵ Además, hay que considerar que transgrede zonas ambientales muy sensibles en muchos tramos de la frontera, como la Reserva del Estuario del Río Tijuana, así como la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar en el desierto Sonora-Arizona.

Todo lo anterior conlleva un giro en la importancia que se le da a temas como el control de la contaminación o la conservación de recursos naturales, y es el resultado de dos opuestos paradójicos: una inversión generosa para la infraestructura hídrica y de saneamiento en las ciudades frente a una relativa indiferencia por la conservación de recursos naturales en sitios rurales menos poblados y en áreas silvestres a lo largo de la frontera.

Este capítulo abordará temas relativos a la calidad ambiental, la integridad ecológica y la equidad a lo largo de la frontera, tomando en consideración la sustentabilidad de la región como un todo. Analizaremos la infraestructura institucional creada por las dos dependencias de ambos gobiernos encargadas de la ejecución del Acuerdo de La Paz, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), asimismo describiremos el estado general del medio ambiente en la región, enfocándonos en cada uno de los elementos que contribuyen a que sea un paisaje saludable o nocivo: recursos naturales, energía, agua, aire y desperdicios sólidos. El capítulo concluye con la revisión de los retos para la sustentabilidad que debe

afrontar la región y sugerimos algunas medidas que pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los residentes de la frontera.

Visión de la sustentabilidad

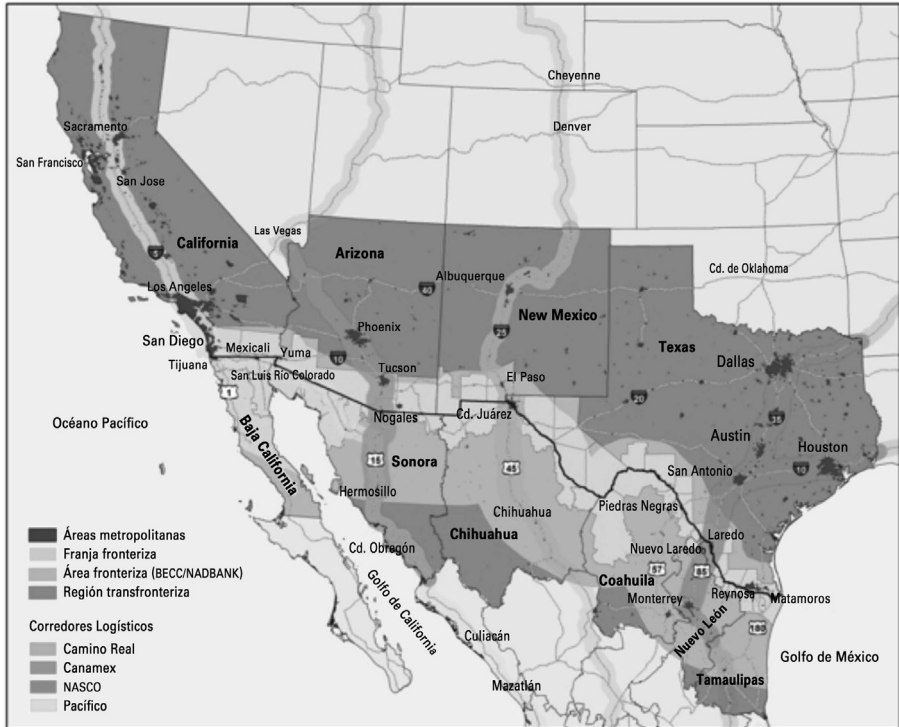
Consideramos que la definición de sustentabilidad manejada en este capítulo toma en cuenta la región fronteriza, sus condiciones pasadas y presentes, y que es única dadas las características ecológicas, sociales y geográficas particulares de la frontera.

Generalmente, la sustentabilidad suele definirse como las acciones y proyectos que no pongan en riesgo la capacidad de generaciones futuras de alcanzar sus aspiraciones. En este capítulo trabajaremos con una definición más rigurosa: creemos que la sustentabilidad contiene elementos igualmente importantes de equidad social entre las personas y las generaciones, de integridad ecológica y calidad ambiental, así como oportunidades económicas y acceso a los recursos que permitan un desarrollo equilibrado. Asimismo, consideramos importante aplicar este concepto de sustentabilidad al desarrollo de la región, con independencia de las divisiones políticas o las diferencias culturales. Lo consideramos así porque los mapas geopolíticos nunca coinciden con las regiones ecológicas o las macrodivisiones ambientales. El ambiente de la región fronteriza (mapa 1) es más que un complejo sistema (hidrológico, ecológico, atmosférico, climático, energético, etc.) que se halla entrelazado con un sistema socioeconómico más amplio que comprende industrias y áreas de desarrollo (manufactura, transporte, etc.). La gestión de esta complejidad constituida por la integridad ecológica, la calidad ambiental y el acceso igualitario a la calidad de vida y la salud ambiental es dejada en segundo plano por las otras funciones fronterizas.

Se han realizado numerosos esfuerzos para alcanzar un consenso en torno a las tendencias y deseos comunes compartidos por los actores interesados en la región transfronteriza a fin de llegar a una visión compartida de la sustentabilidad. Una encuesta realizada en 2009 a residentes y actores interesados de los diez estados fronterizos en ambos países (a nivel federal y local, incluyendo a sectores como el gobierno, la academia, grupos sociales y el sector privado)⁶ reveló que hay elementos compartidos en torno a una visión de la sustentabilidad como

que la manera de satisfacer las necesidades actuales se lleve a cabo de un modo socialmente justo, sin dañar la capacidad de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades.

Mapa 1. La región transfronteriza México-Estados Unidos



Fuente: Conferencia de Gobernadores Fronterizos, "Plan Indicativo para el Desarrollo Competitivo y Sustentable de la Región Transfronteriza México-Estados Unidos", Washington , D. C., El Colegio de la Frontera Norte-Woodrow Wilson Center Center for Scholars, Mexico Institute, 2009.

Respecto de la *conservación del agua*, se piensa que en el futuro las comunidades de la región serán conscientes de las condiciones de escasez del agua, así como de la necesidad de contar con programas efectivos de conservación de este recurso, lo que garantizaría la igualdad de acceso al agua para todas las personas.

En cuanto a la *aplicación y cumplimiento de la ley*, los entrevistados señalaron que querían una región en la que las autoridades ambientales aplicaran rigurosamente la regulación ambiental y que su cabal cumplimiento fuera la norma.

En torno a las *acciones contra el cambio climático*, la visión compartida es que debe haber un plan de acción binacional para incrementar la eficiencia energética y fomentar el uso de la energía renovable. Para el *manejo integral de los ecosistemas*, la región deberá desarrollar e implementar mecanismos binacionales para la gestión de los ecosistemas transfronterizos.

La cambiante naturaleza de la cooperación ambiental México-Estados Unidos

En la década de los ochenta, México estableció su primera regulación ambiental⁷ y comenzó un proceso de apertura al comercio internacional y de fortalecimiento institucional, al tiempo que inició el tránsito de su estatus de un país en desarrollo a una economía emergente. Aunque aún persisten asimetrías en términos de salarios y capacidades municipales entre México y Estados Unidos, en la actualidad, México está en mucho mejores condiciones para monitorear y hacer cumplir la ley que hace una década. Las tendencias y la dirección general de las políticas ambientales en los dos países son impresionantemente similares, la única diferencia en cuanto a las regulaciones ambientales, la gestión y la ejecución de las leyes radica en las capacidades de México debido a las diferencias basadas en las condiciones económicas. Por ejemplo, ambos países tienen estándares muy similares sobre la calidad del aire tanto para emisiones como para la calidad ambiental, pero difieren en cuanto a la capacidad de monitorear, aplicar la ley, procesar y penalizar a los infractores. Mientras que en Estados Unidos el proceso de toma de decisiones opera según un sistema federalista, con una política ambiental que tiende a ser fragmentada, el federalismo mexicano es más centralizado, lo que implica que muchas de las decisiones se generan en la capital, con menores recursos a disposición de los niveles estatal y local.

En general, México y Estados Unidos han establecido una cooperación ambiental basada en un enfoque de tres vías: 1) *la colaboración centralizada*, ejercida por sus

respectivos ministerios de asuntos exteriores y, en el caso de la frontera, por la Comisión Internacional de Límites y Aguas; 2) *la colaboración descentralizada*, que se refiere al Acuerdo de La Paz que habilita a los ministerios de asuntos ambientales con un impacto menor en la política exterior y 3) *las instituciones binacionales* mediante las cuales México y Estados Unidos administran las fronteras ambientales. Aún así, Córdova y de la Parra argumentan que las tres vías están desaprovechadas y son puestas a prueba en circunstancias controversiales.⁸

En ese sentido, parte del éxito alcanzado hasta ahora por los sucesivos programas ambientales instrumentados por ambos países ha sido el reconocimiento de las diferencias transfronterizas en el enfoque sobre financiamiento y el proceso de toma de decisiones. En la medida en que los estados mexicanos han aumentado su autonomía política, la estructura binacional en la frontera ha observado un cambio en el nivel de responsabilidad asumida por dichas entidades. El aumento en el nivel de participación de los estados se vio favorecido en 2003 cuando el Programa Binacional Frontera 2012 invitó a los diez estados fronterizos como participantes formales y a actuar como copresidentes en cada uno de los cuatro Grupos de Trabajo Regionales. Éstos se convirtieron en la unidad básica para la toma de decisiones en cada una de las cuatro regiones (California-Baja California; Arizona-Sonora; Nuevo México-Chihuahua y Texas/Chihuahua/Coahuila/Nuevo León), en última instancia convocando a grupos de trabajo locales como unidades de base para realizar el trabajo necesario. La incorporación de las autoridades estatales en las

La debilidad palpable en el marco de la cooperación ambiental entre México y Estados Unidos ha sido la ausencia de un programa integral de manejo de recursos naturales y conservación.

decisiones de cómo asignar fondos y el trabajo realizado por aquéllas en torno a la recaudación de fondos adicionales otorgó una nueva dimensión al programa y dio significado a la promesa de hacer del Programa Frontera 2012 un esfuerzo “de abajo hacia arriba”.

La debilidad palpable en el marco de la cooperación ambiental entre México y Estados Unidos ha sido la ausencia de un programa integral de manejo de re-

curso naturales y conservación. Desde el Acuerdo de La Paz, a los temas relacionados con el crecimiento urbano o la contaminación transfronteriza se les dio un canal formal unificado, mientras que los asuntos de conservación y manejo de los recursos naturales continúan siendo abordados a través de un diálogo de agencia a agencia. Si bien no existe una razón inherente para calificar el diálogo interagencial como deficiente, contar con un programa bilateral como marco de trabajo proporciona un mecanismo de consenso que permita a actores clave evaluar el estado de la frontera a partir de un problema determinado y así acordar las metas y el programa general para lograr objetivos.

Las circunstancias imperantes en los años setenta y ochenta que llevaron a la firma del Acuerdo de La Paz revelaron la necesidad de emprender esfuerzos para controlar la contaminación y los graves problemas de salud a lo largo de la frontera.⁹ Durante los años sesenta, el lado mexicano de la frontera experimentó un drástico incremento poblacional, lo que generó asentamientos irregulares (las llamadas *colonias*) en la periferia de las zonas urbanas, con muy poca o nula infraestructura para controlar su impacto. Así, la construcción de instalaciones de agua y alcantarillado se rezagó respecto del ritmo del crecimiento poblacional, debido a la migración a las zonas fronterizas generada por el auge del empleo provisto por el gobierno mexicano mediante el Programa de Industrialización Fronteriza de los años sesenta. Adicionalmente, en las periferias urbanas, a lo largo de la frontera comenzaron a aparecer residuos peligrosos de manera descontrolada,¹⁰ reflejando los riesgos de que *una nación altamente industrializada* colinde con un país en desarrollo con menores grados de capacidades institucionales. En tal sentido, el Acuerdo de La Paz y los programas subsiguientes fueron un excelente remedio para mejorar la infraestructura y capacidad institucional de México.

Tras once años del Acuerdo de La Paz, con la firma del TLCAN, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) se erigieron como mecanismos adicionales para crear infraestructura ambiental en la región fronteriza. A lo largo de casi tres décadas, hasta noviembre de 2012, las instituciones hermanas Cocef-BDAN habían revisado, certificado y financiado 34 sistemas de distribución de agua, 83 sistemas colectores de aguas residuales, 41 plantas de tratamiento de aguas residuales y la

actualización o expansión de 15 plantas existentes, 3 sistemas de reuso de agua, 16 vertederos, 8.3 millones de metros cuadrados de pavimentación, además de haber emprendido proyectos de energía renovable. La mayoría de estas acciones fueron realizadas a través de las instituciones bilaterales, como los Programas Frontera XXI/Frontera 2012/Frontera 2020, así como por el binomio Cocef-BDAN, y muchas recibieron fondos compensatorios del gobierno federal mexicano o de los gobiernos estatales.

Desde comienzos de los noventa, México ha venido desarrollando un nuevo nivel de institucionalización, proceso en el que destaca la consolidación de las regulaciones y la ejecución por parte de los gobiernos estatales, pero aún así, los gobiernos federales de ambos países siguen teniendo un papel central en la solución de temas como la escasez del agua, los hábitat silvestres o especies en peligro de extinción porque, primero, no existe un programa regional en la frontera de tal envergadura que se encargue de la gestión conjunta de los recursos naturales y, segundo, muchos de estos asuntos están bajo jurisdicción federal en México, por lo que cualquier arreglo institucional se deja a las infraestructuras creadas a nivel federal. En Estados Unidos, el Departamento del Interior (DOI, por sus siglas en inglés), la entidad a cargo del manejo de los recursos naturales, fue retirado de la estructura de los programas medioambientales al concluir el Programa Frontera XXI en 2000. El Departamento del Interior continuó colaborando con México en el Comité Coordinador de la Frontera, una iniciativa de menor envergadura creada en 1994 e integrada por diversas divisiones del DOI¹¹ sin representación mexicana. Así, mientras que la Semarnat continúa a cargo de asuntos como el abastecimiento de agua a través de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y de la conservación (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), la ausencia del DOI en la estructura fronteriza deja a la Semarnat sin contraparte equivalente.

Factores que definen la sustentabilidad de la región fronteriza

La zona fronteriza es una zona agobiada por cuestiones demográficas tanto por causas naturales como por la migración, lo que ha creado asentamientos no pla-

nificados e irregulares en la periferia de muchas ciudades. En la medida en que tales centros urbanos se expanden, la tasa de crecimiento rebasa no sólo al desarrollo de infraestructura, sino a la capacidad de responder ante las emergencias. Como muchos de los nuevos residentes son jóvenes, perpetúan el crecimiento acelerado de la región, especialmente en las áreas urbanas. Esta evolución de la región fronteriza fomenta la producción y el consumo, tanto en las zonas rurales como en las urbanas, y ha generado más presión sobre los recursos naturales. Consecuentemente, es cada vez más difícil proveer los servicios que demanda la población, de una manera planificada, como cabría esperar respecto de la visión de sustentabilidad deseada para la región.

Esto significa que incluso pese a los esfuerzos exitosos y valientes en ambos lados de la frontera en cuanto a los impactos ambientales de la década pasada persistirán los retos e incluso surgirán otros. Se estima, por ejemplo, que en los próximos veinte años se necesitará una inversión de doce mil a veinte mil millones de dólares en infraestructura ambiental.¹²

Las influencias ambientales transfronterizas y sus estudios de impacto

La notificación de impactos ambientales de los proyectos que trascienden la frontera sigue siendo un ejemplo, aparentemente crónico, de qué tan distantes están ambas naciones —y sus estados, condados y municipios— de seguir los principios ambientales básicos. Los Estudios de Impacto Ambiental Transfronterizos (TEIA, por sus siglas en inglés) son importantes para iniciar y facilitar el proceso de monitoreo en ambos lados de la frontera, minimizando el impacto de un lado sobre el otro, mitigando donde es más rentable, al tiempo que se administra el sistema. En otras palabras, los TEIA permiten que las reglas básicas de la administración ambiental se cumplan de manera sistemática. A continuación presentaremos varios ejemplos de su importancia.

El primero es el revestimiento del canal All American, que corre a lo largo del borde norte de la frontera entre California y Baja California, desde el Río Colorado hacia las áreas agrícolas del Valle Imperial. Fue construido en una época en que

los canales eran de barro, lo que permitía ciertas filtraciones a los mantos freáticos. Esta filtración ha mantenido los niveles de aguas freáticas en ambos lados de la frontera, lo que permite a los agricultores del valle de Mexicali extraer agua de los pozos y mantener vivas las especies en peligro de extinción. Cuando Estados Unidos decidió revestirlo con cemento para ahorrar agua (y transferirla a ciertas poblaciones áridas de la costa), México rápidamente se percató de que habría impactos relacionados con la salinidad y el suministro de aguas subterráneas. Si Estados Unidos hubiera realizado un amplio estudio de impacto ambiental, podría haber reconocido e informado sobre ello con la anticipación suficiente para preparar alternativas de beneficio mutuo y a menor costo.

Los aspectos negativos de estas acciones unilaterales, en muchos casos federales, podrían minimizarse y mitigarse con el intercambio de información de calidad antes de que los proyectos sean diseñados. El primer paso es que cada jurisdicción se vea a sí misma como parte de un sistema interjurisdiccional y, en algunos casos, de un sistema internacional, y no de manera aislada.

Durante la crisis energética en California, un proveedor privado de electricidad advirtió que la construcción de otra planta de electricidad del lado estadounidense tendría impactos ambientales porque se transgredirían los estándares de calidad del aire. Se obtuvo el permiso de México para construir una planta eléctrica en territorio mexicano lo más cercano a la frontera para exportar toda la electricidad a Estados Unidos. El gas natural para la planta debía suministrarse por un oleoducto desde el lado estadounidense. En suma, la contaminación se exportó a México, mientras que los beneficios fueron para Estados Unidos. Si Estados Unidos hubiera evaluado el impacto ambiental para verificar los efectos en la salud cuando realizó los estudios sobre los impactos de la

línea de gas natural, se habría llegado a una solución conjunta con miras a proteger la salud ambiental.

Los aspectos negativos de estas acciones unilaterales, en muchos casos federales, podrían minimizarse y mitigarse con el intercambio de información de calidad antes de que los proyectos sean diseñados. El primer paso es que cada jurisdicción se vea a sí misma como parte de un sistema interjurisdiccional y, en algunos casos, de un sistema internacional, y no de manera aislada.

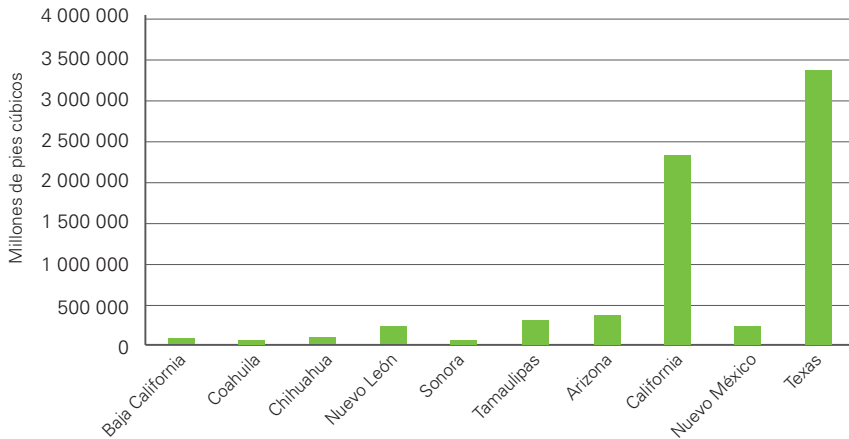
En la próxima sección discutiremos los temas esenciales para la sustentabilidad fronteriza: energía, biodiversidad, agua, calidad del aire y manejo de residuos sólidos.

Energía

Tradicionalmente, la región fronteriza México-Estados Unidos ha sido vista como una región pobre en energía, pero los avances observados en gas natural y energías renovables están cambiando el panorama rápidamente. La región cuenta con reservas de petróleo y gas natural en el este de Texas, en Tamaulipas y algunas partes de Nuevo León y Coahuila, y con refinerías que dan servicio a la frontera. Algunas de las cuales envían combustibles más limpios a México después de recibir el crudo extraído por Petróleos Mexicanos (Pemex) y de otras fuentes. Pero el consumo de gas natural y de energías limpias es bajo en la mayoría de los estados de la región, mientras que en la mayor parte de los estados mexicanos se emplean el gas licuado de petróleo (LP) y el petróleo pesado. Sólo California y Texas consumen más gas natural (gráfica 1), pero poca energía renovable, con excepción de Baja California y California (energía eólica).

De acuerdo con la Comisión de Energía de California, alrededor del 50 por ciento del consumo de gas natural en 2006 fue para la generación de electricidad en el estado. El uso residencial fue de casi del 22 por ciento, casi el 90 por ciento del cual se empleó en calefacción y agua caliente. California depende fuertemente del gas natural, pues éste representa casi un tercio de sus necesidades energéticas, aunque sólo el 13.5 por ciento del suministro de gas natural es producido en el estado.¹³

Gráfica 1. Consumo de gas natural por estado (2009)



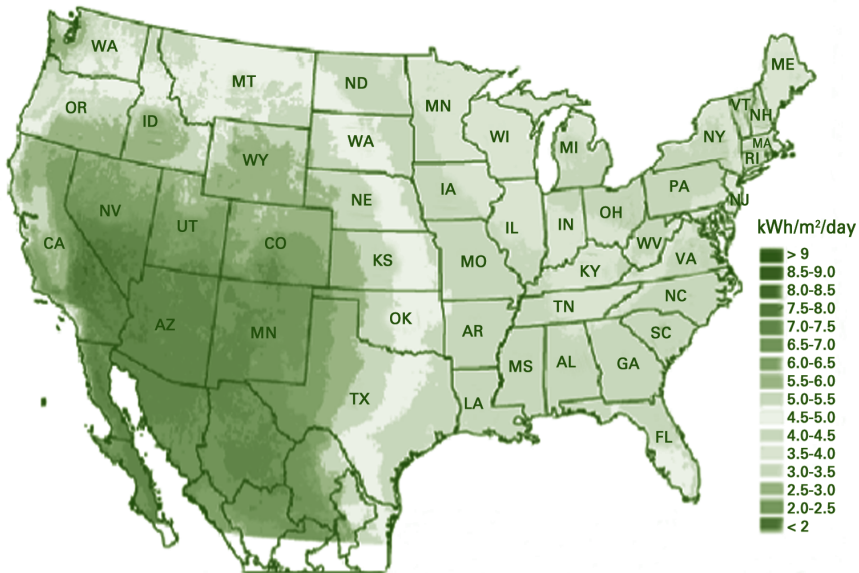
Fuente: U.S. Energy Information Administration y Secretaría de Energía, "Prospectivas del mercado de gas natural 2010-2025".

En 2010, el estado de Texas consumió más de tres billones de pies cúbicos de gas natural, de los cuales sólo poco más del 3 por ciento se destinó a uso residencial. Por otro lado, el sector industrial y el de producción de electricidad consumieron, cada uno, más del 40 por ciento del total de gas natural que se utiliza en el estado.

Para una operación rentable y el desarrollo de energía limpia y sustentable en cualquier parte del mundo, es necesario, o al menos sería muy útil, contar con los recursos naturales suficientes que alimentaran tales tecnologías. Es el caso de la región fronteriza México-Estados Unidos, en donde la mayor parte del territorio de los diez estados fronterizos es rica en energías alternativas potenciales. No obstante, hay una pobre capacidad de transmisión y pocas interconexiones entre ambas naciones.

Como se observa en el siguiente mapa, la concentración de radiación solar en los estados del suroeste de Estados Unidos y en los del noroeste de México es la más alta de los dos países, especialmente en Arizona, Baja California, California, Chihuahua, Coahuila, Sonora y Nuevo México, lo que da a la región una oportunidad privilegiada de generar energía mediante la tecnología de la energía solar.

Mapa 2. Radiación normal directa anual en la frontera México-Estados Unidos. Valores principales de 8 años (1998-2005) SUNY 10 km, modelo satelital



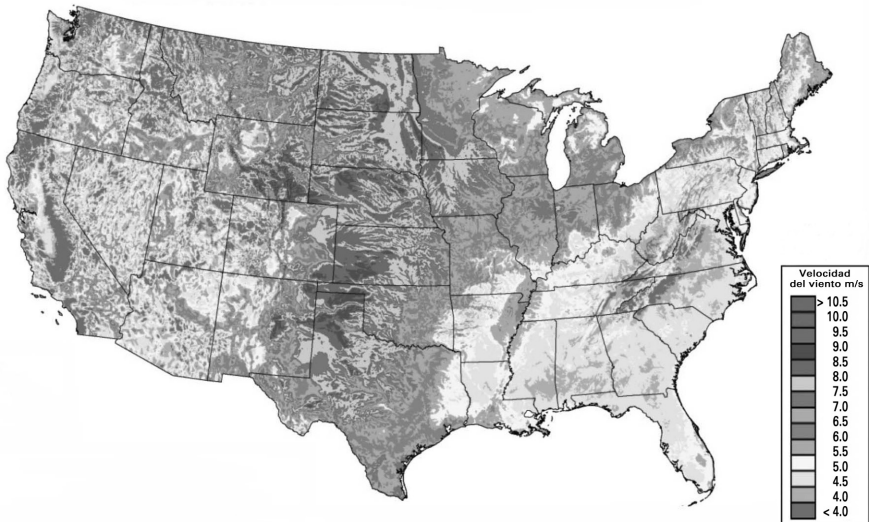
Fuente: Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL, por sus siglas en inglés), Departamento de Energía de Estados Unidos, 2011.

Los mapas 3 y 4 muestran la velocidad de los vientos en ambos países por encima de los 80 metros de altura. La escala de colores en ambos países es diferente, pero permite visualizar áreas que, notoriamente, son aptas para el desarrollo de energía eólica. En Estados Unidos, el área de intensidad más alta se extiende a través de los estados montañosos centrales, desde Dakota (del Sur y del Norte), en el norte, hacia Texas y Nuevo México. Del lado mexicano, se observan tres importantes áreas con alta intensidad del viento, dos de ellas en los estados fronterizos. Una de esas áreas cubre la mayoría del estado de Tamaulipas y partes de Nuevo León y Coahuila. La otra zona comprende las áreas montañosas de Baja California. De nueva cuenta, esta condición da a la región fronteriza México-Estados Unidos un potencial estratégico para el desarrollo de otras fuentes de energía sustentable.

Hasta la fecha, sólo los estados de Baja California y Tamaulipas han desarrollado proyectos de generación de energía eólica. Por su parte, Nuevo León realizó un estudio para identificar las áreas con alto potencial de energía eólica en su territorio, como se describe en el documento "Potencial de la energía eólica en los estados fronterizos del norte de México".¹⁴ Otros beneficios del desarrollo de este tipo de energía podría ser la creación de *clusters* de fabricación de tecnologías de energía solar y eólica en la región, lo que generaría empleos y se aprovecharía el capital humano disponible en la región.

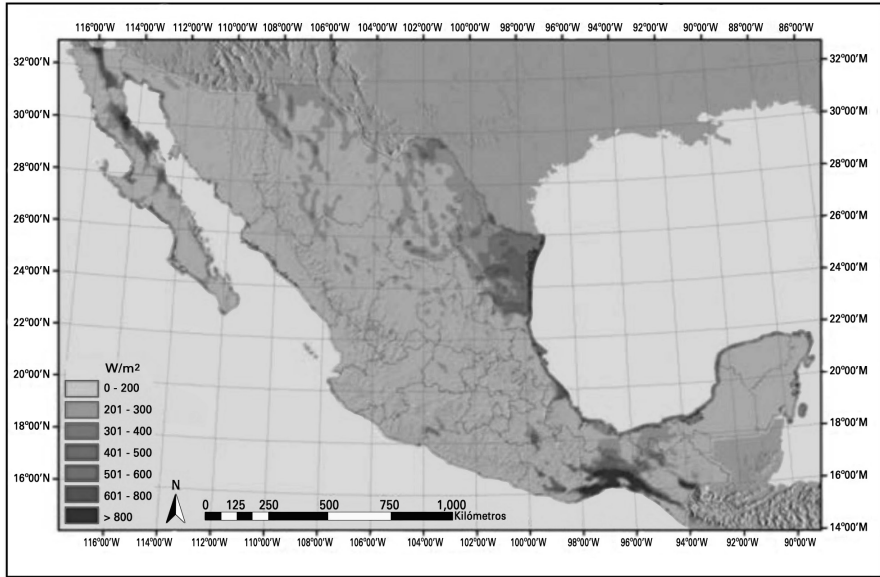
Pero las diferencias entre los sistemas regulatorios para el desarrollo y distribución de electricidad en México y Estados Unidos frustran los esfuerzos políticos para facilitar el desarrollo de energías renovables. Recientemente, la Cocef y el BDAN han empezado a involucrarse en tales actividades con resultados prometedores. La inversión en Estados Unidos es alentada por la producción y los créditos fiscales, pero la naturaleza altamente centralizada de la regulación en México genera muy pocos incentivos para los desarrolladores privados.

Mapa 3. Velocidad anual media del viento en Estados Unidos (80 metros de altura)



Fuente: Mapa 3, Mapas de viento, NREL del Departamento de Energía de Estados Unidos, 2012.

Mapa 4. Densidad de la energía eólica en México (80 metros de altura)



Fuente: Secretaría de Energía, “Prospectiva de energías renovables 2012-2026”; México.

De este modo, a fin de alcanzar el potencial para desarrollar e intercambiar energía renovable en la región fronteriza, conviene construir infraestructura de transmisión eléctrica y cumplir con las carteras de energía renovables para adaptarse a los estándares internacionales. De manera especial, debe fomentarse la existencia de pactos interestatales para negociar la energía renovable transfronteriza, la verificación ambiental, el emplazamiento de energía, el financiamiento y la creación de alianzas público-privadas para construir infraestructura de transmisión.

Finalmente, tres mecanismos para mejorar el saldo energético en la región transfronteriza no han desarrollado su potencial:

1. *Mercados de metano.* En 2004, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) inauguró el programa Mercados de Metano, junto con otras siete naciones fundadoras. México fue un país signatario del acuerdo

y sigue interesado en el concepto, dado el valor de captura de metano en las minas de carbón, los vertederos y las actividades agrícolas.

2. *Empresas prestadoras de servicios de energía o ESCO* (por sus siglas en inglés). Este mecanismo exige un socio potencial para proveer una evaluación de la demanda de energía de parte de las fábricas y otras instalaciones, además de compartir los ahorros y las utilidades.
3. *Carteras de energía renovables o RPS* (por sus siglas en inglés). Se refiere a las cantidades o porcentajes de demanda de electricidad de un estado que se busca satisfacer con energía renovable. Existen en todos los estados fronterizos de Estados Unidos, pero el mecanismo transfronterizo para que un RPS de ese país trabaje en proyectos en México no ha sido activado.

Biodiversidad

La región fronteriza alberga un número de biomas únicos conocidos como “zonas críticas naturales”, como la Provincia Florística de California; los desiertos de Chihuahua y Sonora; el Archipiélago Madreño (una serie de cadenas montañosas y cuencas que nacen en el suelo del desierto), las llanuras del sur de Texas y los bosques áridos, así como la llanura costera del Golfo Occidental. Esta riqueza y diversidad biológica proporciona resiliencia y fuerza a la región fronteriza, así como una inmensa variedad y solidez en los servicios ecológicos. En estas zonas críticas naturales habita una gran diversidad de especies de flora y fauna. En el Archipiélago Madreño, por ejemplo, está el 40 por ciento de las tres especies de pino del mundo, cerca del 30 por ciento de las especies de roble hasta ahora conocidas, y alrededor de 525 especies de aves.¹⁵ Estos ecosistemas transfronterizos también son importantes porque permiten a las especies migratorias atravesar los corredores naturales que se extienden más allá de la frontera para cazar, aparearse o intercambiar material genético para el bienestar de las especies. Pero los ecosistemas y las especies en la región están siendo amenazados por la contaminación y actividades destructivas, así como por la fragmentación y destrucción del ambiente físico causado por la edificación del muro fronterizo.

Agua

Desde 1906, Estados Unidos y México han administrado conjuntamente sus recursos acuíferos compartidos. La división equitativa del agua fue un asunto complejo hasta los años sesenta, debido a la cuestión de la calidad del agua, tema siempre presente en las negociaciones bilaterales y cuya discusión alcanzó un punto crítico en los años ochenta. La Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA, con sus secciones en México y Estados Unidos), creada en 1944 con el mismo objetivo que hoy conocemos, es la agencia responsable de que las políticas hidráulicas en ambos países trabajen adecuadamente. Si bien existen tres cuencas binacionales en la región fronteriza México-Estados Unidos (el Río Tijuana, el Río Colorado y el Río Grande), las políticas *nacionales* en ambos lados dictan el régimen de administración del agua en su interior y más allá. Las aguas superficiales es el único tema sobre el que existe un acuerdo bilateral, en tanto que las subterráneas siguen siendo un tabú en las prácticas binacionales. Para complicar aún más el panorama, hay datos sobre este recurso que todavía no se han compartido. La reticencia de ambos gobiernos para discutir sobre la gestión conjunta de las aguas subterráneas es más evidente en los valles Imperial-Mexicali, donde el incidente ocurrido en el canal All American en 2006 dejó varias cicatrices que ni el gobierno federal ni el estado de California quisieran tocar. Para las dependencias de Estados Unidos, la preocupación parece centrarse en los hábitat de los humedales ocasionados por los campos agrícolas en el Valle Imperial, en el territorio mexicano, debido a la infiltración de agua de riego en las últimas décadas. Para México, la preocupación es cómo controlar los pozos agrícolas privados que no están totalmente regulados. En cualquier caso, las aguas subterráneas pueden ser eufemísticamente consideradas un *área de oportunidad* para ambos países en torno a la gestión conjunta del agua.

Durante los años sesenta, un aumento en la salinidad de las aguas del Río Colorado fue motivo de preocupación. En las décadas de 1970 y 1980, la contaminación del agua en el Río Tijuana y el área de Ambos Nogales también precisó de negociaciones bilaterales para llegar a acuerdos. La creciente urbanización de la región fronteriza México-Estados Unidos fue probablemente la mayor razón por la que el control de la contaminación del agua y de la infraestructura de aguas residuales se

Las aguas superficiales es el único tema sobre el que existe un acuerdo bilateral, en tanto que las subterráneas siguen siendo un tabú en las pláticas binacionales. Para complicar aún más el panorama, hay datos sobre este recurso que todavía no se han compartido.

convirtieron en los temas de mayor interés para las instituciones bilaterales, como el Programa Ambiental México-Estados Unidos y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. De acuerdo con Sánchez, cerca del 97 por ciento de la inversión estadounidense en los programas fronterizos anteriores a 1998 se dirigió a mejorar la capacidad de México de recolectar y tratar sus aguas residuales, un indicativo claro de las prioridades de Estados Unidos definidas por la contaminación transfronteriza.¹⁶

Con la urbanización como tendencia predominante en esta árida región, aumentan las transferencias de agua entre cuencas. La intensidad de la energía por pie-acres de agua también va en aumento, por lo que el nexo entre este recurso y energía se ha vuelto cada vez más importante. De acuerdo con un estudio de la Comisión Estatal de Baja California, los costos de la energía representan casi un 40 por ciento del total de los gastos de los cuatro servicios de aguas del estado.¹⁷ En ese sentido, los vínculos de agua y energía, similares a otros, como el de alimentación y agua, son sólo dos ejemplos de la intersección de la seguridad humana con el medio ambiente.

Los temas de suministro de agua seguirán siendo un reto en tanto exista una competencia por las aguas superficiales y no haya ningún acuerdo sobre cómo utilizar las subterráneas, incluso estando en marcha una primera evaluación de la extensión y calidad de las aguas subterráneas.

En cuanto a la calidad del agua, el mayor desafío no son ya las fuentes de contaminación como las fábricas, sino las fuentes “difusas”, como los vertidos urbanos o agrícolas. El nexo entre la cantidad y la calidad del agua es su reuso: el tratamiento de las aguas residuales con estándares aceptables y los planes de reutilizarla en contextos urbanos, así como incrementar la eficiencia en el manejo del desagüe

con fines utilitarios en las zonas agrícolas. El resultado deseado es planear los niveles de las cuencas, considerando las preocupaciones de ambos lados de la frontera, integrando el uso eficiente del agua, la protección de las fuentes y el mejoramiento de los hábitat mediante caudales ecológicos, así como los mercados transfronterizos de agua. Pero esto sigue siendo una meta difícil de alcanzar.

Calidad del aire

Con pocas excepciones, la región fronteriza se compone de una serie de cuencas de aire transfronterizas comunes (volúmenes de aire que circulan o existen temporalmente en ambos lados de la frontera). En particular, hay dos factores que representan un reto para la gestión de la calidad del aire: la rápida urbanización e industrialización y las divergencias entre las jurisdicciones legales sobre las cuencas de aire comunes en la frontera. Si combinamos lo anterior con la naturaleza árida y semiárida de la región, el intensivo uso del automóvil en el suroeste de Estados Unidos, aunado a la carencia de transporte público en las ciudades mexicanas, el resultado es una calidad del aire urbana caracterizada por una mezcla de monóxido de carbono, partículas suspendidas (principalmente 2.5, 6.0 y 10 micras de material particulado [PM]) y ozono. En un estudio sobre los niveles de ozono, monóxido de carbono y 10 PM en las fronteras San Diego-Tijuana y Mexicali-Imperial, Quintero *et al.* detectaron un cumplimiento de 10 PM sólo en San Diego, en Tijuana y San Diego para CO₂, mientras que los cuatro condados/municipios no cumplieron con los estándares de calidad de ozono en el aire.¹⁸

La calidad del aire es un asunto especialmente complejo cuando agregamos el impacto de los gases de efecto invernadero y las partículas contaminantes en la salud. Se vuelve bastante difícil de resolver debido a la mezcla de contaminantes, sus fuentes y la exposición a éstos, así como por los efectos y los grados de sensibilidad de las distintas poblaciones, y esto puede agravarse en un contexto binacional. Es más, las corrientes marítimas acarrear contaminantes como los combustibles usados en el transporte (el petróleo relativamente sucio, quemado por los barcos) y no existe información sobre la calidad del aire que llega a las comunidades rurales remotas, o incluso a los grandes centros comunitarios de las proximidades.

Los hornos de ladrillo en Paso del Norte y la frontera Mexicali-Caléxico son una gran fuente de contaminación. Entre los combustibles tradicionales utilizados en los hornos hay desperdicios sólidos, como restos de madera, neumáticos, baterías, aceites combustibles y casi todo lo que sea inflamable. De hecho, el área Mexicali-Caléxico cuenta con el mayor número de casos de asma de ambos países. Esto se ha agravado por la construcción de dos plantas más de Intergen y Semptra Energy, lo que vuelve más vulnerable a la comunidad ya susceptible a enfermedades respiratorias.

En particular, existen dos factores que representan un reto para la gestión de la calidad del aire: la rápida expansión de la urbanización y la industrialización, y la división de las jurisdicciones legales entre los dos países sobre las cuencas de aire comunes en la frontera.

La congestión vehicular en los puertos de entrada sigue siendo una fuente de contaminación del aire, pues el tiempo de espera del transporte de carga ha aumentado en los últimos diez años, al pasar de cuarenta minutos a más del doble. Algunos camiones incluso esperan en los carriles varias horas.

Muñoz-Meléndez, Quintero-Núñez y Pumfrey dan varias opciones para hacer frente a los retos de la gestión de la calidad del aire en la frontera, entre las que señalan el intercambio fronterizo de los créditos de reducción de emisiones y la creación de un fondo de inversión de

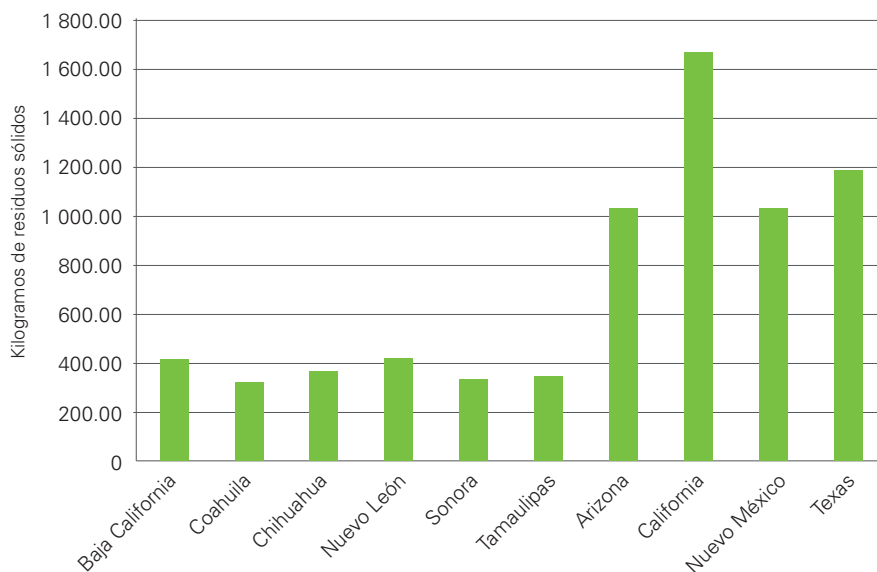
aire limpio, para así cosechar los obvios beneficios provistos por “la dicotomía país rico/país pobre” que existe entre México y Estados Unidos.¹⁹

Fuentes de contaminación y materiales peligrosos

Los niveles de industrialización y las diferencias socioeconómicas han sido un factor decisivo para la generación de residuos sólidos. La dicotomía rico/pobre observada en la frontera México-Estados Unidos durante décadas ha sido la cau-

sa de muchos de los materiales peligrosos encontrados en áreas rurales en México en las décadas de los ochenta y noventa. Como lo describe Roberto Sánchez, “la masiva exportación de residuos peligrosos de los países industrializados” se convirtió “en la solución más fácil para transferir las externalidades de su desarrollo económico”²⁰ y ello fue de gran preocupación en la frontera México-Estados Unidos, particularmente en la época cuando en México las capacidades institucionales estaban menos desarrolladas. En particular, la gráfica 2 y el cuadro 1 muestran las diferencias en los niveles de producción per cápita de residuos sólidos en la frontera México-Estados Unidos en 2008 y el tonelaje total de generación de desperdicios sólidos entre 2004 y 2011.

Gráfica 2. Producción per cápita de residuos sólidos (2008)



Fuente: Semarnat, “Compendio de estadísticas ambientales, 2012” y EEC/BioCycle, “State of Garbage in America Survey” (2006; 2008; 2010).

Cuadro 1. Generación de materiales peligrosos en la frontera México-Estados Unidos.

Estado	Generación de materiales peligrosos (toneladas)		Indicador
	México 2004-2011	Estados Unidos 2005-2011*	
			Porcentaje de la generación por estado en el total nacional
Baja California	25 894		1.35
Coahuila	38 624		2.01
Chihuahua	342 650		17.84
Nuevo León	128 849		6.71
Sonora	15 148		0.79
Tamaulipas	146 993		7.65
Total nacional	1 920 408		100.00
Porcentaje en estados fronterizos	36.35		
Arizona		305 003	0.20
California		2 590 191	1.67
Nuevo México		4 010 276	2.59
Texas		57 641 781	37.26
Total nacional		154 705 765	100.00
Porcentaje en estados fronterizos		41.72	

* La información de Estados Unidos para estos datos es bianual, por lo que sólo se incluyen datos de 2005, 2007, 2009 y 2011.

Fuente: Semarnat, "Compendio de estadísticas ambientales 2012"; EPA, "National Biennial RCRA Hazardous Waste Report".

Entre los materiales peligrosos se incluyen elementos de origen natural y humano, así como otros materiales tóxicos y peligrosos fabricados por el ser humano. La iniciativa “Haztraks” fue uno de varios ejemplos e iniciativas para rastrear materiales peligrosos que circulaban a lo largo de la frontera; desafortunadamente, este tipo de iniciativas han sido concluidas. Los fertilizantes y pesticidas residuales y excesivos se han acumulado en las granjas y ocasionalmente a lo largo de las fronteras. Existe un programa fronterizo de capacitación a los trabajadores agrícolas que busca poner remedio a algunas amenazas de tal acumulación, especialmente dirigido a las familias de esos agricultores. Además, la mitad de los neumáticos que significaban un riesgo de incendio y enfermedades han sido retirados de los depósitos de desechos.

El TLCAN estableció como provisión que los materiales peligrosos que se originaran en Estados Unidos deberían ser repatriados a ese país después de su uso en México, tomando en cuenta que la capacidad para almacenar, procesar y desechar los residuos era limitada en México. La Agencia de Protección Ambiental estableció un sistema de rastreo de materiales peligrosos después de que el programa SCERP reportara que sólo se rastrearon porcentajes de un solo dígito por sus investigadores. El financiamiento del programa terminó antes de que se implementara. Como resultado, a través de la frontera con México se exportan grandes cantidades de baterías de plomo con el fin de evitar las regulaciones estadounidenses.²¹

Las bases de datos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos muestran que de las 2 153 maquiladoras que produjeron materiales peligrosos en 1992, sólo 329 tenían registros de embarques hacia Estados Unidos, lo que significa que sólo un 15 por ciento de las maquiladoras transportaron desperdicios hacia territorio estadounidense.²²

Mediciones del avance

Como se ha mencionado en este reporte, no existen suficientes datos duros que describan de manera precisa los fenómenos observados en la región fronteriza. Esa información sería de gran ayuda a los encargados de la toma de decisiones. Durante el Programa Frontera 2012, el programa ambiental de más larga duración

entre México y Estados Unidos, se hizo un par de esfuerzos por crear una serie de indicadores para monitorear el avance de los programas. Se integró un equipo encargado de preparar el informe “Situación de la región fronteriza. Reporte de indicadores 2005”²³ y otro más en 2010,²⁴ que contiene un informe detallado de los logros y avances alcanzados en cada una de las siete metas que formaron parte del Programa Frontera 2012.

El Índice de Desarrollo Transfronterizo, un producto del Sistema de Información Transfronteriza (elaborado conjuntamente por centros de investigación en la frontera), se divide en cuatro áreas estratégicas, incluyendo la sustentabilidad, que se subdivide en cuatro dimensiones, cada una con sus correspondientes ramas.

Cuadro 2. Subíndice de sustentabilidad

Dimensión	Indicador
Condiciones ambientales limpias	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos sólidos y limpieza de vertederos • Contaminación del transporte • Saneamiento del agua • Pavimentación en áreas urbanas
Protección de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de agua • Preservación de áreas silvestres • Densidad poblacional en áreas urbanas • Presión sobre los recursos hídricos
Instituciones y desarrollo económico	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de la industria del agua • Eficiencia de la industria de la energía • Servicios de asesoría ambiental • Gestión de emergencias
Habitabilidad (parques, recreación y diversidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de manejo de aguas residuales • Servicio de agua • Parques y áreas recreativas per cápita • Mortalidad infantil

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: retos futuros para la sustentabilidad

El análisis realizado en este tercer capítulo proporciona lo que consideramos una prudente propuesta para atender los retos de sustentabilidad en la región. A continuación, exponemos brevemente algunas recomendaciones importantes:

1. Resulta imperativo que ambos países lleguen a un entendimiento sobre la importancia de la sustentabilidad de la región como parte de su búsqueda por promover la competitividad y la seguridad conjunta. Mientras estos tres objetivos se consideran indivisibles, las políticas establecidas por parte de los gobiernos federales no reflejan que se les conceda la misma importancia. Además, la protección ambiental parece seguir concibiéndose como una concesión o un acto de buena voluntad, en lugar de verla a través de un enfoque orientado a la mejora ambiental, como parte integral de la búsqueda de prosperidad y seguridad en la región.
2. En este sentido, las políticas y los programas orientados al mejoramiento de la sustentabilidad, particularmente los de los estados y los gobiernos locales, necesitan configurarse con mayor visión estratégica y holística y ser menos reactivos. Fiel a la visión o a lo expresado por los encargados de la toma de decisiones cuando se redactó el documento del Plan Indicativo en 2009, la conservación del agua debe ser vista como parte de una estrategia general para reducir la dependencia y la energía requerida para importar agua de cuencas externas y establecer caudales ecológicos para el mejoramiento de los ecosistemas. Los estados y municipios también deben fortalecer su habilidad para monitorear y reforzar el cumplimiento de las leyes ambientales.
3. Las agencias ambientales federales y estatales no pueden darse el lujo de permanecer en silencio sobre los impactos evidentes que tendrá el muro fronterizo en los ecosistemas sensibles y las especies en extinción. Las actuales medidas de seguridad serán muy costosas a menos que exista un contrapeso mediante la aplicación de políticas proactivas orientadas a mitigar los impactos ambientales.

4. Los acuerdos bilaterales sobre agua entre México y Estados Unidos están dando un giro. A finales de 2012, ambos países firmaron el Acta 319, una reciente modificación al Tratado Internacional de Límites de Aguas de 1944, que incorpora los mercados de agua comunes, mecanismos de intercambio de agua y la creación de caudales ecológicos para el Río Colorado. El acuerdo se logra mientras se acumulan datos sobre el futuro del suministro de agua en América del Norte frente a la variabilidad climática y los efectos del cambio climático.
5. Los actores interesados en la región fronteriza México-Estados Unidos han fracasado en su objetivo de realizar algo con los enormes potenciales de la región para generar energía renovable. El nivel de avance científico, el desarrollo económico, los rasgos complementarios dada la yuxtaposición de estas dos naciones, junto con la riqueza en luz solar de los desiertos y de las ciudades asentadas en zonas desérticas, convertirían a la región en un líder mundial en el desarrollo de energía solar y otras modalidades renovables. Si América del Norte busca ser un actor competitivo y sustentable de calidad mundial, no puede ignorar este “mandato natural”.

Notas

- 1 Border Governors Conference, “Strategic Guidelines for the Competitive and Sustainable Development of the U.S.-Mexico Transborder Region”, Washington, D.C., El Colegio de la Frontera Norte-Mexico Institute-Woodrow Wilson Center for Scholars, 2009.
- 2 El nombre formal es Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza y fue firmado en La Paz, B.C.S., México, el 14 de agosto de 1983.
- 3 Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, 2008.
- 4 Plan Integral Ambiental Fronterizo (1988), Frontera XXI (1994), Frontera 2012 (2003) y Frontera 2020 (2012).
- 5 Ana Córdova y Carlos A. de la Parra, “Transboundary Conservation between the United States and Mexico: New Institutions or a New Collaboration?”, *Conservation of Shared Environment: Learning from the United States and Mexico* (Tucson: University of Arizona Press, 2009).
- 6 Encuesta realizada para el Plan Indicativo para el Desarrollo Competitivo y Sustentable de la Región Transfronteriza México-Estados Unidos.

- 7 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988, *Diario Oficial de la Federación* (2012).
- 8 Córdova y De la Parra, "Transboundary Conservation...".
- 9 Stephen Mumme, *Appropriating Groundwater Beneath the U.S. Mexico Border: Obstacles and Alternatives* (La Jolla, Calif.: ucSD Center for US Mexican Studies, UC Press, 1988).
- 10 Roberto Sánchez, "Manejo transfronterizo de residuos tóxicos y peligrosos: una amenaza para países del tercer mundo", *Frontera Norte* 2, no. 3 (enero-junio de 1990): 91-113.
- 11 El Comité Coordinador de la Frontera (FCC, por sus siglas en inglés) está integrado por la Oficina de Asuntos Indígenas, la Oficina para el Manejo de Tierras, la Oficina de Minas, la Oficina de Reclamación, el Servicio de Manejo de Minerales, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre y la Encuesta Geológica de Estados Unidos. Para mayor información, véase <<http://www.cerc.usgs.gov/fcc/docs/goals.pdf>>.
- 12 D. Rick van Schoik, "A Verification and Meta-Analysis of Past Border Environmental Infrastructure Needs Assessments, The U.S.-Mexican Border Environment: Now and in 2020", *SCERP Monograph* 3 (2002).
- 13 R.E.H. Sims *et al.*, "Energy Supply", en *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (2007).
- 14 Duncan Wood *et al.*, *Wind Energy Potential in Mexico's Northern Border States* (Washington, D. C.: Woodrow Wilson International Center for Scholars, 2012).
- 15 Hugo Riemann, "Ecological Risks Involved in the Construction of the Border Fence", en *A Barrier to Our Shared Environment: The Border Fence between the United States and Mexico* (México: El Colegio de la Frontera Norte, 2007).
- 16 Roberto Sánchez, "Binational Cooperation and the Environment at the U.S.-Mexico Border", en *A Mexican Perspective, in Trans-boundary Environmental Management Issues Facing Mexico and the United States* (Boston: Kluwer Academic, 2002).
- 17 De manera independiente, Ensenada, Mexicali, Tecate y Tijuana cuentan con comisiones estatales de servicios públicos de agua.
- 18 Margarito Quintero-Núñez *et al.*, "Issues Related to Air Quality and Health in the California-Baja California Region", *U.S. Mexican Border Environment: Binational Air Quality Management* (2006).
- 19 Gabriela Muñoz-Meléndez, Margarito Quintero-Núñez y Ross Pumfrey, "Air Quality at the U.S.-Mexico Border Current State and Future Considerations towards Sustainability", *The U.S. Mexico Border Environment: Progress and Challenges for Sustainability* (2012) SCERP Monographic Series, no. 16.
- 20 Sánchez, "Manejo transfronterizo de residuos...", 91-92.

- 21 Elizabeth Rozenthal, "Report Faults U.S. of Mexican Battery Recycles," *The New York Times*, 9 de febrero de 2013.
- 22 "Final Report. Project Title: Flows and Regional Risk Assessment of Transporting Hazardous Waste in the U.S.-Mexico Border Region." SCERP Project Number: HW95-1, investigador principal: Suleiman A. Ashur.
- 23 EPA-Semarnat, *State of the Border Region. Border 2012: U.S.-Mexico Environmental Program Indicators Report 2005* (2006).
- 24 EPA-Semarnat, *Border 2012: U.S.-Mexico Environmental Program: State of the Border Region. Indicators Report 2010/Situación de la región fronteriza*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011.