

La relación de Baja California y California en materia de energía eólica: Proyecto Sierra Juárez

Patricia Baranda Carmona *

Resumen

Con base en la literatura revisada se desprende el objeto del presente artículo que es, estudiar el proyecto Sierra Juárez 1, en Tecate Baja California y el Condado de San Diego, California, cuya naturaleza pone de manifiesto el potencial en energía eólica de México, el involucramiento de los actores y las acciones que se han llevado a cabo en materia de energías renovables, en particular la eólica a nivel transfronterizo, los retos y las oportunidades que puede brindar el desarrollo de la producción y la colaboración transfronteriza en la materia. Cabe precisar que aunado a lo mencionado, este trabajo pone atención en el uso de energías renovables para reducir los efectos del cambio climático y su posible auge en la cooperación bilateral, al menos a nivel subregional.

Palabras clave

energía eólica, transferencia energética, COCEF-BDAN, marco regulatorio, Proyecto Sierra Juárez 1.

Fecha de recepción:
Diciembre de 2016

Fecha de aceptación:
Enero de 2017

* Licenciada y Maestra en Relaciones Internacionales por la FES Aragón, doctoranda en Relaciones Internacionales por la Universidad Anáhuac. Profesora en la FES Aragón. paty-baranda07@gmail.com

Abstract:

Based on the revised literature, the purpose of this article is to study the Sierra Juárez Project 1 which is developing in Tecate Baja California and San Diego County, California, the nature of which demonstrates Mexico's wind energy potential, it involves the actors and actions that has been carried out in the field of renewable energies, in particular cross-border wind, it shows the challenges and opportunities that the development of cross-border production and collaboration can bring. Additionally, this paper focuses on the use of renewable energies to reduce the effects of climate change and its possible increase in bilateral cooperation, at least at the subregional level.

Key words

Wind energy, energy transfer, BECC-NADB, regulatory framework, Sierra Juarez Project 1.

Final submission:

December 2016

Acceptance:

January 2017

Introducción

A raíz del deterioro ambiental de la zona fronteriza por su propia naturaleza de intercambio económico, auge de la industria y de aumento de la población, cobra importancia la elaboración de acuerdos de tipo subregional en los que participan actores gubernamentales, empresas y organizaciones civiles de los dos países, proceso conocido la regionalización *desde abajo (bottom up)*, cuyo propósito es erradicar el impacto de los gases de efecto invernadero (GEI) mediante el uso de energías renovables que a su vez generen desarrollo sostenible en la zona.¹

De la literatura revisada salen a la luz las iniciativas y acciones llevadas a cabo en el estado de California de los Estados Unidos de América (EEUU), por sí sola es una de las economías más importantes del mundo, cuyas normas en materia ambiental son de

¹ Carmona, Ernesto "La gobernanza climática en América del Norte. Actores, instituciones y dinámicas en la formación de políticas", *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, número especial, 2012, p.194.

las más estrictas del orbe y tendientes al uso de energías renovables, en particular de la eólica dada su demanda de electricidad, a fin de mitigar, en concordancia con sus metas obligatorias de producción con este tipo de nuevas energías establecidas bajo el California Renewable Portfolio Standards (RPS). Asimismo, se considera a Baja California, México, por su cercanía al mercado californiano y por su potencial en la generación de recursos eólicos, lo que da la pauta a proyectos como *El Sierra Juárez 1*, donde se exporta energía eólica al vecino del noroeste.

El contenido del artículo se inicia con una breve descripción de la energía eólica para entender su nicho de oportunidad; se da un panorama de los estados fronterizos de California y Baja California en la materia que nos ocupa a fin de entender la situación de cada una de estas entidades en torno al desarrollo de energía eólica; posteriormente se revisa la relación entre ambas entidades en materia eólica, señalándose las instituciones binacionales involucradas en el desarrollo de proyectos transfronterizo *Sierra Juárez 1*; se culmina con una serie de reflexiones.

Energías Renovables: Energía Eólica

La potencial amenaza del deterioro por la acumulación progresiva de GEI relacionada con la energía ha obligado a tratar de reducir o de modificar la combustión de los combustibles convencionales en el transporte, la industria, las aplicaciones residenciales, comerciales y la generación de electricidad. Por tanto, se da la pauta al surgimiento de fuentes de energía renovables, como el viento, el sol, las olas, la geotermia y la biomasa, de lo que se desprende el término de bioenergía; es decir, la obtención de biocarburantes que pueden utilizarse para producir electricidad, gasolina u otros biocombustibles.² De ahí que las diversas formas de energía renovable sean cada vez más competitivas tanto en términos económicos por su eficiencia en la producción, el suministro y, sobre todo,

² González, María Eugenia, "Producción de bioenergía en el norte de México: Tan lejos y tan cerca...", *FRONTERA NORTE*, México, vol. 21, núm.41, 2009, pp.177-183.

el uso final de la energía, lo que ha adquirido importancia. Sin embargo, también es cierto que la implementación de estas nuevas energías trae consigo todo un abanico de requerimientos, por citar algunos, la creación o adaptación de marcos regulatorios, infraestructura, nuevas tecnologías, responsabilidad con el entorno, principalmente con generar un impacto positivo en el desarrollo sostenible de la comunidad.

La energía eólica es una forma indirecta de energía solar; entre el 1 y 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento, debido al movimiento del aire ocasionado por el desigual calentamiento de la superficie terrestre. La energía cinética del viento puede transformarse en energía mecánica o eléctrica. Así, la energía eólica ha sido aprovechada para la generación de energía eléctrica desde mediados de la década de los años setenta en respuesta a la crisis del petróleo y a los impactos ambientales derivados del uso de combustibles fósiles.³

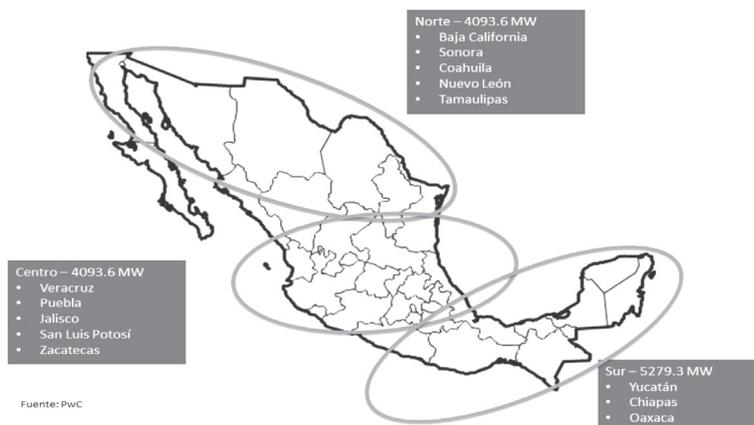
¿Por qué energía eólica? Es una forma de energía renovable limpia que en la actualidad se utiliza en varios países desarrollados y en desarrollo (PED) para satisfacer la demanda de electricidad. La energía eólica no produce desechos que requieran disposición, ni emisiones de GEI que contribuyan a la contaminación del aire; además, no consume agua ni la contamina. En la Figura 1. Potencial eólico en México se muestra un mapa que muestra las tres regiones del país con mayor potencial.⁴

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMEE) el mayor potencial de desarrollo en el año 2012 se concentró en los estados de Oaxaca (2,600 MW) y Baja California (1,400 MW). Por razones obvias, destaca el potencial del estado fronterizo para insertarse en el mercado californiano considerado su demanda de electricidad.

³ Dukert, Joseph, "Interdependencia energética en América del Norte: el Nuevo Mundo se enfrenta a un mundo nuevo", *Revista Mexicana de Política Exterior*, México, núm.87, 2009, pp.161-191. Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMEE), 2014, <http://www.amdee.org/porque-la-eolica>.

⁴ *Ídem*.

Figura 1. Potencial eólico en México



Fuente: AMEE, 2014.

II. Panorama fronterizo y de la relación de California y Baja California en materia de energía eólica

La frontera de México y Estados Unidos se extiende a lo largo de 3.141 km desde el Golfo de México hasta el Océano Pacífico. Bajo el Tratado de La Paz, firmado en 1983 por los gobiernos de ambos países se estableció la protección, mejora y conservación del medio ambiente a lo largo de la frontera, la cual comprende los territorios dentro de las franjas de 100 km de ancho a cada lado del límite internacional. Asimismo, incorporar la condicionante “el que contamina paga”.

El interés en la faja fronteriza entre EEUU y México se explica al revisar algunos indicadores: representa la tercera región económica y dinámica del mundo, además cerca de 250 millones de personas cruzan anualmente esta frontera. Alrededor de 84% de la población residente en dicha zona es urbana.⁵ Los municipios

⁵ La zona ha experimentado un crecimiento continuo desde los años cuarenta, asociado con el Programa Bracero de 1942–1947 (trabajadores contratados en México para labores en el sector agropecuario de Estados Unidos), el Programa de Industrialización Fronteriza iniciado en 1965 y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado en 1993. Las tasas previstas de crecimiento demográ-

urbanos más grandes en el lado mexicano son: Ciudad Juárez, Chihuahua, Tijuana y Mexicali en *Baja California*, los cuales representan casi la mitad del total de la población mexicana en esa área. Por su parte, la población fronteriza estadounidense es cerca de 80%, ésta se concentra en seis condados: *San Diego, California*; Pima, en Arizona; y Cameron, El Paso, Hidalgo y Webb, en Texas. San Diego es el más rico de los condados de la frontera estadounidense, alberga por sí solo a aproximadamente 40% de la población residente en la frontera estadounidense. Casi la mitad de la población en el límite fronterizo estadounidense es hispana y está constituida en su mayoría por descendientes de mexicanos.⁶

La zona fronteriza entre Estados Unidos y México representa un sistema geopolítico binacional basado en sólidas conexiones sociales, económicas, culturales y ambientales regidas por políticas, costumbres y leyes diferentes. Las dimensiones importantes de este sistema bilateral incluyen el comercio, el turismo, los vínculos familiares, la industria maquiladora de México, los servicios ecológicos, un patrimonio cultural común, las asociaciones sociales y la inmigración. Por otro lado, Alfie y Flores señalan que la frontera también se ha caracterizado por la insuficiente cantidad de servicios públicos para una población en constante expansión, una urbanización deficiente y poco planificada, una industria maquiladora contaminante, que no ha cuidado ni protegido el ambiente, y el descuido de la regeneración de los recursos naturales, lo que ha resultado en un deterioro considerable de las condiciones de vida de los habitantes de la frontera del lado mexicano. El análisis de esta problemática es por demás abundante sólo se expone para dar un breve panorama, ya que el artículo se enfoca en la relación de California y Baja California en materia de energía eólica para la producción de energía eléc-

fico en la zona fronteriza superan las tasas de crecimiento medio nacional esperadas en ambos países. De persistir las tendencias actuales, se prevé que para 2020 la población de la frontera aumentará a cerca de 20 millones de personas Frontera de Estados Unidos y México, 2014, http://www.paho.org/SaludenlasAmericas/index.php?id=63&option=com_content

⁶ *Ídem.*

trica, lo cual puede ser visto como una medida de reducción de contaminantes en esa zona fronteriza.⁷

El comercio de energía eléctrica entre México y Estados Unidos es relativamente limitado, representando menos del 0.5% del consumo ya sea de México o de los estados de California y Texas. Sin embargo, la adopción de esos estados fronterizos de metas obligatorias para la producción de electricidad a partir de fuentes renovables, ha generado una alta demanda, lo que representa una ventana de oportunidad para el desarrollo del sector mexicano en la generación de energía eólica para su exportación.⁸

Enseguida se revisa brevemente las características de California y Baja California para efectos del presente estudio.

California

De acuerdo con Zavala, California ha sido considerado uno de los estados pioneros en la regulación a favor de la mitigación del cambio climático. Ha puesto en marcha acciones desde 1988 para encontrar soluciones a su impacto en el clima. En 2012 participó con el 1.4% del total mundial y el 6.2 por ciento del total estadounidense de emisiones de GEI. La decisión tomada por el gobierno californiano parte de la idea de que los costos de la inacción serán más severos.⁹

Zavala menciona que California goza de buena reputación lo que le facilitaría influir a nivel regional y nacional. Lo anterior es constatable mediante el análisis de las enmiendas a la Ley de Aire Limpio de 1990, las cuales plantearon: nuevos programas que contribuyeran a reducir el ozono, la lluvia ácida, el ozono estra-

⁷ Alfie, Miriam y Flores, Óscar, “Las agencias ambientales binacionales de México y Estados Unidos: balance y perspectiva a dieciséis años de su creación”, *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 5, núm. 1, 2010, pp.129-172.

⁸ Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), “Estudio del Potencial de Exportación de Energía Eólica de México a los Estados Unidos”, Washington, D.C., 2009, <http://usmex2024.usmediacurator.com/wp-content/uploads/2013/08/Exportacion-Energia-renovable-ESPI.pdf>.

⁹ Zavala, Ruth, “Influencia empresarial en la política de cambio climático de Estados Unidos”. *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, número especial, 2012, pp. 37-77.

tosférico, las emisiones de contaminantes atmosféricos tóxicos, las emisiones de vehículos y el establecimiento de un nuevo sistema nacional unificado de permiso.¹⁰

Por su parte, Carmona menciona que la Iniciativa Climática del Oeste, encabezada por California, la cual incluye a provincias de Canadá y estados fronterizos de México, así como otros gobernadores del Medio Oeste de Estados Unidos, para coordinar estándares ambientales como la calidad de combustibles que deben utilizar los autos y las emisiones que se les permitan, también las emisiones permitidas para ciertas actividades económicas y las sanciones a que se hacen acreedores.¹¹ Al respecto Zavala menciona el “efecto California” como una *race to the top*, es decir, una combinación óptima entre el beneficio medioambiental y el costo económico. Este punto óptimo a veces se pone en marcha, ya sea para beneficiar a los productores internos o para transferir los costos a otras jurisdicciones. Así, los productores externos se ven obligados a cumplir con estándares ambientales más estrictos, ya que tienen que seguir normas similares, lo que trae como consecuencia que, para mantener sus mercados de exportación, deben adoptar ciertas medidas para seguir exportando a jurisdicciones más comprometidas con el cuidado del medio ambiente, como la californiana. Un ejemplo de ello es el caso de los proyectos de energía eólica de Baja California.¹²

Para Carmona este tipo de iniciativas promueven la coordinación entre espacios económicamente interdependientes, sin esperar que los gobiernos federales tomen medidas, es el llamado *bottom up*.¹³

Con base en lo anterior, la cartera de Energía Renovable de California (Renewable Portfolio Standard, RPS) se estableció en 2002 en el Proyecto del Senado 1078. En noviembre de 2008, el objetivo del informe de California de Política Energética de 33%

¹⁰ *Ibidem.*, p. 38.

¹¹ Carmona, Ernesto, *op. cit.*, p. 204.

¹² Zavala, Ruth, *op. cit.*, p. 56.

¹³ Carmona, Ernesto, *op. cit.*, p. 198.

para el año 2020 fue confirmado por el exgobernador Arnold Schwarzenegger mediante la Orden Ejecutiva S-14-08. En 2009, el Consejo de Recursos Atmosféricos de California (California Air Resources Board, CARB), recibió la Orden Ejecutiva S-21-09 para promulgar reglamentos para alcanzar la meta de 33% de energías renovables en 2020. Con tal fin, en abril de 2011 el Gobernador Edmund G. Brown, Jr. firmó el Proyecto de Ley del Senado X1-2. De tal forma que con esta Cartera de Energía Renovable, todos los distribuidores de energía eléctrica en el estado, incluyendo los organismos operadores de servicios públicos, los organismos operadores propiedad de inversionistas privados, los proveedores de servicios de electricidad, deben adoptar las metas de la Cartera de Energía Renovable de 25% de las ventas al menudeo de energías renovables para finales de 2016 y el 33% para fines de 2020.¹⁴

SDG&E forma parte del Organismo Operador de Sistemas Independientes de California (California Independent System Operator, CAISO),¹⁵ que gestiona el flujo de electricidad a larga distancia en las líneas de alto voltaje que cubren el 80% de la red eléctrica del estado de California.

Por tanto, la generación de electricidad en el estado californiano se basa en una mezcla de tecnologías de producción energética que incluye el gas natural (45.3%), energía hidroeléctrica (21.3%), nuclear (18.3%), otros recursos renovables (13.6%) y carbón (1.6%).

Por su parte, el equipo de Mark Z. Jacobson, profesor de ingeniería civil y medioambiental en la Universidad de Stanford en

¹⁴ Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), "Propuesta de certificación y financiamiento. Proyecto de energía eólica Sierra Juárez 1 en Tecate, Baja California y el Condado de San Diego, California", Tecate Baja California, 2013, p. 6, [http://server.cocef.org/CertProj/Spa/BD%202013-35%20Energia%20Sierra%20Juarez%20Project%20Proposal%20\(Span\)_REV.pdf](http://server.cocef.org/CertProj/Spa/BD%202013-35%20Energia%20Sierra%20Juarez%20Project%20Proposal%20(Span)_REV.pdf)

¹⁵ CAISO es miembro del Consejo Coordinador de Electricidad del Oeste (Western Electricity Coordinating Council, WECC), la entidad regional responsable de coordinar y promover la confiabilidad del sistema en la Interconexión Occidental. Geográficamente WECC es la mayor y más diversa de las ocho entidades regionales que tienen acuerdos de delegación con la Corporación de Confiabilidad Eléctrica de Norteamérica (North American Electric Reliability Corporation, NERC). *Ibidem.*, p. 7.

California, recientemente planteó un estudio sobre el posible futuro de California en el que se desarrolle la energía renovable a fin de crear un entorno más sano, se generen empleos y se estabilicen los precios de la energía. El plan perfilado en el estudio llevaría a California a energizar todo su transporte, industria y suministro energético a viviendas, incluyendo calefacción y aire acondicionado, con energía renovable, hacia 2050.

Jacobson sostiene que se crearía unos 220.000 empleos, los cuales se centrarían en la fabricación de la tecnología e infraestructuras asociadas, así como en su instalación y su manejo. Además, el estado tendría unas ganancias de esos empleos aproximadamente de 12.000 millones de dólares al año. Por otro lado, señala que las muertes por contaminación del aire disminuirían en unas 12.500 al año, y el estado se ahorraría unos 103.000 millones de dólares, en costes anuales relacionados con la sanidad. Los resultados del estudio sugieren asimismo que la consecuente disminución de emisiones reduciría los costes por el cambio climático global en 2050 (tales como el de la erosión costera y el de los daños por meteorología extrema), en unos 48.000 millones de dólares al año.¹⁶

Baja California

De acuerdo con la Comisión Estatal de Energía de Baja California (CEEBC), la ubicación geográfica de la entidad favorece el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica para la exportación y su autoabastecimiento.¹⁷

Las principales áreas con potencial eólico se encuentran en el sistema montañoso del estado (Sierra de Juárez y San Pedro Már-

¹⁶ Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico (REVE), (2014) “Mark Z. Jacobson propone que California se autoabastezca con energías renovables, eólica, termosolar, geotérmica y energía solar fotovoltaica”, 2014, <http://www.evwind.com/2014/07/29/california-puede-cubrir-todas-sus-necesidades-con-energias-renovables-eolica-termosolar-geotermica-y-fotovoltaicaidad-de-origen-hidraulico-solar-y-eolico-para-el-2050/>

¹⁷ En 2013 los habitantes del estado suman 3 millones 381 mil, representando el 2.8% de la población del país. Comisión Estatal de Energía en Baja California. Comisión Estatal de Energía en Baja California (CEEBC), “Foro Energía en Movimiento”, Semana de Baja California en México, México, 2014, <http://www.energiabc.gob.mx/index.php/semana-bc-en-mexico>.

tir), presentando velocidades de viento promedio anual de 8m/s. Se cuenta con el Parque Eólico La Rumorosa¹⁸ con una capacidad instalada de 10 MW; una producción anual de 27,000 MWh, da autoabastecimiento del 80% en alumbrado público a Mexicali. En la actualidad, existen dos importantes proyectos de energía eólica en proceso de desarrollo, uno de ellos es El Sierra Juárez 1, principalmente para el mercado de exportación, y México Power Group, Proyecto Eólico de 72 MW de capacidad para el autoabastecimiento del sector público e industrial.

Se tienen en el tintero desarrollar el Grupo Dragón,¹⁹ proyecto eólico-solar, para autoabastecimiento; la Fuerza Eólica, proyecto eólico de 30 MW para abastecimiento del sector industrial y empresas de autoservicio; y Wind Power México que busca participar en la licitación del proyecto eólico que se pretenden materializar la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Ante la importancia que representará el sector eólico, las instituciones educativas²⁰ del estado han generado carreras con un perfil dirigido a las energías renovables logrando un reconocido capital humano especializado en la materia.

Existen estimaciones de otras fuentes que señalan a Baja California, un potencial de hasta 10,000 MW.

III. Relación en materia de energía eólica de California y Baja California: Proyecto Sierra Juárez 1

Las primeras transferencias de energía en la región fronteriza de México y Estados Unidos se han dado desde 1981 con base en el acuerdo contractual entre la empresa privada del sur de Califor-

¹⁸ Es propiedad del Gobierno del Estado de Baja California, su producción permite apoyar en sus consumos a 35,000 familias mexicalenses, que en verano se ven beneficiadas, ante las altas temperaturas de la región.

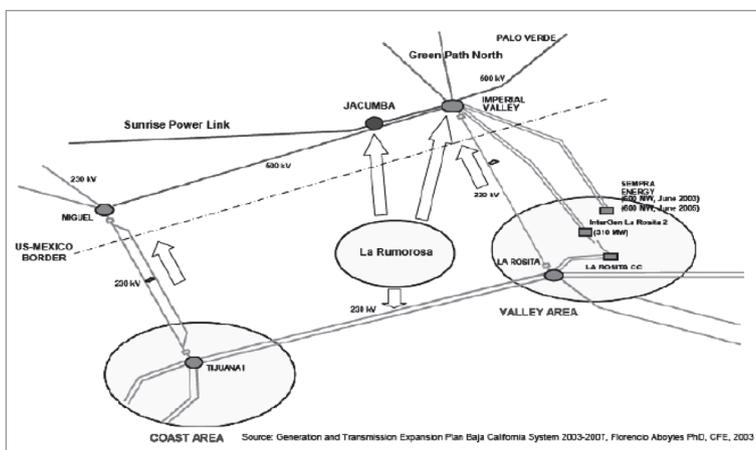
¹⁹ Existe un proyecto similar de 70 MW, desarrollado en Ojuelos, Jalisco, y un parque eólico de 28.8 MW en Arriaga, Chiapas. *Ídem*.

²⁰ Entre ellas la Universidad Autónoma de Baja California, la Universidad Tecnológica de Tijuana, el Instituto Tecnológico de Mexicali y la Universidad Politécnica de Baja California. Comisión Estatal de Energía en Baja California (CEEBC). "Potencial de Baja California en energía eólica", 2014, <http://www.energiabc.gob.mx/index.php/noticias/38-potencial-eolico>.

nia, San Diego Gas & Electric (SDG&E), y la entidad nacional mexicana, CFE, quienes operan conjuntamente bajo las dos líneas de interconexión denominadas WECC Path 45 (con capacidad para 800 MW) para la exportación de energía de Baja California al mercado californiano. Hasta la fecha no existen líneas de transmisión dedicadas para proyectos de generación de energía renovable en México para su exportación a California, de ahí la importancia de la puesta en marcha del Proyecto Sierra Juárez 1.²¹

En la Figura 2 Red Eléctrica Principal entre CFE y SDG&E se esquematiza cómo estas instituciones han operado.

Figura 2. Red Eléctrica Principal entre CFE y SDG&E



Fuente: USAID, 2009, p. 14.

El aumento del comercio de energía eléctrica entre México y Estados Unidos registrado en los últimos años, responde principalmente a desarrollos regulatorios en ambos lados de la frontera.

²¹ Recientemente, algunas plantas generadoras nuevas, operadas por propietarios privados en México, han estado en condiciones de suministrar electricidad a cualquiera de los dos lados de la frontera, según lo dicte la demanda, pero de acuerdo con la literatura revisada no ha surtido efecto por razones que no se precisan a profundidad, pero que se pueden inferir en torno al complejo marco regulatorio a nivel federal, estatal y local, así como a los costos de la inversión, teniendo en cuenta que en California un incentivo para el desarrollo de energías renovables es el subsidio otorgado por el Gobierno. Dukert, Joseph, *op. cit.*, p. 171. USAID, *op. cit.*, p. 14.

Por un lado, se encuentra la participación del sector privado en el sector eléctrico mexicano, a partir de 1992, por la reforma a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica,²² la cual permitió la incorporación de diferentes modalidades de participación privada en la generación de energía eléctrica, incluyendo la exportación e importación. Esto ha aumentado el interés por la generación de energía a partir de fuentes renovables, particularmente la eólica.

Por otro lado, la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en EEUU, desde 1997 un número creciente de estados ha establecido metas de generación de energía bajo el uso de energía renovable, destacando los programas de Texas y California. Estos desarrollos regulatorios en ambos lados de la frontera, más la baja capacidad de interconexión de California con Texas y la baja demanda de importación de energía renovable en el mercado texano, representan en el corto y mediano plazo para Baja California un nicho de oportunidad para la exportación al estado californiano de electricidad producida por fuentes eólicas.

A continuación se muestra la Tabla 1 Marco regulatorio en materia eólica e México y Estados Unidos con una semblanza del marco regulatorio que rige la puesta en marcha de proyectos, en este caso en materia eólica en México y Estados Unidos.

Tabla 1. Marco regulatorio en materia eólica e México y Estados Unidos

México	EEUU
<ul style="list-style-type: none"> • Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, otorga derechos y obligaciones a los estados en materia ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nacional de Política Ambiental de 1969 (NEPA), rige los requisitos del proceso de evaluación ambiental de los proyectos ubicados en territorio federal que solicitan fondos federales o que requieren permisos de alguna instancia federal.

²² Artículo 9º, Fracción III. Exportar energía eléctrica y, en forma exclusiva, importarla para la prestación del servicio público. Fracción reformada DOF 23-12-1992. En síntesis, una empresa privada en México puede instalar capacidad de generación con destino a la exportación, siempre y cuando obtenga un permiso de la Comisión Reguladora de la Energía (CRE). Para ello debe contar con el respectivo contrato de compraventa de la energía eléctrica, probar que cuenta con la capacidad de transmisión necesaria y que la conexión con el sistema de la CFE no pone en peligro la estabilidad del mismo.

<ul style="list-style-type: none"> • Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGP-GIRS), determina en la generación y gestión integral de los residuos sólidos. • Ley General de Vida Silvestre, vela por conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio mexicano. • Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, regula y fomenta la conservación, protección, restauración, producción, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país. • Ley de Protección Ambiental de Baja California. • Reglamento para Evaluaciones de Impacto Ambiental. • Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, indica los requisitos para la prevención de la contaminación atmosférica y la transferencia de contaminantes. • Reglamento en materia de Contaminación Atmosférica. • NOM-041-SEMARNAT-2006, establece los niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. • NOM-052-SEMARNAT-2005, establece las características de los residuos peligrosos. • NOM-080-SEMARNAT-1994, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas, etc. • NOM-059-SEMARNAT-2010, identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo de extinción en México. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley sobre especies en peligro de extinción (ESA), identifica las especies amenazadas o en peligro de extinción, sus hábitats; evalúa los impactos correspondientes. • Ley del Tratado sobre aves migratorias, la cual requiere una consulta para determinar algún impacto en la migración de las poblaciones de aves. • Orden Ejecutiva. 13112: Especies invasivas. • Ley 16 para la protección del águila calva y el águila real. • Ley de mejoramiento de la calidad ambiental. • Ley nacional de preservación histórica de 1966 (NHPA) y sus enmiendas, preserva de los sitios históricos y arqueológicos. • Ley de preservación arqueológica e histórica, la cual requiere permisos en caso de cualquier alteración a los recursos arqueológicos. • Orden Ejecutiva 13175, consulta y coordinación con gobiernos de tribus indígenas. -Ley de control de ruido, requiere que las instalaciones mantengan niveles de ruido que no pongan en peligro la seguridad de la ciudadanía. • Ley de prevención de la contaminación, establece que la contaminación debe reducirse en la fuente de origen y exige a los propietarios u operadores de instalaciones sujetas a la Sección 313 de Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo, reducir las sustancias químicas tóxicas y presentar un informe anual sobre tales emisiones. • Ley de aire limpio. • Ley de agua limpia. • Orden Ejecutiva 12898: Medidas federales para atender la problemática de justicia ambiental en las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos. • Ley de calidad ambiental de California (CEQA), adoptada en 1970 e incorporada al Código de Recursos Públicos §§ 21000-21177. Su propósito es informar a los responsables de la toma de decisiones gubernamentales y al público en general sobre los efectos ambientales potencialmente significativos de las actividades que se proponen. • Cartera de energía renovable de California (RPS), que se estableció en 2002 en virtud del Proyecto del Senado 1078, para alcanzar la meta de 33% de energías renovables en 2020.
--	--

Fuente: Elaboración propia con base en COCEF (2012).

IV. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN)

Tras la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1993, se derivó el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) del que surgen la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), instituciones encargadas de solventar los problemas de infraestructura ambiental fronteriza.

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza tiene su sede en Ciudad Juárez, Chihuahua, se encarga de aprobar (certificar) proyectos y recomendar su financiamiento. Mientras el BDAN, con sede en San Antonio, Texas, otorga los préstamos para el financiamiento de los proyectos aprobados por dicha Comisión. El espacio en el cual ambas instituciones promueven proyectos comprende a las comunidades ubicadas en la franja de cien kilómetros del lado estadounidense y de trescientos kilómetros, del lado mexicano.

Las dos instituciones son binacionales y tienen participación igualitaria de México y de Estados Unidos, su estructura incluye aspectos gerenciales, directivos y concejales. Cabe señalar que la COCEF también fue diseñada para promover la participación ciudadana²³ sobre dos principios: la búsqueda del desarrollo sustentable en los proyectos de infraestructura ambiental fronteriza y la construcción de foros ciudadanos donde estos proyectos son revisados y aprobados.²⁴

²³ Estas agencias también han brindado capacitación a agencias ambientales de pequeñas comunidades fronterizas, tanto en la formulación de proyectos de infraestructura como en su desarrollo y manejo; además, han fortalecido la participación ciudadana a través de diversos grupos interesados en la dinámica ambiental fronteriza como el Good Neighbor Environmental Board (GNEB), panel formado por agencias federales y locales, organizaciones ambientalistas, investigadores, sector privado y tribus indígenas, que informa tanto al Presidente como al Congreso estadounidense sobre la cuestión fronteriza y realiza informes acerca de las condiciones ambientales de la región, o el caso del Southwest Consortium for Environmental Research Policy (SCERP, 2002), conglomerado de universidades mexicanas y estadounidenses que investigan, analizan y proponen soluciones a los problemas ambientales de la frontera compartida. Grupo con más de cuatrocientos proyectos financiados por la Environmental Protection Agency. Alfie C. M. y Flores J. Ó. (2010, p. 139).

²⁴ Alfie y Flores, *op. cit.*, p. 135.

En otras palabras, la COCEF se enfoca en los aspectos técnicos, ambientales y sociales del desarrollo de los proyectos, mientras que el BNDAN se concentra en el financiamiento y supervisión de los mismos. En la Tabla 2 se señalan los criterios de certificación de proyectos del COCEF.

Tabla 2. Criterios de certificación de proyectos del COCEF

Criterios de certificación de proyectos	
I. Elegibilidad Básica:	<p>1. Tipo de Proyecto. Los proyectos presentados para su desarrollo, certificación y financiamiento deben constituir un proyecto de infraestructura ambiental, definido como un proyecto que: a) prevenga, controle o reduzca contaminantes ambientales, o b) mejore el abastecimiento de agua potable, o c) proteja la flora y fauna.</p> <p>2. Ubicación del Proyecto. Los proyectos deben estar ubicados en la región fronteriza entre México y Estados Unidos, que comprende, en Estados Unidos, una franja de hasta 100 kilómetros de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos, y en México, una franja de hasta 300 kilómetros de dicha línea divisoria. Los proyectos ubicados fuera de la región fronteriza pueden ser considerados cuando el Consejo Directivo decida que el proyecto remedia problemas transfronterizos ambientales o de salud.</p> <p>3. Autoridad Legal. Para que un proyecto sea susceptible de certificación, deberá cumplir: las leyes ambientales y otras leyes y reglamentos del lugar en donde se ubique o ejecute, incluidos los permisos de funcionamiento, licencias y otros requisitos reglamentarios aplicables a la adquisición de tierras y a los derechos de vía.</p>
II. Desarrollo de Proyectos	Anteproyectos; Estudios de impacto ambiental; Criterios de diseño; Participación comunitaria; Diseño final; Ingeniería de valor; Planes y especificaciones; Construcción/costos de operación y mantenimiento; Análisis financiero y legal.
III. Proceso de Certificación	Cumplir con los puntos anteriores.
IV. Criterios de Certificación	Todo proyecto debe cumplir con los criterios técnico (descripción del proyecto), ambiental (impacto positivo) y financiero (cumpla con las normas de ese rubro) de la COCEF.
V. Acceso Público a la Información	Difusión del proyecto a la opinión pública.

VI. Medición de Resultados y Cierre	La COCEF y el BDAN han instrumentado un marco de medición de resultados como un enfoque sistemático para establecer, supervisar y documentar el logro de resultados relacionados con las inversiones en proyectos de infraestructura ambiental. El proceso incluye el desarrollo de una Matriz de Resultados por parte de ambas instituciones, en consulta con el promotor del proyecto, en la cual se identifica el objetivo del proyecto, los resultados esperados e indicadores relacionados, así como los productos, insumos y las actividades de implementación. Todo proyecto que se presenta al Consejo Directivo de la COCEF y el BDAN para la certificación y aprobación de financiamiento incluye una Matriz de Resultados.
-------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en COCEF, 2012.

Proyecto de Energía Eólica Sierra Juárez 1

El proyecto consiste en la construcción y operación de un parque de energía eólica, ubicado en Tecate, Baja California, México; incluye la instalación de una línea de transmisión eléctrica transfronteriza de doble circuito de 7.7 km de longitud para suministrar electricidad al Condado de San Diego, California en los Estados. La electricidad generada será adquirida por la empresa San Diego Gas & Electric, conforme a lo dispuesto en el contrato de compraventa de energía a largo plazo (PPA, por sus siglas en inglés). Asimismo, tiene el objetivo de aumentar la capacidad instalada de energía basada en fuentes renovables con la finalidad de reducir la demanda de energía generada con combustibles convencionales, lo que contribuirá al desplazamiento de emisiones GEI. La empresa promotora es Infraestructura Energética Nova, S.A.B. de C.V. (IENova) y su monto de crédito comprende hasta US\$50.0 millones de dólares.²⁵ Cabe mencionar que este Proyecto cuenta con la certificación de la COCEF, por lo que actualmente está puesto en marcha, su importancia radica en que al momento no existen líneas de transmisión dedicadas a proyectos de generación de energía renovable en México para su exportación a California.

²⁵ COCEF y BDAN, *op. cit.*, pp. 31-33.

El parque eólico y un segmento denominado “línea de transmisión” se instalarán en el Ejido Jacume en México, aproximadamente a 50 km al oriente de la ciudad de Tecate en Baja California. Se desarrollará en un predio de aproximadamente 5,300 hectáreas. El otro segmento de la línea de transmisión estará ubicado en el condado de San Diego. En la Figura 3 Mapa de ubicación del Proyecto se muestra la ubicación del Proyecto.

Figura 3. Mapa de ubicación del Proyecto



Fuente: COCEF-BDAN, 2013, p. 4.

Aunque la energía se producirá en México, la electricidad generada será entregada directamente al Condado de San Diego a través de la línea de transmisión que se conectará con la subestación de SDG&E, que a su vez se conecta a la red eléctrica de Southwest Powerlink. El Proyecto es un sistema independiente que no afectará ninguna infraestructura perteneciente a la CFE ni se prevé que afecte la distribución de electricidad a nivel local. En la siguiente Tabla se puntualizan algunos los beneficios del Proyecto, por razones obvias estos se concentran en San Diego.²⁶

²⁶ Según el censo de población de 2010 en Estados Unidos, la población del Condado de San Diego es de 3,095,313 habitantes, lo cual representa el 8.3% de la población del estado. El ingreso medio familiar (IMF) reportado en 2010 en el Condado de San Diego fue de \$59,923 dólares. Las principales actividades de la población económicamente activa son: la administración, el comercio y las artes (39.7%), los servi-

Tabla 3. Beneficios del Proyecto

Beneficios	California	Baja california
Generación de energía eléctrica	Equivalente al consumo anual de aproximadamente 70,832 hogares.	
Económicos		350 empleos directos durante la construcción y operación del Proyecto en el municipio de Tecate. 7 puestos de tiempo completo permanentes durante su operación.
Ambientales	Desplazamiento de más de 125,809 toneladas métricas anuales de dióxido de carbono y 189 toneladas métricas anuales de óxidos de nitrógeno.	
Mitigación de riesgos ¹	Monitoreo para controlar los efectos ambientales derivados del Proyecto. Informes periódicos y anuales para garantizar que las medidas de mitigación se implementan correcta y oportunamente.	Monitoreo para controlar los efectos ambientales derivados del Proyecto. Informes periódicos y anuales para garantizar que las medidas de mitigación se implementan correcta y oportunamente.
Salud	Disminuciones de enfermedades respiratorias o de otra naturaleza provocadas o empeoradas por la contaminación del aire.	Disminuciones de enfermedades respiratorias o de otra naturaleza provocadas o empeoradas por la contaminación del aire.
Afectaciones		
Biológicos y ambientales	Se esperan afectaciones temporales a la fauna silvestre, reproducción de aves debido al incremento de los niveles de ruido y tráfico durante la construcción del Proyecto; probable mortalidad de aves, resultado de colisiones con la línea de transmisión aun después de que se apliquen medidas de mitigación. No se esperan impactos adversos en especies con estatus especial como resultado de las alternativas consideradas.	De acuerdo al Reglamento de Impacto Ambiental establecido por la ley LGEEPA, el 15 de septiembre de 2009 el Promotor del Proyecto presentó una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional (MIA R) del proyecto eólico para ser implementado en cuatro fases y distribuido en cuatro áreas: ESJ-Jacume, ES-La Rumorosa, ESJ-Cordillera Molina y ESJ-Sierra de Juárez.

Fuente: Elaboración propia con base en COCEF, 2012.

cios (18.5%), las ventas (25.5%), los recursos naturales y la construcción (8.2%) y la producción y el transporte (8.0%). COCEF-BDAN (2013), p.4.

De acuerdo con las referencias consultadas, el proceso de certificación de este tipo proyectos es minucioso y su aprobación contempla, en teoría ya que no se ha profundizado este estudio, la participación de diversos actores institucionales, empresariales y de la sociedad civil. Sin embargo, con base en el cuadro anterior es evidente la afectación ambiental en el lado mexicano, pese a la búsqueda de la mitigación de daños, lo cual se convierte en una de las debilidades de estos proyectos dejando el reto de saber cómo aminorar los riesgos medioambientales.

En términos generales como retos se identifican por el lado mexicano: la falta de capacidad de transmisión de energía tanto a nivel transfronterizo como al interior; la ausencia de planes para la expansión de la transmisión e interconexión; barreras regulatorias, se debe demostrar que se cumplen con las leyes y regulaciones ambientales de ambos países, y técnicas/financieras, las empresas en México no gozan de incentivos como sus competidores estadounidenses donde las empresas generadoras de electricidad con base en fuentes renovables, cuentan con un crédito a la producción de \$19/MWh. En el lado estadounidense, se encuentran principalmente cuellos de botella en las autoridades regulatorias del sector eléctrico en California (CAISO) ya que deben promover el desarrollo de mejoras en las líneas de transmisión de la red en la entidad con el propósito de aliviar los cuellos de botella que dificultan el incremento de las importaciones bajo el RPS de electricidad generada con fuentes renovables de energía en México, en particular, la energía eólica.

Reflexiones finales

Se vislumbró que la relación entre California y Baja California en materia eólica se ubica dentro del proceso que Carmona señala como regionalización *desde abajo (bottom up)*, por todos los actores involucrados en dicha relación, principalmente en la generación de proyectos de fuentes renovables, tal como lo demuestra la COCEF para la certificación de los proyectos transfronterizos.

La energía renovable cada vez se vuelve más competitiva en términos económicos por su eficiencia en la producción, el suministro y, sobre todo, el uso final de la energía, lo que ha adquirido importancia. Sin embargo, también es cierto que la implementación de estas nuevas energías trae consigo todo un abanico de requerimientos, por citar algunos, la creación o adaptación de marcos regulatorios, infraestructura, nuevas tecnologías, responsabilidad con el entorno donde deja retos considerables por resolver pese a la aspiración de generar un impacto positivo en el desarrollo sostenible de la sociedad.

Pese a las transferencias de energía en la región fronteriza de México y Estados Unidos desde la década de los ochenta, el comercio de energía eléctrica entre ambos países aún se observa limitado, representa menos del 0.5% del consumo ya sea de México o de los estados como California. No obstante, en los últimos años dada la ventana de oportunidad que ofrece la producción de energía eólica, en este caso en Baja California, se han generado en la entidad carreras con un perfil dirigido a las energías renovables, entre ellas la eólica.

Por su parte, el Proyecto de Energía Eólica Sierra Juárez 1 cobra importancia por la creación de una línea de transmisión eléctrica transfronteriza, lo cual lo pone a la vanguardia, sin embargo también plantea retos sustanciales en cuanto al impacto ambiental, aunque en teoría de acuerdo con el documento se planteen mínimos pero con en este estudio no se vislumbran así.

Finalmente, se puede decir que existe un área de oportunidad para la investigación de la temática abordada en este artículo y en general sobre el desarrollo de energías renovables en el ámbito de la relación México-Estados Unidos, primordialmente a nivel transfronterizo cuyo estudio no se encuentra de manera abundante, por citar un ejemplo me di a la tarea de investigar los números de la revista Frontera Norte del Colegio de la Frontera Norte (COLEF) donde se estudia de manera exhaustiva la problemática en todos los ámbitos en dicha zona y sin embargo no encontré algún artículo que sirviera como referencia para la elaboración de este estudio.

Fuentes

- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), “Estudio del Potencial de Exportación de Energía Eólica de México a los Estados Unidos”, Washington, D.C., 2009, <http://usmex2024.uscmediacurator.com/wp-content/uploads/2013/08/Exportacion-Energia-renovable-ESPI.pdf>
- Alfie, Miriam y Flores, Óscar, “Las agencias ambientales binacionales de México y Estados Unidos: balance y perspectiva a dieciséis años de su creación”, *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 5, núm. 1, 2010, pp.129-172.
- American Council on Renewable Energy (ACORE), “Renewable Energy in California”, 2014, <http://www.acore.org/files/pdfs/states/California.pdf>
- Antal, Edith, “Introducción. El futuro del régimen del cambio climático y el papel de América del Norte, una perspectiva histórica y analítica”, *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, edición especial, 2012, pp. 5-33.
- Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMEE), 2014, <http://www.amdee.org/porque-la-eolica>
- California Energy Commission, 2014, <http://www.energy.ca.gov/reti/documents/>
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, 2012, México, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, <http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2014/1/lsp14012014.pdf>
- Carmona, Ernesto “La gobernanza climática en América del Norte. Actores, instituciones y dinámicas en la formación de políticas”, *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, número especial, 2012, pp.193-206.
- COCEF. (2012). Criterios y Proceso de Certificación de Proyectos. http://www.cocef.org/uploads/content/images/Certification_Criteria_Spanish.pdf
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), “Propuesta de certificación y financiamiento. Proyecto de energía

- eólica Sierra Juárez 1 en Tecate, Baja California y el Condado de San Diego, California”, Tecate Baja California, 2013, pp. 1-37, [http://server.cocef.org/CertProj/Spa/BD%202013-35%20Energia%20Sierra%20Juarez%20Project%20Proposal%20\(Span\)_REV.pdf](http://server.cocef.org/CertProj/Spa/BD%202013-35%20Energia%20Sierra%20Juarez%20Project%20Proposal%20(Span)_REV.pdf)
- Comisión Estatal de Energía en Baja California (CEEBC), “Foro Energía en Movimiento”, Semana de Baja California en México, México, 2014, <http://www.energiabc.gob.mx/index.php/semana-bc-en-mexico>
- Comisión Estatal de Energía en Baja California (CEEBC). “Potencial de Baja California en energía eólica”, 2014, <http://www.energiabc.gob.mx/index.php/noticias/38-potencial-eolico>
- Dirección General de Planeación Energética, “Prospectiva del Sector Eléctrico 2010-2025”, *Secretaría de Energía (SENER)*, México, 2010, pp. 227.
- Dukert, Joseph, “Interdependencia energética en América del Norte: el Nuevo Mundo se enfrenta a un mundo nuevo”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, México, núm.87, 2009, pp.161-191.
- United States Environmental Protection Agency (EPA), “Climate Change”, 2014, <http://www.epa.gov/climatechange/impacts-adaptation/southwest-adaptation.html#adaptexecutive>
- Frontera de Estados Unidos y México, 2014, http://www.paho.org/SaludenlasAmericas/index.php?id=63&option=com_content
- Gass, Alejandro José, “El informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático”, *Ecosistemas*, vol. 16, núm. 1, 2007, pp. 124-125.
- González, María Eugenia, “Producción de bioenergía en el norte de México: Tan lejos y tan cerca...”, *FRONTERA NORTE*, México, vol. 21, núm.41, 2009, pp.177-183.
- Lucatello, Simone, “Los mercados voluntarios de carbono en Norteamérica y su gobernanza: ¿qué reglas aplican para el comercio internacional de emisiones en la región?”, *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, número especial, 2012, pp. 107-128.
- Ordoñez, Román, “Medio ambiente e integración de las industrias eléctricas en América del Norte (2000-2006)”, *Revista Mex-*

icana de Ciencias Políticas (RMCP), México, vol. 51 núm. 207, 2009, pp. 155-172.

Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico (REVE), (2014) “Mark Z. Jacobson propone que California se autoabastezca con energías renovables, eólica, termosolar, geotérmica y energía solar fotovoltaica”, 2014, <http://www.evwind.com/2014/07/29/california-puede-cubrir-todas-sus-necesidades-con-energias-renovables-eolica-termosolar-geotermica-y-fotovoltaicaidad-de-origen-hidraulico-solar-y-eolico-para-el-2050/>

SEMARNAT y EPA. (2012). Programa Ambiental México-Estados Unidos: FRONTERA E2020., 2012, <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/frontera2020.pdf>

Zavala, Ruth, “Influencia empresarial en la política de cambio climático de Estados Unidos”. *NORTEAMÉRICA*, México, vol. 7, número especial, 2012, pp. 37-77.