

Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México

Energy Security, Availability, and Sustainability in Mexico

Úrsula Oswald*

Recibido: 22 de enero de 2016.

Aceptado: 26 de septiembre de 2016

RESUMEN

Este artículo explora un concepto de seguridad energética sustentable fincada en el bienestar de la sociedad mexicana y que integra los compromisos asumidos en el Acuerdo de París ante la Convención Marco de Cambio Climático de la ONU (CNUMCC), en 2015 y ratificado en septiembre de 2016 por el Senado. Analiza el concepto de seguridad energética en el contexto internacional y en el mexicano, examina la evolución de la extracción de hidrocarburos, los impactos geopolíticos en los precios globales del crudo, los conflictos, las repercusiones en las finanzas públicas y en Petróleos Mexicanos, así como el incremento de actores ilegales que roban los combustibles fósiles. El texto propone que la crisis actual en los precios de los hidrocarburos abre a México la posibilidad de estimular las energías renovables, que el país posee en abundancia, si bien el gobierno mexicano ha fincado su seguridad energética en hidrocarburos fósiles y pretende cumplir con los compromisos internacionales produciendo energía limpia mediante inversión extranjera. Finalmente, se propone un concepto holístico de seguridad energética que integra factores de seguridad humana, ambiental, económica, societal y de género, que abre a México la posibilidad de una política energética a largo plazo, fincada en la sustentabilidad, la equidad y el bienestar ciudadano colectivo.

Palabras clave: seguridad energética sustentable; geopolítica del petróleo; precios del crudo; energías renovables; inversiones ciudadanas, públicas y privadas en la generación de energía, Pemex.

ABSTRACT

This article explores a sustainable concept of energy security based on the wellbeing of the Mexican society that is able to fulfill the NDC committed to UNFCCC in 2015 and ratified in September 2016 by the Senate. It first analyzes the concept of energy security in the international context and then for Mexico examines globally the evolution of hydrocarbon extraction, conflicts, geopolitical pressures on oil prices, and the impact on public finances in Mexico and its oil company Pemex. The political-military approach of energy security reviews the increase of illegal actors involved in the robbery of fossil fuels. The article shows that energy security is not only a military-political issue, where powerful pressures of global actors affect oil prices by manipulating supply and demand. On the contrary, the text proposes that the current crisis in oil prices opens for Mexico the possibility to promote its abundant renewable energy potential (wind, solar, geothermal, tidal, and biomass). Further, the restructuring of Pemex towards an efficient enterprise would stimulate public investments. Therefore, a holistic concept of energy security integrates human, environmental, economic, gender and societal security. This may open for Mexico the possibility of a long-term energy policy, based on sustainability, equity, and collective citizen's welfare.

Keywords: sustainable energy security, geopolitics of oil; international oil prices; renewable energies; citizen, public and private investments in energy, Pemex.

* Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM. Correo electrónico: <uoswald@unam.mx>.

Introducción

A partir de 2015, la caída en los precios de los hidrocarburos ha afectado el gasto gubernamental en México. Durante los años de precios elevados, el gobierno no aprovechó la bonanza financiera para reducir sus deudas e invertir los excedentes en infraestructura y ahorros, por lo que ahora, en tiempos de “vacas flacas”, no le queda más que apretarse el cinturón y buscar fuentes alternativas de ingresos para compensar la caída de los precios de los hidrocarburos. La crisis financiera de la industria petrolera no es coyuntural, sino que más bien representa una crisis estructural de agotamiento del modelo extractor de un recurso no renovable que revela la fragilidad de la seguridad energética mexicana. A raíz de la nacionalización del petróleo, se fundó en 1938 la empresa estatal Petróleos Mexicanos (Pemex), encargada de la política energética, y no fue sino hasta fecha reciente cuando se creó la Secretaría de Energía (Sener). Durante sus casi ocho décadas de existencia, Pemex ha sido el pilar del desarrollo de la infraestructura en México, llegando a ser la empresa más importante del país y la decimotercera en el continente americano. No obstante, la simbiosis con el gobierno federal y, sobre todo, su papel como financiador del Estado han producido inefficiencia económica y un daño patrimonial que afecta a toda la nación.

Hoy día, Pemex no tiene libertad para reinvertir sus ganancias en tecnología, infraestructura y formación de recursos humanos, lo que ha limitado su desarrollo como empresa moderna. Se le impidió asimilar tecnologías modernas de exploración en aguas profundas y llevar a cabo inversiones costosas en exploración y extracción de hidrocarburos fósiles o incursionar en el desarrollo de energías renovables. En cambio, ante las múltiples crisis financieras nacionales, Pemex (2014, 2015a) ha sido la proveedora fiscal de corto plazo para el gobierno mexicano al aportar, entre 2007 y 2013, de 31 a 38% del ingreso fiscal o de 7.4 a 8.7% del PIB, durante el mismo periodo (SHCP, 2013).

Al carecer del dinero necesario para su desarrollo y consolidación, el gobierno mexicano no pudo aprovechar el costo de oportunidad de los pozos en declinación, que ahora no se explotan, ni tampoco descubrir nuevos yacimientos ni, menos aún, desarrollar energías renovables (SHCP, 2015). Además, una empresa energética moderna requiere también de sistemas de almacenamiento y de distribución, donde gasoductos y oleoductos son cruciales, pero también plantas de refinación y la producción de petroquímicos. Hoy día, Pemex está profundamente endeudada y en las condiciones actuales no cuenta con la capacidad financiera necesaria para enfrentar los retos de una empresa moderna que garantice seguridad energética a México. Además, la caída estrepitosa de los precios internacionales de crudo ha privado al gobierno nacional de los recursos necesarios para modernizar a Pemex (IEA, 2015b) y cubrir además la inversión requerida para crear la infraestructura en el país. En esta coyuntura, el Congreso de la Unión aprobó en 2013 una reforma energética que permite la asociación e inversión de capital privado en la paraestatal (Belaustegui Goitia *et al.*, 2014).

Ante este panorama complejo y adverso, el artículo postula que el precio del petróleo crudo no va a recuperarse en el corto plazo, además de que los yacimientos en proceso de agotamiento aumentarán los costos de extracción del petróleo. Por lo mismo, la estrategia de seguridad energética llevada a cabo es insustentable en lo económico, social, político, financiero y ambiental, al no garantizar un suministro permanente con un fuerte componente nacional de energía. Esta política no ofrece estabilidad de precios de hidrocarburos, ni tampoco reduce el impacto ambiental. Como hipótesis alternativa se puede postular que los compromisos nacionales de los INDC (*Intended Nationally Determined Contributions*), asumidos en París en 2015 y ratificados como Acuerdo de París o NDC por el Senado de la República, en septiembre de 2016, abren a México la posibilidad de desarrollar sus energías renovables abundantes (eólica, solar, geotérmica, mareomotriz y biomasa) con inversiones ciudadanas, públicas, privadas nacionales e internacionales para consolidar una seguridad energética alternativa, fincada en la sustentabilidad y el bienestar colectivo.

El presente artículo explora, primero, el concepto de seguridad energética a nivel internacional, con un enfoque de seguridad nacional político-militar. Después examina la conceptualización de las seguridades ampliadas de la Escuela de Copenhague (económica, ambiental y societal: Buzan, Wæver y de Wilde, 1998; Brauch *et al.*, 2008 y 2011; Wæver, 1995; Brauch y Oswald, 2009), así como las profundizadas (seguridad humana y de género: Brauch *et al.*, 2009; Oswald, 2009a; 2013; Serrano, 2009) y sectorizadas (seguridad hídrica, alimentaria, energética, etc.; Bogardi *et al.*, 2015; Oswald, 2009b y 2011; IEA, 2015a). Posteriormente, analiza los vaivenes de los precios internacionales de crudo, las presiones políticas de los países dominantes sobre los países productores, las guerras desatadas alrededor del petróleo y los intereses geopolíticos cambiantes alrededor de este recurso no renovable. En el siguiente apartado, se estudia la conceptualización de la seguridad energética en México, incluida en la seguridad nacional. Sigue revisando la disponibilidad de los hidrocarburos, así como las repercusiones de su uso intensivo por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Ante los cambios geopolíticos, climáticos y ambientales, la propuesta analiza la seguridad energética trinacional, para lo cual Estados Unidos propuso a Canadá y México una integración formal trilateral de América del Norte, tema no incluido en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) por los límites constitucionales en México. El siguiente subcapítulo examina el potencial de la energía renovable abundante en México y los compromisos de los INDC asumidos por nuestro país ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (INECC/Semarnat, 2015) en París, así como el potencial de una seguridad energética integral. El texto finaliza con algunas conclusiones, en las que se explora el potencial de promover la energía renovable en México para un consumo sustentable de largo plazo con equidad e igualdad.

Seguridad energética internacional: un concepto complejo

El concepto de seguridad energética está estrechamente relacionado con los eventos geopolíticos y los conflictos armados en el mundo y, especialmente, en el Medio Oriente, pero también con los precios y la oferta permanente del hidrocarburo. Por lo mismo, no sólo tiene un origen militar, sino que se analiza generalmente en el marco de la seguridad política, económica, societal y ambiental.

Geopolítica del petróleo y sus precios

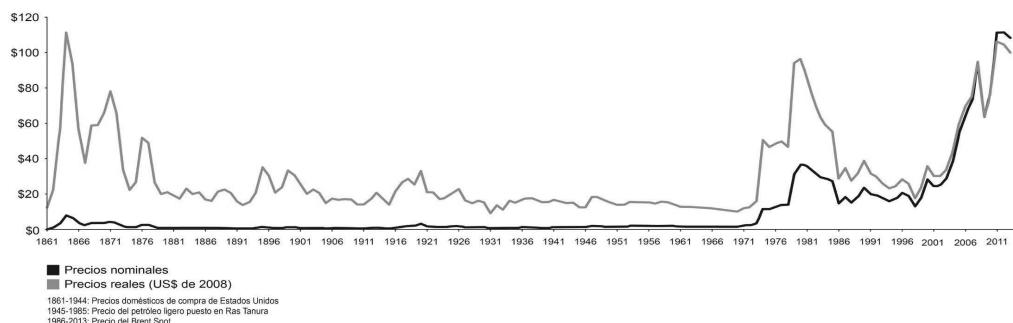
Desde la Primera Guerra Mundial, Inglaterra y Francia experimentaron la ruptura del abasto de petróleo por la Revolución rusa y el uso masivo de petróleo por parte de los submarinos estadounidenses. Además, Inglaterra y Estados Unidos equiparon sus buques de guerra con petróleo, en vez de carbón, lo que permitió que éstos tuvieran un desplazamiento más rápido y que pudieran permanecer durante más tiempo en el mar. Desde aquellos tiempos, Francia estableció una reserva estratégica de 25% de su consumo, práctica que posteriormente imitaron muchos otros países. Franklin Roosevelt entendió que la falta de petróleo en Alemania había sido uno de los factores de su derrota en la Segunda Guerra Mundial, ya que los nazis no lograron sustituir por completo el petróleo con el *Ersatz*, proveniente del carbono. A principio del siglo xx, el petróleo se convirtió en una prioridad estratégica para el imperio británico, por lo que defendió el acceso al crudo en Medio Oriente, pues carecía de él en su propio territorio. Otras naciones buscaron lugares alternos para tener un abasto certero de hidrocarburos fósiles.

Al término de la Segunda Guerra Mundial, el 8 de agosto de 1944 Roosevelt y Churchill decidieron dividir los yacimientos de petróleo en el Medio Oriente entre Estados Unidos y Reino Unido, sin tomar en cuenta a los países involucrados. Así, de acuerdo con la repartición hecha por Roosevelt: “El petróleo persa [...] es suyo. Compartiremos el petróleo de Irak y Kuwait. En cuanto al de Arabia Saudita, es nuestro.” Sin embargo, a partir de mediados de la década de 1950, los países árabes fueron adquiriendo más poder y conciencia de la importancia del petróleo y de su valor (gráfico 1).

En 1956 estalló la crisis del Canal de Suez, cuando el presidente Nasser hunde deliberadamente varios barcos e impide el paso de los cargueros. Con el control del paso del Canal de Suez, Egipto incrementó sustancialmente los costos a los barcos petroleros que utilizaban esta vía masivamente para abastecerse del petróleo árabe. Surgieron tensiones entre las naciones petroleras y los países de Occidente que dependían cada vez más del oro negro para su consolidación industrial. A partir de la guerra de Yom Kippur, el 6 de octubre de 1973, cuando Siria y Egipto invadieron simultáneamente a Israel, se precipitaron en el

Medio Oriente una serie de conflictos que afectaron directamente el precio internacional de petróleo (gráfico 2). La consolidación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y su embargo a Estados Unidos y Europa Occidental por el apoyo a Israel dispararon en 1974 los precios y éstos se incrementaron aún más por la guerra entre Irán e Irak. Sólo con el aumento sustancial de la producción de crudo en Arabia Saudita se lograron bajar los precios, pero la invasión de Kuwait provocó un nuevo incremento. No todos los factores de presión sobre el costo del petróleo fueron geopolíticos. Las múltiples crisis financieras mundiales incidieron también en la demanda, por lo que los precios volvieron a bajar durante las décadas de 1980 y 1990. A fines de los noventa, una reducción drástica de la producción de la OPEP volvió a presionar el precio a la alza, pero fue sobre todo tras la expansión productiva y la demanda masiva de China cuando el precio de los hidrocarburos escaló a niveles nunca antes vistos (gráfico 2), con excepción de 1863.

Gráfico 1
Precios nominales y reales del petróleo

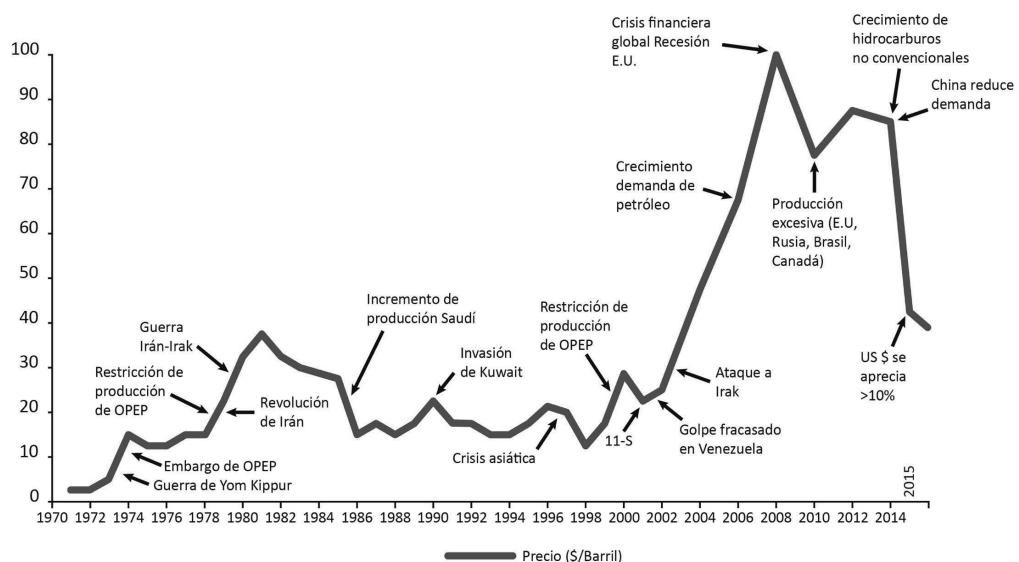


Fuente: EIA (2017).

La crisis financiera global de 2008 cambió súbitamente este panorama, pero la rápida recuperación económica llevó el precio real a niveles máximos a partir de 2011. No obstante, una oferta excesiva de combustibles fósiles, sobre todo por los no convencionales relacionados con el petróleo *shale* en arenas bituminosas y biocombustibles en Estados Unidos, Brasil, Argentina y Canadá, saturaron de nuevo el mercado mundial y produjeron el más reciente colapso en el precio del barril de crudo en 2015-2016. Además, Rusia había entrado como tercer productor y fuerte competidor en el mercado mundial de hidrocarburos y del petróleo ilegalmente vendido a precios irrisorios por el Estado Islámico, así como una participación mayor de Irán en el mercado de crudo, después del levantamiento del embargo que incidió en el colapso del precio a partir de 2014. Finalmente, la desaceleración econó-

mica en China, el incremento en la eficiencia energética de los procesos productivos y los motores de los automóviles, así como una mayor disponibilidad de energías renovables han reducido sistemáticamente la demanda del crudo, por lo que se mantiene una sobreoferta de petróleo, que disminuye aún más el precio (Baffes *et al.*, 2015). Por último, dado que la OPEP ya no controla el suministro global del oro negro, Arabia Saudita y los estados del Golfo Arábigo han decidido no limitar su producción, añadiendo más hidrocarburos a la abundante oferta existente.

Gráfico 2
Impactos geopolíticos y de eventos bélicos sobre el precio real del petróleo
(USD reales 2008 de Brent spot)



Fuente: elaboración propia con datos de EIA (2013).

Evolución del concepto de seguridad energética internacional

Ante los vaivenes en los precios de petróleo, los cambios en la oferta y la demanda, así como en la tecnología, en 1974 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) fundó, con 16 miembros, la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés). De acuerdo con Jacoby (2011), las metas principales de la OCDE, ahora con 26 miembros, eran:

- Mantener y mejorar los sistemas para atender las interrupciones en el abasto del petróleo;
- Promover una política energética racional en un contexto global, mediante relaciones de cooperación con estados no-miembros, la industria y organizaciones internacionales;
- Operar un sistema de información permanente sobre los mercados internacionales de petróleo;
- Mejorar la estructura mundial energética de oferta y demanda a través del desarrollo de fuentes alternativas y de hacer más eficiente el uso de la energía;
- Ayudar a la integración de las políticas ambientales y energéticas (Jacoby, 2011: 345 [traducción de la autora]).

Este autor no menciona que el objetivo era generar una presión mundial sobre los países exportadores de crudo para que no entraran a la OPEP (México, Noruega y otros países) y así garantizar una mayor oferta de hidrocarburos fósiles, con el fin de estabilizar el precio del crudo a mediano plazo.

En síntesis, la IEA tuvo como meta de corto plazo atender las crisis energéticas, incrementar la oferta y contar con información sobre las reservas, inversiones y extracciones. A mediano plazo, promovió el mejoramiento de las políticas nacionales energéticas y una estabilidad creciente entre la oferta y la demanda global de energía. En un contexto de conflictos armados, crisis económicas y cambios bruscos en la oferta, la demanda y los precios de los hidrocarburos, la IEA define la seguridad energética de manera restringida como “el ininterrumpido acceso a fuentes energéticas a precios accesibles” (2015a). En su política general incluye las inversiones necesarias a largo plazo y de acuerdo con el dinamismo de la economía mundial, pero propone también reducir el impacto ambiental.

Esta definición de seguridad energética se relaciona, en lo general, con la seguridad militar y política y representa, por tanto, una visión hobbesiana de la seguridad. Aunque, desde la década de 1960, el realista Arnold Wolfers (1962) distinguió entre *seguridad objetiva*, que mide la ausencia de amenazas a valores adquiridos, y *seguridad subjetiva*, la ausencia de miedos a que esos valores pudieran ser atacados, falta preguntarse: ¿cuáles valores son atacados, cómo y quién amenaza y mediante qué medios? Wolfers tampoco distingue si esas amenazas son serias, ni cuáles son inventadas, cuáles son reales y cómo distinguir entre ellas. Por otra parte, las condiciones geopolíticas y militares han cambiado con el fin de la Guerra Fría, pero también con la invasión de Libia e Irak, así como con la guerra en Siria. Tampoco existe la misma percepción de amenaza entre un ciudadano sirio y un estadounidense.

Ante esta coyuntura global más compleja, la Escuela de Copenhague introdujo el concepto de seguridad intersubjetiva: “La exacta definición y criterio de securitización está constituida por el establecimiento intersubjetivo de una amenaza existencial con suficiente

proyección como para tener efectos políticos substanciales” (Buzan, Wæver y de Wilde, 1998: 25). Involucra en el proceso de seguridad a los actores, donde se analiza la reacción de los ciudadanos, o sea, lo que hacen los actores de la seguridad (Oswald y Brauch, 2009). Por lo mismo, Buzan, Wæver y de Wilde (1998) distinguen entre el objeto de referencia y se preguntan: ¿seguridad para quién? En la visión tradicional militar se trata del Estado, pero en la seguridad humana se refiere a toda la humanidad. Posteriormente, analizan cuáles son los valores en riesgos y preguntan: ¿seguridad para qué? En los ejemplos anteriores sería, en el primero, la soberanía nacional y la integralidad territorial y, en el segundo, la supervivencia humana, su calidad de vida y su integridad cultural. Finalmente, preguntan sobre el origen de las amenazas: ¿seguridad ante quién o de qué? La seguridad militar define las amenazas que representan otros estados, el terrorismo, el crimen organizado o la guerrilla, mientras que la seguridad humana percibe intersubjetivamente como amenaza al propio Estado, la globalización, la naturaleza por los desastres, la pobreza y el fundamentalismo.

En este sentido, además de la amenaza objetiva que a veces es difícil definir, hay una subjetiva, o sea, la percepción individual de la amenaza, y la intersubjetiva, que refleja la “percepción colectiva de la amenaza” (García, Marín y Méndez, 2006: 132). Esta intersubjetividad llevó a Wæver (1995) a securitizar la amenaza. “Se trata de la valoración subjetiva de una amenaza existencial hacia los objetivos de referencia, lo que permite establecer medidas urgentes y excepcionales para contrarrestar la amenaza. Por ello, el actor de la securitización define la amenaza existencial y con el mismo proceso legitima también las medidas extraordinarias” (Oswald y Brauch, 2009: 44). Así, la securitización es vista como la aceptación intersubjetiva de un tema de seguridad, donde la aprobación de la audiencia permite al securitizador (generalmente un político) implementar medidas dolorosas para la audiencia ante la convicción que sólo así se evitará dicha amenaza.

Las observaciones previas muestran que es necesario distinguir en el análisis de la seguridad entre el actor, el que legitima un acto y la audiencia que debe aceptarlo. A raíz de los cambios globales políticos y militares, especialmente con el fin de la Guerra Fría, la Escuela de Copenhague ha ampliado la definición de la seguridad militar y política para abarcar también la seguridad económica, ambiental y societal (Buzan, Wæver y de Wilde, 1998), con objetos de referencia, valores en riesgos y amenazas diferenciales, de acuerdo con la seguridad en cuestión. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1994) ha consolidado la profundización de la seguridad, al desarrollar el concepto de seguridad humana, que abarca desde el individuo, la comunidad y la nación hasta lo global. El enfoque canadiense propuso el primer pilar de la seguridad humana, cuando hizo hincapié en que debe contemplarla ausencia de miedo de perder la vida por minas personales o armas pequeñas. Ogata y Sen (PNUD, 2003) propusieron como segundo pilar la ausencia de necesidades, que permita superar las desigualdades estructurales y empoderar a los más vulnerables. La Universidad de las Naciones Unidas (UNU-EHS) (Brauch, 2005) propuso como tercer pilar

la ausencia de desastres, que busca proteger a la población expuesta y reducir la vulnerabilidad ambiental y social (Oswald, 2013) ante eventos extremos. Kofi Annan (2005) elaboró el cuarto pilar de la seguridad humana, al evaluar los avances de las Metas de Desarrollo del Milenio (MA, 2005), el cual promueve el Estado de derecho, el cumplimiento de los derechos humanos y el empoderamiento de los más vulnerables. Como parte de este proceso de profundización de la seguridad, Oswald (2009a; 2013) propuso el concepto de seguridad de género y Serrano (2009) el de engendrar la seguridad.

Desde la década de 1960, varias dependencias de Naciones Unidas han examinado diversos conceptos sectoriales de seguridad. La Food and Agriculture Organization exploró la seguridad alimentaria (FAO, 1983), mientras que Brauch *et al.* (2009) analizaron sistemáticamente las seguridades sectorizadas, como seguridad hídrica (Bogardi *et al.*, 2015; Oswald, 2009b y 2011), de salud (Leaning, 2009), de bienestar (Bohle, 2009) y energética (Bielecki, 2002 y 2007; IEA, 2015a), entre otras. La seguridad energética quedó en su definición –y por los intereses políticos complejos primordialmente– en un entendimiento de seguridad militar y política. La ampliación de la seguridad energética (hacia la económica, ambiental y societal) y su profundización (seguridad humana y de género) no fueron incluidas en la definición de la IEA (2015) y pocas veces se establece una relación con otras seguridades sectorizadas (Brauch *et al.*, 2009), como la seguridad hídrica en la generación hidroeléctrica, la alimentaria en los biocombustibles, la de salud por los impactos de la contaminación del aire y otros nexos más.

En lo relativo a las amenazas, predomina el interés político y la realidad socialmente construida de que las ciencias sociales han tenido poco impacto en la redefinición de la seguridad energética. La IEA recibió de sus miembros la encomienda de que, en el corto plazo, el sistema energético respondiera a los cambios súbitos en la demanda y oferta de hidrocarburos y que estableciera negociaciones respetuosas entre productores y consumidores. La seguridad energética muestra, como ninguna otra sectorial, la interrelación entre un recurso necesario para los procesos productivos, los conflictos armados por bienes cada vez más escasos, las crisis de precios y los impactos en la economía mundial (Ciută, 2010). Como se mostró en el gráfico 2, en el siglo pasado la OPEP fue un jugador importante en la seguridad energética, pero en el siglo XXI está perdiendo su control monopólico sobre la oferta y la fijación de los precios del crudo, ya que además de las energías convencionales, existen las no convencionales (gas y petróleo *shale*) y las renovables (Goldthau y Hoxtell, 2012). Mientras que en 1975 la OPEP surtía 72% del petróleo requerido en el mundo, en 2011 esta oferta se ha reducido a 45% (EIA, 2013). No obstante, como quedó también de manifiesto, la seguridad energética es interdependiente tanto de productores como de consumidores (Kowalski y Vilgorac, 2008); ambos requieren de estabilidad en los precios que garantice su consumo y les permita programar su infraestructura, lo que exige convenios de venta a mediano y largo plazos para asegurar las inversiones cuantiosas requeridas.

Los datos anteriores indican, además, que existe una interrelación estrecha entre los factores económicos, políticos y geopolíticos, en la que los procesos bélicos provocan cambios súbitos en los precios, pero en la que también los diversos actores (productor, proveedor, distribuidor, vendedor, organizaciones, comprador y consumidor) son cruciales (Cherp *et al.*, 2014). Asimismo, los datos revelan que el establecimiento de convenios estables entre productores y consumidores incide en los precios, lo que puede impulsar el desarrollo de la economía mundial o, de no existir, frenarla (Labandeira y Manzano, 2012). Por ello, la seguridad energética está estrechamente relacionada con la seguridad económica, pero su falta puede crear también conflictos armados (seguridad militar y política). El Westminster Energy Forum (WEF, 2006) y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (ECE, 2007) han subrayado la importancia del contexto político, no sólo en el caso de los mercados energéticos de Europa, sino también de los sistemas globales (Belkin, 2008). Exploran la consolidación de la electricidad limpia, mediante la creación de redes de interconexión e integración, que contemplan inversiones cuantiosas para crear la infraestructura futura que reduzca las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) y sus impactos en la salud.

Por otra parte, a raíz de los estudios del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su nombre en inglés) (IPCC, 2013; 2014a; 2014b) ha quedado cada vez más claro que las emisiones de GEI, provenientes del uso masivo de energías fósiles son responsables del calentamiento global del planeta (IPCC, 1990) y, por tanto, están provocando el cambio climático antrópico, que afecta tanto a la humanidad y sus sistemas productivos, como a los recursos naturales y sus servicios ecosistémicos (IPCC, 2013). El IPCC (2014b) sintetiza los beneficios conjuntos de la calidad del aire limpio y la salud, la recuperación de los ecosistemas y la reducción de riesgos por desastres, para consolidar círculos virtuosos con la generación de empleos limpios, el incremento de la productividad, la reducción de la pobreza y la promoción del desarrollo rural y urbano.

Winzer (2011) integra esta complejidad y propone un modelo dinámico de análisis de la seguridad energética. Interrelaciona los factores de demanda, oferta, desarrollo económico global, ambiente y sociedad con las fuentes de riesgos tecnológicos, humanos y naturales. El conjunto de estos elementos puede generar impactos en velocidad, tamaño, duración, expansión, particularidad y certidumbre sobre la seguridad energética (figura 1). Dependiendo de la eficiencia productiva y económica, la seguridad energética se mantiene en el rubro de sustentabilidad y de seguridad. Pero si cualquier filtro muestra cambios o los riesgos aumentan por eventos hidrometeorológicos extremos,¹ entonces se alteran la seguridad

¹ Por ejemplo, en 2005 el huracán Katrina afectó el almacenamiento y la industria petroquímica, además de provocar en Texas una severa contaminación tóxica del medio ambiente, especialmente en el agua y suelos, relacionada con la petroquímica y los depósitos de petróleo y gasolina refinada.

energética y la seguridad económica, y se afecta la seguridad ambiental, con lo que se generan riesgos a la sustentabilidad del entorno natural (Beck, 2009; 2011).

Figura 1
Modelo de análisis de seguridad energética

I Fuentes de riesgos:

Fuente de riesgos técnicos:
Interdependencia de infraestructura
Fallas mecánicas
Fallas térmicas
Emisiones

Fuente de riesgos humanas:
Riesgo de demanda
Retención estratégica
Sabotaje, terrorismo
Inestabilidad política
Riesgos geopolíticos

Fuente de riesgos naturales:
Intermitencia de recursos
Agotamiento de recursos
Desastres

II Alcance de la medición del impacto:

- III Velocidad del impacto: *constante** - cambios lentos - cambios rápidos
- IV Tamaño del impacto: cambio inminente - cambio pequeño - cambio de fase
- V Duración del impacto: transitorio - sustentado - permanente
- VI Propagación del impacto: local - nacional - global
- VII Uniformidad del impacto: única - rara - frecuente
- VIII Similitud de los impactos: determinista - estocástico - heurística - desconocido

*) Eficiencia económica

**) Sustentabilidad y seguridad

Fuente: adaptado de Winzer (2011: 20).

Seguridad energética y disponibilidad de recursos energéticos en México

México no puede escapar de la conceptualización de la seguridad energética y su discusión a nivel mundial. Como exportador de crudo y como importador de gasolinas refinadas, el país depende de los precios internacionales de los hidrocarburos. El ajuste de los precios a partir de 2015 le ha afectado severamente y sus finanzas, a la vez que la incertidumbre sobre caídas aún más fuertes del precio (véase gráfico 1) reducen la posibilidad de programar a mediano plazo, lo que puede afectar el desarrollo del país.

Seguridad energética en México

El *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* (PND, 2013) alude una sola vez al concepto de seguridad energética y lo relaciona con el fomento a las energías renovables, mientras que en el *Programa Sectorial de Energía 2013-2018* (Sener, 2013a) hay cinco menciones a la seguridad

energética, a saber, en relación con el abasto seguro, la sustentabilidad, la modernización del sector, el almacenamiento del gas y el transporte en la red, así como el almacenamiento general de los productos energéticos. Por su parte, el *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico 2015-2029* (Sener, 2015) no menciona el término, pero habla de seguridad en la energía nuclear, en lo económico y para proteger al trabajador en la producción. Entonces, de manera general, la política mexicana sobre seguridad nacional ha dado prioridad a las seguridades sectoriales, tanto a energética como a la hídrica y la alimentaria. Sin embargo, estas seguridades deberían garantizar a cualquier ciudadano, de manera permanente, una situación de libertad, paz, desarrollo y justicia social, con lo que se rebasaría la visión limitada de seguridad político-militar.

Pemex y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) relacionan la seguridad energética con la seguridad nacional por el robo tanto de gasolina, mediante la “ordeña” de pipas, oleoductos y gasoductos, como de electricidad, con los “diablitos” que se conectan a las líneas de transmisión. Estos robos no sólo provocan explosiones y accidentes en zonas habitacionales e industriales, sino que también generan un daño patrimonial importante al Estado. El director de Pemex, Emilio Lozoya Austin, reconoció en 2015 que “el robo de hidrocarburos es uno de los mayores problemas que hoy enfrenta Petróleos Mexicanos”. Pemex (2013, 2015a) reportó oficialmente que en 2012 se habían detectado 1 550 tomas clandestinas; en 2013, 2 377; en 2014, más de 4 000 y en 2015, más de 5 574, lo que representó un daño patrimonial por cerca de \$11 mmp (mil millones de pesos), pero si se incluyen las reparaciones, en 2015 el daño ascendió a \$40 mmp. En 75.7% de los casos, el hurto se llevó a cabo en poliductos que transportan destilados y gas LP, y en el 24.2% restante, en ductos cargados con crudo. En noviembre de 2015, Pemex estimó que se hurtaron \$1.9 millones de pesos por hora o \$48 millones de pesos al día (Pemex, 21 de enero de 2016).

Nuche (2015: 1) destaca que “[e]l robo de hidrocarburos sigue en ascenso a pesar de las acciones que ha implementado el gobierno federal [...] antes de cumplirse la primera mitad del periodo del gobierno de Enrique Peña Nieto, se contabilizaban 2 620 tomas clandestinas adicionales a las registradas durante los dos sexenios previos”. De los robos reportados, 65% se perpetra en los estados de Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa, Jalisco, Puebla y Tabasco, y generalmente se culpa al crimen organizado por este delito. No obstante, el Instituto Nacional de Ciencias Penales indica que el narcotráfico representa sólo un eslabón en este proceso, pues también están involucrados en la ordeña funcionarios públicos, empresarios nacionales e internacionales y empleados (Inacipe, 2016). Ante las evidencias jurídicas Pemex (2012) justificó judicialmente este hurto en Estados Unidos y demandó en 2013 a seis empresas y en 2015 a 23 empresas y personas de aquel país por el robo de combustible por un total de 300 millones de dólares (Linares y Montalvo, 2016). No obstante, aunque Pemex ganó seis juicios de los demandados y debería recuperar 71 millones de dólares, los denunciados no tuvieron los fondos suficientes para pagar su deuda. En otros casos, Pe-

mex no pudo justificar adecuadamente su demanda ante la Corte estadounidense, por lo que perdió en total 300 millones de dólares. A pesar de que se ha incrementado la vigilancia en México, el hurto sigue en aumento y abarca cada vez más estados.

Estos delitos han provocado múltiples accidentes, explosiones, daños a personas y a bienes materiales, así como contaminación en humedales, cuerpos de agua y tierras de cultivo. Estos han llegado a tal extremo que han producido escasez de abasto en diversas regiones, sobre todo cuando se han robado masivamente las pipas que abastecen a las gasolineras. Para contrarrestar el aumento en el hurto de combustibles Pemex hizo alianza con los cuerpos policiales y el Ejército.

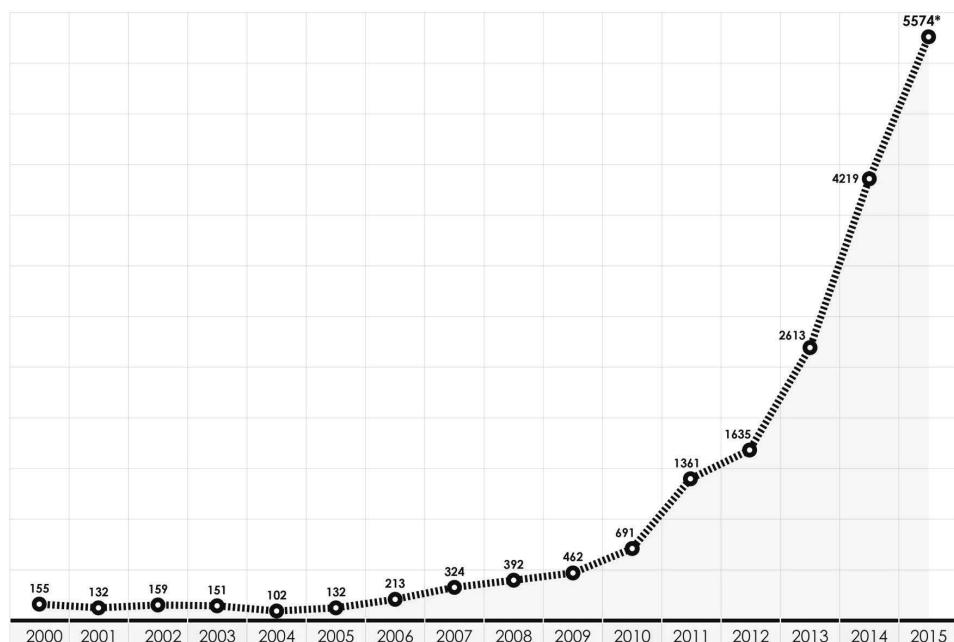
La problemática se ha dispersado hacia nuevas localidades, ya que en el 2004 se detectó cuando menos una toma en 51 municipios, mientras que en el 2014 esta cifra se incrementó a 236 municipios. Probablemente, esta dispersión está relacionada con el mayor número de bandas criminales que participan en el robo de hidrocarburos, un delito altamente redituable, que además parece estimular la alta tasa de impunidad que prevalece (Nuche, 2015: 6).

El gráfico 3 muestra el incremento de robos en el país y lo vincula principalmente con grupos del crimen organizado, quienes, además del trasiego de drogas a Estados Unidos, han empezado a incurrir en otras actividades ilícitas, entre las cuales está la sustracción de combustible. Según el mismo autor, existe poca vigilancia y se trata de un negocio altamente rentable. Además, los estados con mayor robo coinciden con aquéllos con alta incidencia del crimen organizado, tanto en la franja del Golfo como en la del Pacífico, aunque a partir de 2013 se vio afectado también el centro del país, especialmente el estado de Puebla. La venta del petróleo hurtado se da principalmente en gasolineras con franquicia de Pemex y debido a ello, a pesar del aumento en la cantidad de automóviles, no se incrementó el número de estaciones de distribución. Este canal paralelo de comercialización ha privado a Pemex de ingresos y ha impedido también que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) recaude el impuesto por la venta de gasolina clandestina, aunque el consumidor lo sigue pagando en estas gasolineras asociadas con el crimen. La debilidad del marco jurídico ha obstaculizado la lucha contra la ordeña, aunque en 2014 los diputados y senadores aprobaron un reforzamiento de las penas, que se endurecieron aún más en 2016. Sin embargo, la dispersión masiva por todo el país y la amplitud de la red de ductos han dificultado que se pueda capturar a los delincuentes. Las secretarías de la Defensa, de Marina, la Gendarmería, así como Pemex y la Policía Federal Preventiva siguen persiguiendo estos delitos, donde se ha reforzado también la vigilancia de pipas y centros de distribución.

Pero la seguridad energética mexicana no depende por entero del hurto de combustible. La seguridad energética integral se está logrando mediante la combinación de diversas estrategias que buscan asegurar el suministro permanente de hidrocarburos. Esta propuesta

incluye la consolidación del origen nacional de productos diversificados, para evitar que se afecte a largo plazo el abastecimiento. Un mayor componente nacional en energía es aún más necesario después del ascenso de Donald Trump a la presidencia de Estados Unidos, por sus políticas agresivas expresadas en contra de México. Además, desde una perspectiva integral, la seguridad energética debería prever también cómo reducir la contaminación, la afectación al ambiente y las pérdidas por evaporación –y no sólo por robo de combustible. Sin embargo, ni Pemex ni la Sener (2013a) definen cómo se podría conseguir la seguridad energética integral y, en especial, cómo superar la falta de recursos financieros para modernizar a Pemex y liberarlo de la fuerte carga fiscal. Ante estos procesos adversos tanto en el interior de Pemex, por falta de inversiones y altos impuestos, como en el exterior, por el robo del combustible, se ha reducido la extracción de crudo y gas, lo que ha limitado el presupuesto para desarrollar energías renovables por parte del gobierno mexicano y así consolidar una soberanía energética basada en fuentes diversas de abasto.

Gráfico 3
Número total de tomas clandestinas detectadas en México, 2000-2015



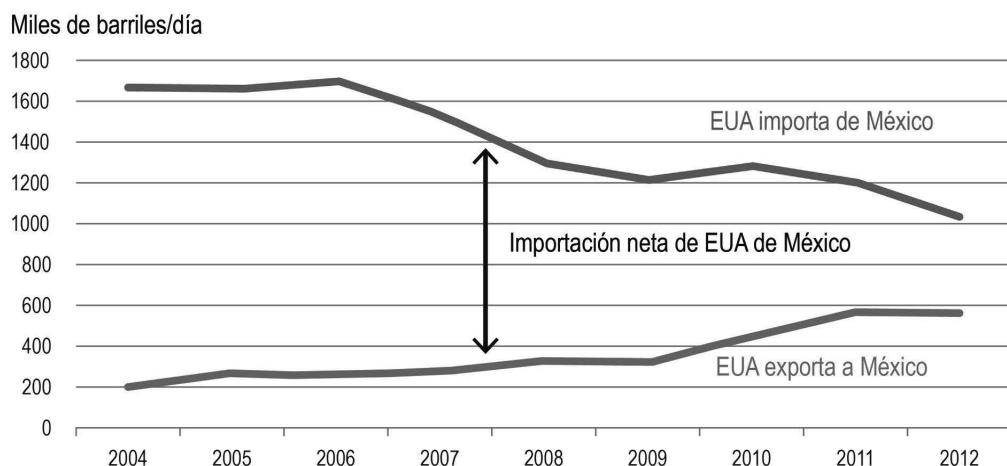
Fuente: adaptado de Nuche (2015: 8).

Disponibilidad de energía fósil en México

En el pasado, México fue un exportador neto de crudo y abastecía primordialmente a Estados Unidos. Sin embargo, si bien en 2004 el país produjo 3.383 mdbd (millones de barriles por día), su extracción se ha ido reduciendo gradualmente (Sener, 2013b), de tal suerte que en 2015 no alcanzó la meta de 2.4 mdbd propuesta por Pemex, y sólo se trajeron 2.27 mdbd (Pemex, 2016), mientras que en 2016 la extracción de crudo bajó a 2.15 mdbd (Pemex, 2017: 4). Por otro lado, Estados Unidos está cerca de alcanzar su autosuficiencia en estos recursos, con el desarrollo de biocombustibles y energéticos no convencionales (gas y crudo *shale*) y de ahí que esté importando menos hidrocarburos del exterior. Si bien México necesitaría exportar más para equilibrar sus finanzas públicas, la falta de inversión, el inadecuado manejo de Cantarrel² y el agotamiento de otros campos son indicadores de una crisis profunda en la seguridad energética mexicana. Así, mientras que en 2004 México exportaba a Estados Unidos 1.65 mdbd e importaba 0.2 mdbd, en 2012 las exportaciones se redujeron a poco más de mil mdbd y la importación casi se triplicó (gráfico 4).

Gráfico 4

Exportación e importación de crudo y productos petroleros entre México y Estados Unidos
(miles de barriles por día)

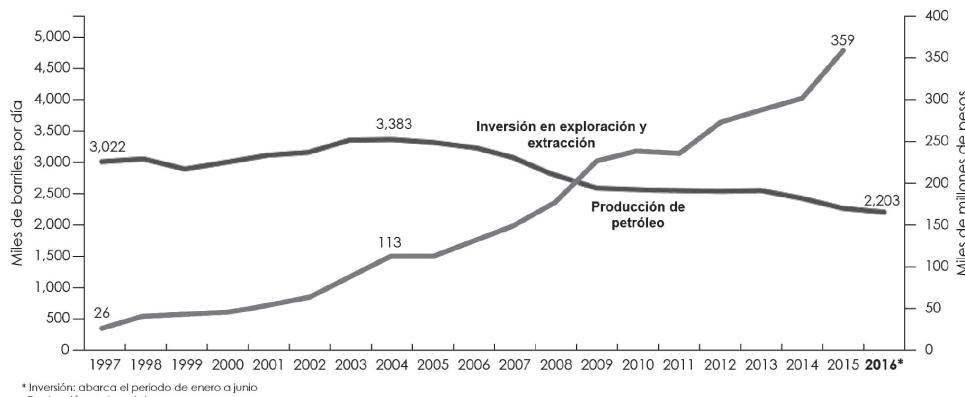


Fuente: EIA (2013).

² El complejo Cantarell inició sus operaciones en 1979 y aportó al país casi dos tercios de la extracción de crudo al país. Era uno de los yacimientos más importantes del mundo, pero a partir de 2004, cuando se trajeron más de 2 mdbd, su productividad empezó a declinar (Sener, 2013b).

Por lo tanto, la crisis en la seguridad energética mexicana no es coyuntural, sino estructural. En 2007 se cruzó también la curva entre inversión y costos de producción, lo que significa que, mientras que los costos aumentan, la inversión disminuye en Pemex (gráfico 5). Mientras que en 2004 el costo por extracción de Pemex era de 113 MM de pesos corrientes (mmp), en 2012 con un producción de 75.3% menor, el costo aumentó a 273 mmp (Pemex, 2013). En 2014 México tuvo la segunda caída más importante de extracción de crudo y en agosto de este año se redujo la producción en 33% comparado con 2004 (EIA, 2015). Los campos de explotación en declive aumentan además sustancialmente los costos de explotación, lo que reduce aún más las ganancias y con ello las inversiones nuevas para exploraciones futuras. Asimismo, la caída mundial de los precios de hidrocarburo ha golpeado los ingresos del gobierno federal y ha obligado a recortar el presupuesto del país y de Pemex, con repercusiones en proveedores, contratistas y desabasto en diversos insu- mos petroquímicos, pero sobre todo, por la falta de inversión en exploración y yacimientos nuevos. En este contexto el Congreso aprobó la reforma energética, pero dado que México está estrechamente relacionado con la compra-venta de hidrocarburos a Estados Unidos, es necesario revisar la seguridad energética en América del Norte que incluye también a Canadá que se ha convertido en un productor mundial importante de hidrocarburos a partir de arenas bituminosas en Alberta.

Gráfico 5
Producción de petróleo, inversión en exploración y extracción,
en precios de mezcla mexicana de exportación (1997-2012)
(inversión/año).

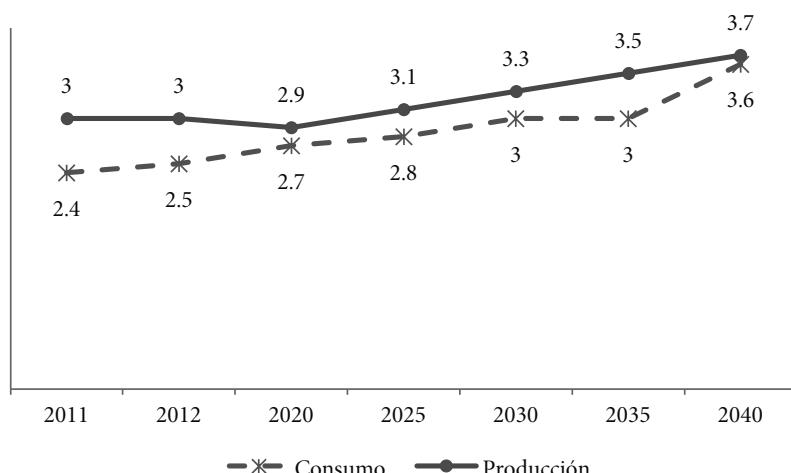


Fuente: Pemex (2016).

Seguridad energética trinacional

Las proyecciones energéticas sobre México muestran un aumento constante en el consumo que tendrá que cubrirse con mayor producción (gráfico 6). Esta programación sigue predominantemente vinculada a energías fósiles, aunque con la Ley de la Transición Energética y el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen), en 2015 se abre también el campo a las energías renovables. La crisis severa de Pemex, los precios bajos del crudo, la falta de capacidad de refinación y la debilidad técnica y financiera del gobierno mexicano hacen voltear los ojos hacia su socio comercial más importante, Estados Unidos. Pemex (2015) estima que existe crudo suficiente en aguas profundas para cumplir con el abasto interno, pero calcula que los costos de exploración y explotación en aguas profundas sumarán alrededor de 44 mmd (mil millones de dólares). La EIA (2014) ubicaba la producción en alrededor de 3 mbpd y la proyectaba en 2015 a sólo 1.8 mdbd. Con la reforma energética aprobada, calcula que se estabilizará en 2020 en 2.9 mdbd para llegar, en 2040, a 3.7 mdbd. Se trata de un incremento de 75%, lo que cubriría aproximadamente las estimaciones en el consumo eléctrico proyectado.

Gráfico 6
Proyección en el consumo y la producción de petróleo en México
(mdbd)



Fuente: *Arena Pública* (2015).

La situación energética en Estados Unidos ha cambiado desde hace poco, gracias a la producción masiva de bioenergéticos y a la fracturación hidráulica, conocida como *fracking*. Desde el año 2014, Estados Unidos se convirtió en el mayor productor mundial de hidrocarburos, con una extracción de 14 021 m³bd, aunque todavía no logra cubrir completamente su consumo interno, que asciende a 19.11 m³bd. En junio de 2015, Estados Unidos exportó 10% de su producción de petróleo refinado, de líquidos y de bioenergía. A su vez, Canadá produjo, en 2014, 4 383 m³bd y cuenta con la tercera reserva de hidrocarburos fósiles en el planeta, si bien se trata básicamente de betún, que es un crudo pesado y muy contaminante que sólo puede extraerse a cielo abierto. En conjunto, los tres países produjeron, en 2013, 16 826 m³bd y refinaron 21 389 m³bd (IEA, 2015b). Aunque, desde hace poco, Estados Unidos es el primer productor de hidrocarburos, aún sigue dependiendo de la importación de petróleo de países árabes, africanos y latinoamericanos.³ Sin embargo, la inestabilidad político-religiosa en Medio Oriente y Venezuela, así como las acciones de Boko Haram en Nigeria, pueden poner en riesgo el abasto de hidrocarburos, que un país en plena recuperación económica requiere sea de manera constante y segura. Al mismo tiempo, los costos de producción, distribución y consumo de energía están expuestos a una alta competencia, resultado de la presión que ejercen las empresas privadas y los consumidores por una seguridad energética limpia.

A partir de 2014 y después de la reforma energética mexicana surgieron intereses en el gobierno de Estados Unidos para establecer con Canadá y México una alianza trinacional en esta materia. Aunque el petróleo estaba en la agenda desde la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), no fue incluido en este acuerdo por las restricciones constitucionales en México, si bien en los hechos ya se había avanzado en la integración, antes del cambio constitucional producido por la reforma energética. Para acelerar ahora el proceso se inició un análisis de las regulaciones, normas y leyes existentes en los tres países, que abarcaron los mercados de hidrocarburos, costos de producción, subsidios, estrategias de exportación y temas de regulación ambiental (Krupnick, Gottlieb y Kopp, 2014). También se contemplaron los factores legales, económicos y ambientales con el fin de integrar una acción coordinada para una estrategia de exportación común (Belausteguiogitia *et al.*, 2014). Desde principios del nuevo milenio Estados Unidos había buscado una mayor integración no sólo en el tema de los hidrocarburos, sino también en cuanto a los problemas ambientales y del cambio climático, pero en especial una mayor coordinación militar (Deutch, Lauvergeon y Prawiraatmadja, 2007). Por lo tanto, en esta propuesta de integración trinacional predominaba todavía la visión político-militar que abarca también la seguridad energética.

³ En 2014, Arabia Saudita produjo 11 624 mbpd y Rusia, 10 847 mdpd (IEA, 2015a).

En 2013, los tres países tuvieron un producto interno bruto (PIB) conjunto de 19 858 billones de dólares, distribuido de la siguiente manera: México, 1 261 billones;⁴ Canadá, 1 827 y Estados Unidos, 16 770 billones de dólares (World Bank, 2013). Esto muestra que la frontera entre Estados Unidos y México es la más desigual en el mundo, cuando se toma en cuenta el PIB per cápita. Jorge Retana Yarto (2014) analiza esta propuesta de integración trinacional y postula que Estados Unidos está interesado en impulsar una apertura energética completa entre los tres países por la competencia de China. Retana considera que sólo con una alianza trinacional firme se logrará contar con las reservas suficientes para garantizar un abasto seguro a mediano y largo plazos y de proximidad geográfica. Estados Unidos considera, además, que esta alianza pudiera beneficiar a los tres países, aunque en primer lugar aparecen los intereses estadounidenses y el miedo de un desplazamiento económico por parte de China.

Pero la propuesta de Estados Unidos de una alianza energética tripartita (Deutch, Lauvergeon y Prawiraatmadja, 2007) no sólo garantizaría un abasto seguro a largo plazo, sino que también permitiría explotar con México un yacimiento transfronterizo ubicado en el Cinturón Plegado de Perdido del Golfo de México (paralelo 26). Estados Unidos sabe que México no cuenta con los recursos financieros y la tecnología requeridos para llevar a cabo dicha explotación, mientras que las empresas petroleras transnacionales estadounidenses sí disponen de ambos y gracias a ese tratado se podría extraer el recurso, que yace en aguas profundas (Umbach, 2010). Para Canadá y, sobre todo, para México esta asociación significaría una pérdida aún mayor de su soberanía energética, pero ante la ausencia de una visión alternativa de seguridad en este rubro, la falta de dinero y de tecnología, la alianza le permitiría extraer los hidrocarburos del yacimiento del paralelo 26 y garantizar los hidrocarburos necesarios para 2040.

Con el ascenso de Donald Trump a la presidencia de Estados Unidos, algunas variables macroeconómicas pudieran cambiar drásticamente en un futuro. No obstante, su seguridad energética es importante y, con México ahora abierto a la inversión transnacional y Canadá con un oleoducto autorizado para enviar crudo pesado de las arenas bituminosas de Alberta hacia Houston, Estados Unidos reforzará su seguridad energética y contará con el abasto suficiente de hidrocarburos crudos. Éstos se refinrarán en Estados Unidos y los excedentes podrían tal vez exportarlos con valor agregado a sus dos vecinos. Por lo mismo, pareciera que el sector energético sería integrado a las negociaciones del nuevo tratado comercial. Por otra parte, el gobierno estadounidense está sobre todo interesado en reducir su déficit en la balanza de pagos con México. Por lo mismo, es probable que en las negociaciones de un nuevo acuerdo, que puede ser bi o trinacional, se incluya al sector energético. La

⁴ El Banco Mundial estima que, en el caso de México, el PIB en términos de paridad de poder adquisitivo (PPA) es de 1 971 billones de dólares.

menor exportación de hidrocarburos y la creciente importación por parte de México ayudará además a disminuir este déficit con Estados Unidos.

No obstante, en el momento de publicar este artículo hay mucha incertidumbre sobre los otros factores, no sólo en el campo del comercio exterior, sino en toda la relación entre los dos países. Mientras que México propone una negociación integral de todos los aspectos de relación entre los dos países, que incluyen, además del comercio, la seguridad pública, el combate al narcotráfico, la prevención del terrorismo y la migración, pareciera que el vecino del norte preferiría negociar por separado cada uno de estos aspectos con el fin de acumular ventajas. Dada la debilidad del gobierno mexicano y la poca confianza por parte de sus ciudadanos en su gobierno (Latinobarómetro, 2016), los resultados de una negociación agresiva por parte de Estados Unidos pudiera ir en detrimento del desarrollo y la estabilidad en México.

Asimismo, los resultados negativos que ha dejado el TLCAN a la mayoría de los mexicanos, en especial al campesinado, junto con el estancamiento de la economía y el desarrollo, la persistencia de la pobreza y el incremento de la desigualdad durante las últimas dos décadas (Escobar y Jiménez, 2008) hacen dudar a los investigadores acerca de las ventajas posibles de este acuerdo trinacional. En primer lugar, al igual que los otros tratados (TLCAN y Tratado Transpacífico o TPP), éste se está negociando en lo secreto, por lo que no puede ejercerse presión sobre los tres gobiernos para defender el interés público de las mayorías. Al priorizar una seguridad energética de tipo político-militar sujeta a los intereses estadounidenses, no hay garantía de que se respeten los derechos humanos y sociales, así como la protección de los pueblos indígenas y los campesinos. Los anteriores tratados han afectado los convenios firmados con las Naciones Unidas y la Organización Internacional del Trabajo en cuanto a condiciones laborales y han dejado con mayor desprotección social a los grupos vulnerables. Además, similar al TLCAN y el recién acordado TPP, las empresas transnacionales limitan y condicionan la adopción de políticas de interés público y hacen prevalecer sus intereses propios, que incluyen la precarización laboral (Jiménez y Bosco, 2016). Por otra parte, dado que se trata de un acuerdo para extraer crudo en mar profundo, en lo cual participan transnacionales que han provocado accidentes severos y han dañado el medio ambiente y los recursos naturales costeros, se pone en riesgo también la biodiversidad de las costas del Golfo de México. Por ello, como insiste Ruiz (2012: 347), se debería exigir, sobre todo, el cumplimiento de un “piso mínimo de protección social”.

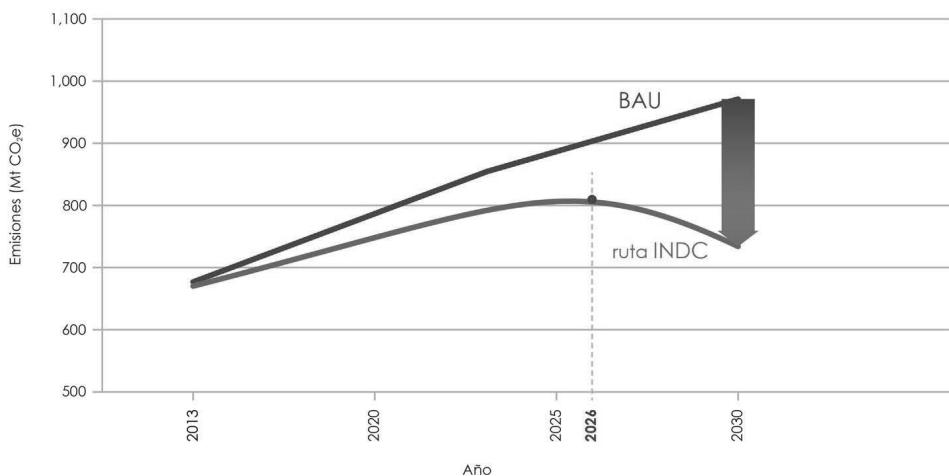
Bauer (2007: 336), por el contrario, insiste en que México debe salir de su “cuadrante intervencionista-nacionalista con respecto a injerencia gubernamental y a cooperación e integración”. Estos procesos se han superado paulatinamente con los cambios constitucionales de los últimos años y han aplanado el camino para una integración mayor en América del Norte, que pudiera complementarse, de acuerdo con el gobierno actual, con la integración energética trinacional. Sin embargo, ésta no es la única vía para alcanzar la seguridad

energética integral y México cuenta con muchos otros recursos energéticos renovables, que podrían resolver los embudos en el abasto y la refinación de los combustibles fósiles, al mismo tiempo que se protege el entorno natural y se reducen los GEI. Esta alternativa va más allá de una visión de seguridad energética militar-política y permitiría a México independizarse un poco de los intereses norteamericanos.

Disponibilidad de recursos energéticos renovables y sustentabilidad en México

En términos ambientales, Pemex y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no sólo contaban con el monopolio de la generación de energía, sino que son también los mayores contaminadores y emisores de GEI en México (CFE, 2015). Para cumplir con los compromisos voluntarios de los INDC (*Intended Nationally Determined Contributions*), que el gobierno mexicano asumió en París en 2015 –ahora formalmente NDC (*Nationally Determined Contributions*)– nuestro país tiene que cambiar sustancialmente su matriz energética, renunciar a su “forma acostumbrada de hacer negocios” (*business as usual, BAU*) y reducir sustancialmente sus emisiones de GEI para alcanzar, a partir de 2025, la ruta trazada en su compromiso con los INDC (gráfico 7).

Gráfico 7
Ruta indicativa de emisiones para el cumplimiento de los INDC en México



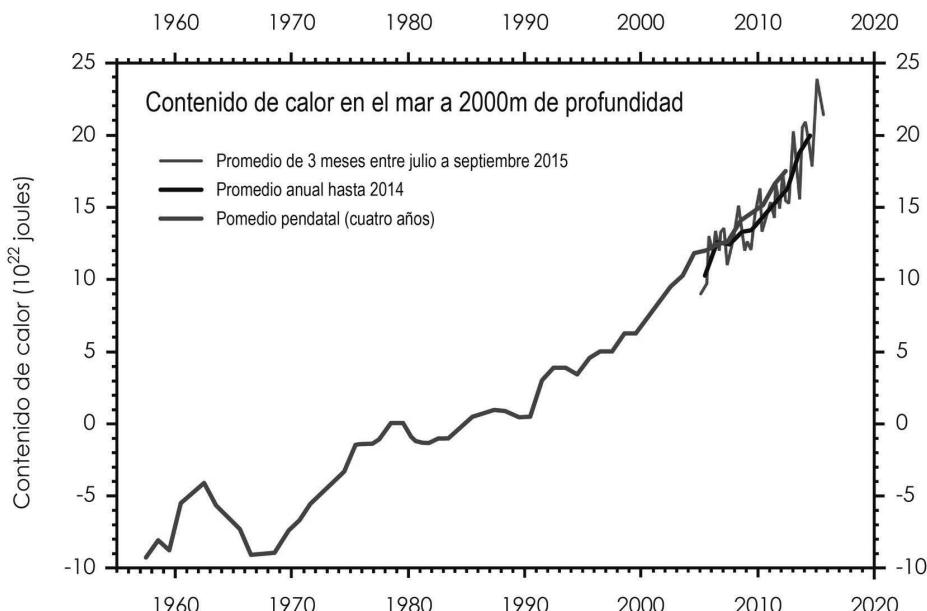
Fuente: INECC (2014: 34).

La reforma energética, llevada a cabo en 2013, no ha dado frutos todavía en cuanto al cuidado del medio ambiente, aunque se esperan inversiones cuantiosas también en energía renovable. Especialmente después de haber aprobado la Ley de Transición Energética y de que se lanzó el Prodesen cuyos objetivos principales son promover y regular el aprovechamiento de energías sustentables, nuestro país espera cumplir con la reducción de las emisiones contaminantes (de acuerdo con los NDC) en la industria eléctrica y ofrecer al consumidor energías más limpias. Hasta ahora, el gobierno mexicano ha dado prioridad a la recuperación de la extracción de petróleo, con el riesgo de aumentar las emisiones de GEI y derrames posibles de petróleo en aguas profundas. La huella de carbono de México es media en relación con los países industrializados; ocupa el lugar 13 en el mundo en emisiones de GEI (INECC, 2015) y, junto con Brasil, emite la mitad de los GEI de América Latina. En 2015, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) reportaron 492 mt (millones de toneladas) de emisiones de GEI al año, lo que equivale a 3.7 t/cap/año (INECC y Semarnat, 2015). De estos GEI, 26.2% proviene de fuentes móviles, 19% de la generación de energía eléctrica, 17.3% de la industria, 16.9% de la agricultura y el cambio del uso de suelo, y 12.1% de la extracción de petróleo y gas, por sólo mencionar las principales fuentes contaminantes. En la mayoría de los casos, los GEI están compuestos por bióxido de carbono (75.1%), metano (19%) y N_2O (6.1%). Por otra parte, como resultado de la deforestación masiva, en México se absorbe tan solo 35% de los GEI, equivalente a 173 Mt de CO_2 por la biota restante y 85.8 millones de hectáreas de los suelos están dañados, lo que limita también la absorción de CO_2 en ellos. El resto de los GEI se acumula en el mar, provocando el incremento de su temperatura en profundidades mayores a 2 mil metros (gráfico 8), así como su acidificación (IPCC, 2013). Dado que México se localiza en el trópico, entre dos océanos, el aumento en la temperatura le hace ser altamente vulnerable a los eventos hidrometeorológicos extremos, como huracanes o sequías (IPCC, 2012; 2014a).

Como se dijo antes, la generación de energía está en gran medida atada a la energía fósil (gráfico 9), aunque en lo que se refiere a la energía eléctrica hay esfuerzos gubernamentales para promover la producción de energías limpias, incluidas las renovables. Sin embargo, aún predomina el ciclo combinado, la termoeléctrica convencional, la carboeléctrica, la combustión interna y la mixta en 74.1%. Lejos de haber aprovechado los altos precios de petróleo para estimular la generación de energías renovables, ésta se encuentra estancada en México y la relación de producción en termoeléctricas aumentó de 59.4 a 62.7% entre 1987 y 2007 (INEGI, 2009). Con los cambios legales recientes y una mayor conciencia acerca de los GEI, México podría aprovechar sus excelentes recursos naturales: la energía geotérmica y la solar apenas cubren 5% de los 25.9% de energía limpia, que incluye la nucleoeléctrica, con 8%.

Gráfico 8

Contenido de energía en el mar en una profundidad de 2 000 m



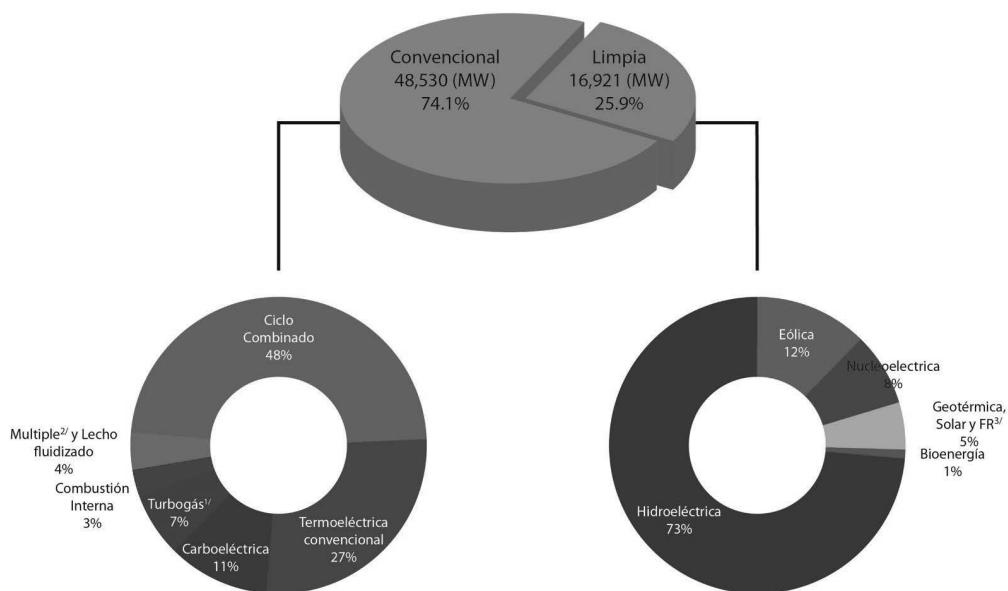
Fuente: NOAA (2015).

En un artículo del 6 de agosto de 2016, *The Economist* presentó una gráfica de la National Audit Office, basada en un estudio comparativo hecho en Gran Bretaña sobre los costos presentes en 2015 y futuros de las energías limpias. Los costos futuros por mwh (megavatio por hora) de energía nuclear y de gas, en comparación con las otras fuentes renovables, no pueden competir con la solar y la eólica costa adentro y aún costa afuera (gráfico 10). Además, el accidente de Fukushima ha aumentado la resistencia entre la población de aceptar la energía nuclear y todavía no existen sistemas seguros para almacenar los desechos nucleares.

En el pasado, México ha invertido recursos importantes en la producción de energía hidroeléctrica, pero el alto costo de construcción y mantenimiento de las presas, el azolve, la reducción de los flujos en los ríos por múltiples usos, la mayor evaporación del agua por el aumento de la temperatura y, sobre todo, la oposición de la población a ser desplazada, ha estancado la producción de esta energía. Entre 1987 y 2007 su participación en la paleta energética se redujo de 32.6 a 29.4% y en 2013 bajó a sólo 12% (CIDAC, 2013: 40). El tiempo que ha perdido México en el desarrollo de tecnologías limpias y en invertir en ellas no sólo muestra la miopía de los gobiernos pasados, sino que indica también que las finanzas públicas dependen todavía de la exportación del petróleo.

Frente a los impactos del cambio climático, los compromisos adquiridos por México ante la Convención Marco de las Naciones Unidos sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 2015 y la caída de los precios del petróleo, el gobierno mexicano proyecta producir en 2018, mediante inversión privada, 25% de electricidad con fuentes renovables y, en 2024, 35%. El Prodesen (Sener, 2015) calcula que en 2030 81% de la energía eléctrica se produzca desde fuentes limpias, que incluyen las renovables, con lo que la electricidad limpia representará 62.2% de la expansión total, mientras que las energías convencionales incrementarían sólo en 37.8% del total de la generación planeada. En cuanto al ciclo combinado, la planeación era de 26 400 MW y se contempla en construcción o licitación sólo 20 544 MW, o sea, una reducción de incremento de 9 763 MW a 6 459 MW (gráfico 11).

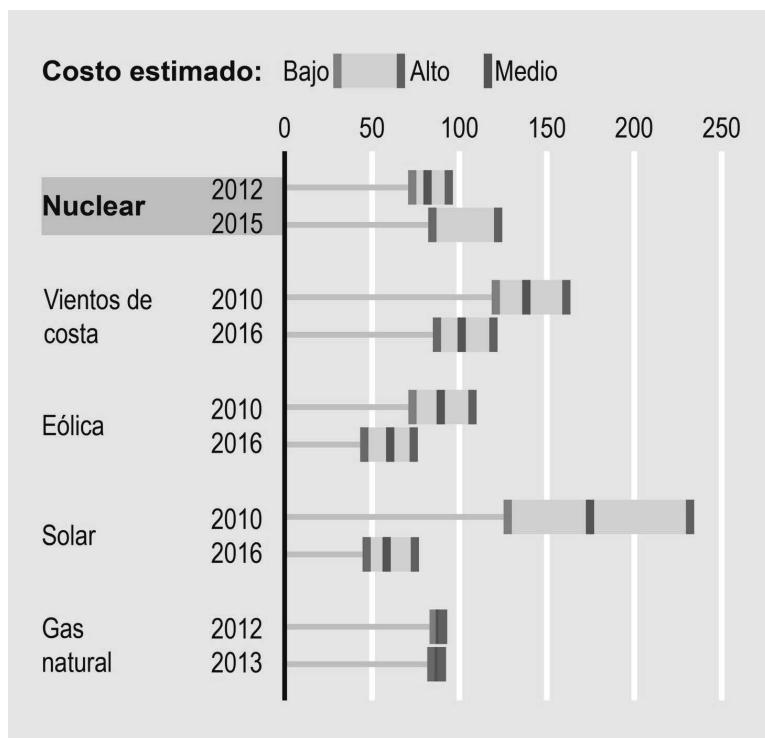
Gráfico 9
Generación de energía por tecnología



^{1/}Incluye plantas móviles. ^{2/}Combinación de Tecnologías. ^{3/}Frenos Regenerativos.

Fuente: Sener (2015: 18).

Gráfico 10
Proyecciones de costos en Gran Bretaña por energías limpias en 2015
(libras/Mwh)

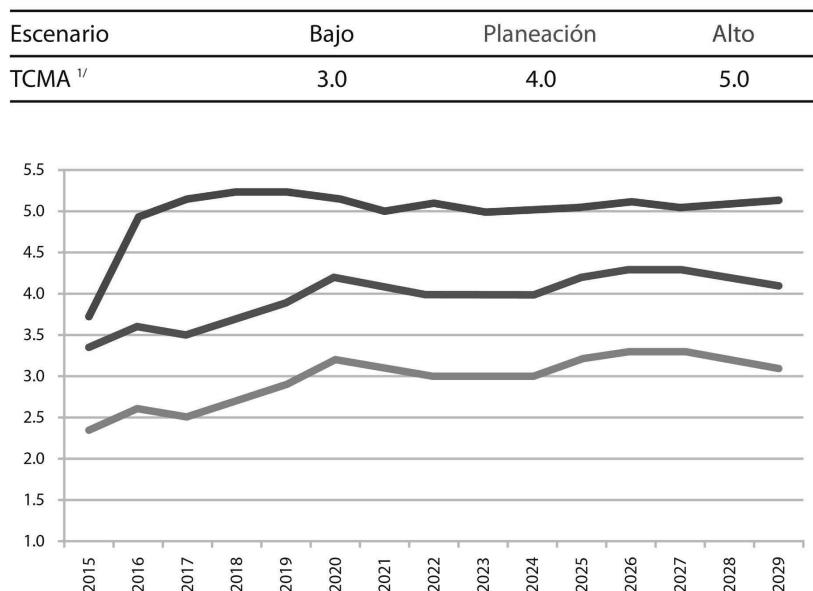


Fuente: *The Economist* (2016). El gráfico, elaborado por la National Audit Office, lleva por título “Meltdown”.

La Asociación Mexicana de Energía Eólica (Amdee, 2016) informa acerca del crecimiento reciente en la energía eólica, que aumentó nueve veces entre 2001 y 2011. En 2013 existían 31 parques eólicos, cuyos 1 570 aerogeneradores produjeron 2 551MW, con una inversión de 5.1 MMD. Amdee estima alcanzar en 2020 una producción de 15 000 mw. En 2016 se inauguró en el Estado de México un parque solar. En cuanto a inversiones privadas limpias en construcción, se están desarrollando 13 proyectos de energía renovable: 4 eólicas con una capacidad de producir 200 mw; 5 fotovoltaicas de 112.2MW; 2 de biomasa de 20 mw; 1 minihidráulica de 5 mw, y un biocombustible que generará 438 000 galones/año. Además, entraron en concurso dos proyectos de gas natural, que producirán 402 mw, y uno de geotermia (SHCP, 2015). El Prodesen establece un escenario bajo en cuanto a la planeación y alto en la generación de energías limpias (gráfico 11) (Sener, 2015). En la ronda 1 de su-

basta eléctrica, la CFE comprará un total de 5 385 gigawatts/hora (gwh) de electricidad y 5.426 millones certificados de energía limpia (CEL).

Gráfico 11
Crecimiento anual de la demanda esperada 2015-2030



Fuente: Sener (2015: 35).

México cuenta además con un potencial geotérmico importante para generar electricidad a partir del vapor que produce el agua cuando entra en contacto con el magma de la tierra. Nuestro país inició en 1973 con esta tecnología y ocupa el tercer sitio mundial (detrás de Estados Unidos y Filipinas); existen otros 24 países que aprovechan este recurso, pero ellos producen sólo 10 715 mw. Se estima que en 2015 se contaría con 18 500 mw instalados. Los campos geotérmicos bajo explotación en territorio nacional, con un total de producción de 958 mw, son cuatro: en el valle de Mexicali, Baja California, opera la planta de Cerro Prieto, la mayor central de energía geotérmica a nivel mundial, con una capacidad de 720 mw; Los Azufres, en Michoacán (188 mw); Las Tres Vírgenes, en Baja California Sur (10mw), y Los Humeros, en Puebla (40 mw). En un futuro, Los Humeros II, fase A, y Los Humeros II, fase B, generarán 25 mw y 21 mw, respectivamente (Arzate, 2013). La detección del sitio de exploración es lo más costoso en geotermia, ya que se requiere de equipos sofisticados para encontrar los sitios más adecuados, de donde se obtendrá el mayor nivel de vapor.

En la primera ronda del concurso de energía eléctrica renovable hubo siete empresas ganadoras, que invertirán un total de 3 817 mmp (mil millones de pesos) en paneles solares y energía eólica en los estados de Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Tamaulipas y Zacatecas. Se trata de estados ubicados en el norte o centro del país, donde se ha presentado un desarrollo industrial de ensamblaje (maquila) importante. La falta de participación de la población local, como en el Istmo de Tehuantepec, donde existen condiciones de vientos excepcionales, ha creado conflictos. Sería importante que los dueños de los terrenos recibieran parte de la bonanza de las concesiones eléctricas, con el fin de apoyar a estos campesinos depauperados y ofrecerles una combinación de actividades, entre cultivo y producción de energía, en la que ellos participen como socios de trabajo y las empresas nacionales y transnacionales con la tecnología y el capital. Si bien este modelo funcionó muy bien en Alemania, en México falta crear conciencia dentro de las esferas de gobierno de que todos los sectores sociales pueden beneficiarse con el desarrollo de la energía renovable.

El Prodesen estima terminar o poner en concurso cinco centros nucleoeléctricos en Veracruz así como licitar 29 proyectos de geotermia en diferentes partes del país, unos 90 de energía eólica y otros 80 de energía solar, además de 3 de bioenergéticos en Hidalgo, Veracruz y Coahuila (Sener, 2015). En este último caso, hay preocupación por la competencia por el uso del suelo, del agua y de las inversiones, que se quitarían a la producción de alimentos, en la que México es deficitario. El Prodesen programó además 69 presas en diversas partes del país, pero especialmente en la zona del sur y sureste, donde existen abundantes recursos hídricos, básicamente en manos de grupos indígenas marginales. No obstante, hay otros proyectos hidroeléctricos propuestos en zonas semiáridas (Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Guanajuato, Jalisco) y áridas (Sonora, Chihuahua) o zonas densamente pobladas que requieren no sólo de energía eléctrica, sino también de agua (Estado de México, Puebla, Hidalgo). En estos casos surge la duda de si estos proyectos hidroeléctricos son factibles.

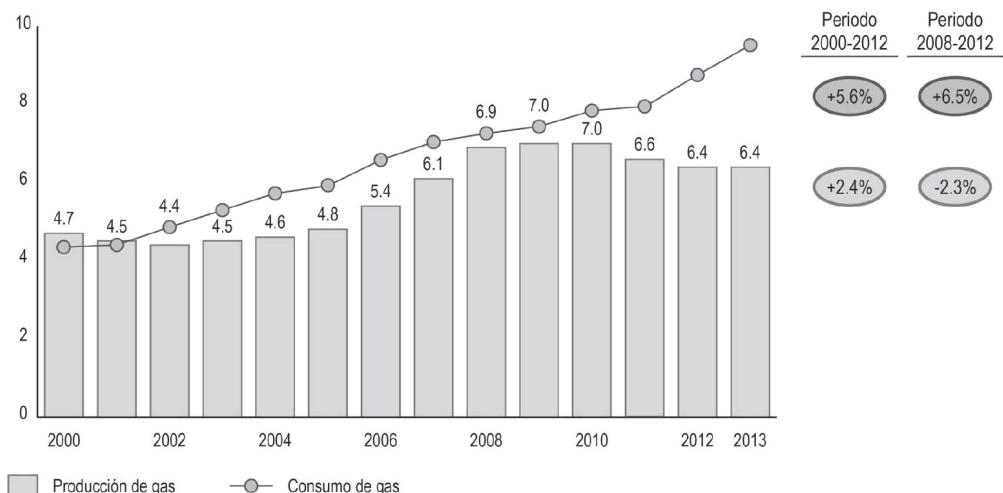
A partir de 2017 el mercado mayorista de energía eléctrica podrá escoger entre la mejor oferta, mientras que los consumidores domésticos estarán sujetos al control y los precios de la CFE. De acuerdo con la reforma energética habrá entonces seis empresas subsidiarias de la CFE que se encargarán de generar la energía eléctrica, una subsidiaria para la transmisión y otra para la distribución de la energía eléctrica, aunque habrá 16 empresas con una división en sus estructuras contables. Con ello se espera reducir la pérdida de energía eléctrica, que ahora llega a 12.8%, y bajarla en 2018 a 10%, meta todavía lejana de los criterios la OCDE, que estiman una proporción de pérdidas de 6%.

Sin duda, México requiere también formar urgentemente personal capacitado que sea capaz de responder a los retos que plantea la producción de energía renovable y limpia, y poder así aprovechar el excepcional potencial que tiene nuestro país, a la vez que cumpla tanto los compromisos internacionales adquiridos de reducir nuestros GEI como los NDC. Ello significa crear carreras técnicas, licenciaturas y posgrados, así como otorgar becas a es-

tudiantes en el extranjero para generar en el corto plazo el capital humano con la formación necesaria para ingresar con éxito en la nueva era de energías limpias. Si México no inicia pronto este proceso y sigue aplicando el modelo BAU (su “forma acostumbrada de hacer negocios”), así como controlando las finanzas de Pemex para el presupuesto gubernamental, nuestro país pronto tendrá escasez severa de disponibilidad de energía y, con ello, perderá su seguridad energética y dependerá cada vez más de las importaciones, que estarán expuestas a los vaivenes de los precios internacionales.

Otro tema relacionado con la seguridad energética es el creciente consumo de gas, utilizado sobre todo para la generación de electricidad, por ser un combustible menos contaminante en comparación con el combustóleo. El gráfico 12 muestra el constante aumento en el consumo de gas, mientras que la producción se estancó a partir de 2009. Morales (2013: 8) indica que alrededor de 85% del gas está en manos de Pemex y lo usa para la reinyección en pozos y en otros procesos de refinación. Asimismo, a partir de la década de 1990, la CFE ha cambiado parte de la generación de energía eléctrica de combustóleo a gas (IEA, 2015b) y a ciclos combinados que producen ahora más de la mitad de la energía eléctrica nacional (Sener, 2013c: 3) y con menos contaminación.

Gráfico 12
Crecimiento de gas natural en México



Fuente: adaptado de León *et al.* (2014: 11).

Una técnica alternativa para extraer gas del subsuelo es la fractura hidráulica subterránea (*fracking*), que consiste en producir grietas con químicos altamente tóxicos para extraer el gas natural y el petróleo de las rocas de esquisto o lutita bituminosa (*shale*), en profundidades de hasta 5 km y con perforaciones horizontales de tamaños similares. El Departamento de Energía de Estados Unidos estima que México cuenta con 681 billones de pies cúbico de gas *shale*, que representan 11 veces las reservas de gas existentes, aunque no será factible explotarlo en su totalidad por motivos técnicos y financieros (DOE, 2015). En particular, Pemex ha identificado cinco provincias geológicas principales para la explotación de gas y petróleo *shale*: Sabinas, Burros-Picachos, Burgos, Tampico-Misantla y Veracruz, donde las autoridades estiman que existe un potencial de 141.5 trillones de pies cúbicos de gas natural y 31.9 billones de barriles de petróleo (Sener, 2013c). México ocupa, entonces, el sexto lugar mundial en reservas de este recurso, sólo después de China, Argentina, Argelia, Estados Unidos y Canadá (EIA, 2014: 9).

Sin embargo, existe una fuerte oposición entre la población de los estados afectados (Godoy, 2015), además de que muchos yacimientos en el norte carecen de agua para poder extraer los hidrocarburos atrapados en las arenas bituminosas. Asimismo, como menciona Reyes-González (2015), se requerirían importantes inversiones para la construcción de los gasoductos. El gobierno de Peña Nieto está construyendo 12 gasoductos, que suman más de 5 mil km de longitud y que cubrirán las necesidades de 16 estados de un abasto seguro y a precios competitivos de gas natural. Esta política se orienta al largo plazo a fin de asegurar la disponibilidad del recurso, a precios bajos para la industria y el hogar. El mismo autor insiste en que el *fracking* no ayudará a mejorar la seguridad energética, sobre todo porque los precios internacionales están muy deprimidos y los costos del *fracking* son elevados. Pero incursionar en esta técnica, además de los aspectos peligrosos o negativos que le son inherentes (como temblores, accidentes, contaminación severa de suelos, agua, aire y acuíferos, y afectación de la salud de los habitantes cercanos a las extracciones, entre otros), limitaría en nuestro país los fondos para invertirlos en energías renovables y, con ello, contar con el potencial de reducir las emisiones de los GEI y sumarse a la lucha global contra el cambio climático.

Conclusiones: un futuro con seguridad energética renovable y sustentabilidad en México

Ante el panorama expuesto, los retos energéticos que enfrenta México muestran múltiples aristas, pero el país cuenta también con potencialidades excepcionales, tanto en la oferta como en la demanda de la energía. La reducción por Pemex y CFE de la oferta interna y de la exportación de energéticos fósiles está directamente relacionada con los planes de corto

y mediano plazos. Hasta fecha reciente, Pemex fue el impulsor del desarrollo del país y de su infraestructura y apoyó al presupuesto gubernamental. Desde que las preferencias del gobierno se han alejado de la consolidación de la inversión en infraestructura y desarrollo, dando prioridad, en cambio, al gasto corriente, del cual los elevados sueldos y gastos de altos funcionarios representa una proporción muy importante, el crecimiento del PIB en México se ha estancado (SHCP, 2015). Ante la caída del precio del crudo y una recuperación reciente alrededor de 40 dólares, el precio real sigue por arriba del que prevaleció en los periodos 1888-1972 y 1987-2005. Ello significa que el gobierno tendrá que ajustar sus gastos a ingresos fiscales reducidos o incrementar la recaudación por vías no petroleras. Dado que en los campos en proceso de agotamiento los costos de explotación y rehabilitación son cada vez mayores (IEA, 2015a), la política para promover la producción de energía renovable es conveniente y necesaria; permite superar la perspectiva tradicional de seguridad energética y propiciar una seguridad integral de largo plazo, orientada a la soberanía energética, el bienestar social, la erradicación de la pobreza y el cuidado ambiental, todo ello con el objetivo de que México sea un país con desarrollo, paz y justicia.

Para alcanzar esta meta, para posicionar el desarrollo de las energías renovables, tan abundantes en nuestro país, es necesario tomar en cuenta la intermitencia, la ubicación a veces dispersa de los sitios, y los niveles limitados de capacidad, aunque con el fomento de las energías renovables se han abatido los costos y se harán aún más competitivos en el futuro (gráfico 10). La visión de largo plazo de Prodesen ofrece alternativas para consolidar la seguridad energética con energías limpias y, de preferencia, renovables, mediante las cuales, con inversiones regionales y locales, sería posible superar muchas de las deficiencias energéticas, sin incurrir en elevados costos por las líneas faltantes de transmisión (Sener, 2015). El desarrollo de varias energías renovables evitaría que estas zonas aisladas se queden sin acceso a la electricidad durante algunas horas del día o de la noche.

En 2016, los recursos energéticos de México mostraron un agotamiento en las energías fósiles disponibles. Tanto Pemex como la CFE, pero también los industriales y los hogares están teniendo una elevada demanda de gas natural, que contrasta con la insuficiente capacidad de producción, transportación y distribución. Además, los costos por fugas, derrames y tomas ilegales de combustibles y de electricidad, junto con el “venteo” de gas en Pemex y su reinyección en pozos petroleros, impactan en el presupuesto del país.⁵ Si Pemex contara

⁵ Auditorías externas evaluaron el desempeño de Pemex en el primer semestre de 2016 y encontraron un patrimonio negativo de 1 442.2 mmp y de trabajo de 89.7 mmp, los cuales, sumados a los compromisos financieros ascienden a 3 497 733 mmp, equivalente a un aumento de 12.6% en comparación con el mismo semestre de 2015. Este desempeño negativo se debe básicamente a la caída de los precios del crudo, la elevada carga tributaria, la reducción en extracción y venta, la amortización del servicio de deudas, los pasivos laborales y el incremento en cargos directivos por la administración anterior. Como resultado de esto, Standard & Poor's, Moody's Investors Service y Fitch Rating bajaron la calificación crediticia de Pemex, lo que aumentará el costo de los préstamos (*Industria petrolera*, 2017).

con las mismas condiciones de trabajo que las empresas concesionarias,⁶ recuperaría la capacidad para desarrollarse y aliarse con empresas eficientes, lo que le daría la posibilidad de compartir los riesgos en la extracción y la refinación. De lo contrario, la reforma energética se convertirá en una entrega de los recursos energéticos estratégicos a empresas transnacionales y compañías nacionales amigas del gobierno en turno. Esta afectación inició con la privatización de la petroquímica, la de mayor rendimiento económico, y se reflejó en la Ronda 2.2 de licitación, en la que se ofreció la extracción de hidrocarburos en tierra en “12 áreas contractuales que contienen 39 campos de aceite y gas” (@JoaquinColdwell), con una extensión territorial 14 veces mayor, comparada con las licitaciones anteriores. Abarca los estados de Chiapas, Tabasco, Tamaulipas y Nuevo León, donde se incluye Burgos.

A su tiempo, los subsidios energéticos existentes en México no sólo son regresivos (CIDAC, 2013), sino contraproducentes y dañinos al ambiente, ya que no sólo en el sector agropecuario apoyan el desperdicio de energía. Agroempresarios del norte (Sánchez Cohen *et al.*, 2010) compactan con maquinaria pesada el suelo agrícola, gracias al subsidio al diésel, sobreexplotan los acuíferos, con lo que salinizan suelos por aguas salobres extraídas de altas profundidades y provocan en acuíferos costeros de Baja California y Sonora la intrusión de agua del mar (Rangel, Monreal y Watts, 2011). La eliminación de los subsidios a los energéticos para la agricultura comercial de exportación y lechera de La Laguna permitirá recuperar acuíferos sobreexplotados y promover con métodos alternativos la seguridad alimentaria. Además, hará posible transferir recursos hacia el pago de la deuda externa, la más elevada de la historia (FMI, 2015), pero también invertir los dineros ahorrados en energías renovables, donde el componente del capital nacional, gubernamental y social facilitará consolidar la seguridad energética.

En el sector eléctrico existe una baja interconectividad, especialmente en zonas remotas, lo que reduce el margen de reserva operativa, pero abre al mismo tiempo la oportunidad para un manejo descentralizado de las energías renovables. La transición hacia energías renovables es parte fundamental de la seguridad energética, pues permitirían a nuestro país diversificar su canasta energética. Una mayor diversidad en la generación de energías limpias y costos diferenciales de electricidad en horas pico incidirá en el ahorro y reducirá los problemas de intermitencia. Apoyada por mejores sistemas de almacenamiento y el uso simultáneo de diversas energías renovables, se reducirían además los riesgos por intermitencia, falta de energía y apagones regionales. Asimismo, disminuir la dependencia de los hidrocarburos fósiles ayudaría a independizarse de las fluctuaciones fuertes de los precios

⁶ Para sanear las finanzas públicas, las necesidades de la SHCP tendrían que desligarse totalmente de las actividades de Pemex. La empresa debería de tener las mismas condiciones fiscales que las empresas transnacionales para que pueda recuperarse económicamente, pagar sus deudas y reinvertir sus recursos con eficiencia y conocimientos técnicos, así como asociarse con empresas que proveen la tecnología faltante y así recuperar los niveles de producción de 2004.

del mercado internacional y sus vaivenes geopolíticos (gráfico 2), además de garantizar un abasto seguro y a largo plazo de las energías renovables y sin emisiones de GEI.

El debate de la seguridad energética se concentra generalmente en términos técnicos, económicos o políticos, pero pocas veces integra las interacciones entre ambiente, economía, geopolítica, ingeniería, sociedad, cultura y cosmovisión. El sector energético ha sido en el pasado el motor de desarrollo económico de México. El futuro requerirá también de un abasto de energía segura y ello obliga al Estado mexicano, o sea, al gobierno, a los empresarios y a la sociedad (Weber, 1978) a promover una visión de largo plazo, para lo cual los recursos no explorados y explotados por Pemex son cruciales para el futuro del país. Lo mismo es válido para la CFE (2015). Cabe señalar que la reconfiguración de la seguridad energética no significa un desmantelamiento en múltiples empresas con pocos intereses en común, sino la colaboración con agentes y actores capaces de crear una agenda que garantice paz, desarrollo y bienestar al conjunto de la sociedad mexicana. Ello significa que México debe utilizar sus instituciones y recursos de manera eficiente, transparente y en favor del conjunto de la sociedad. Implica también promover energías renovables limpias y abandonar la producción de energéticos altamente contaminantes y destructores del ambiente (como es el *fracking*). Esto es más válido aún ante las incertidumbres producidas por las presiones estadounidenses, por lo que sólo una seguridad energética diversa y limpia garantizará al país un futuro con soberanía, prosperidad, paz y capacidad de desarrollo.

La consolidación de la seguridad energética es compleja ante la presión y el poderío de Estados Unidos, lo que significa cuidar la asociación energética trinacional. Es necesario impedir que los grupos más vulnerables de nuestro país (Coneval, 2015) sufran aún más por una asociación desventajosa, similar a la del TLCAN para los campesinos (Wise, 2012; Cord, Genoni y Rodríguez, 2015). Hasta ahora, los contratos híbridos de Pemex para explorar pozos de petróleo y gas han convertido a la empresa en inversionista única, por lo que han tenido que asumir todo el riesgo en los procesos de exploración y perforación, mientras las empresas petroleras transnacionales han cobrado millonarias ganancias sin riesgo alguno. Con la reforma energética, Pemex puede ahora actuar en condiciones de igualdad y repartir ese riesgo. Los precios internacionales más bajos de petróleo y la presión del gobierno para disponer de ingresos en lo inmediato pudieran llevar a las autoridades a malbaratar nuestros recursos energéticos por la necesidad urgente de exportar hidrocarburos fósiles y disponer de divisas. Sólo con una inversión en formación y capacitación de personal y una política de largo plazo se podrá contar con el capital humano y el financiamiento necesarios para ofrecer a todo el país, sus sectores, sus regiones y sus grupos sociales la energía fósil, la limpia y, sobre todo, la renovable, o sea, una seguridad energética sustentable integral que cuide al entorno natural.

En síntesis, hasta ahora la reforma energética no ha ayudado a la soberanía nacional, ya que los connacionales pagan cada vez más en luz, gas y gasolina, hay mayor desempleo,

peores condiciones sociales de los trabajadores petroleros y la situación de Pemex se ha empeorado drásticamente. Al retomar nuestra hipótesis alternativa y ante un panorama energético complejo y adverso en la producción de energías fósiles (petróleo y gas), es conveniente que México promueva internamente sus energías renovables abundantes (eólica, solar, geotérmica y mareomotriz), además del uso de gas como energía fósil más limpia. En diversas regiones los ciudadanos han logrado hacer ahorros considerables⁷ y hay Afores que podrían ayudar a consolidar la energía renovable, además de las inversiones provenientes del capital nacional e internacional. El Prodesen elaboró una guía nacional que abre una visión realista acerca del panorama energético presente y su potencial futuro (Sener, 2015). En la política gubernamental, da prioridad al desarrollo de energías limpias, lo que sirve para la toma de decisiones e inversiones necesarias en el corto, mediano y largo plazos. Propone aumentar en 81% la infraestructura en energías limpias para 2030,⁸ lo que reducirá el uso de los energéticos fósiles más contaminantes (combustóleo). Entonces, México no sólo contará con una generación energética ambientalmente amigable, sino que generaría co-beneficios en salud, ingresos, recursos naturales y calidad de vida (IPCC 2104a). Además, podrá cumplir con los compromisos asumidos ante la CMNUCC y consolidar una seguridad energética integral, fincada en la sustentabilidad y el bienestar de todos los mexicanos.

⁷ Alemania, con condiciones solares mucho menos favorables que México, consiguió que sus ciudadanos instalaran 400 000 techos solares y éstas “generaron en 2012 alrededor de 2.7 billones de euros en ganancias, a pesar de que se está construyendo con tres veces menos energía solar en comparación con la eólica” (ISI, 2014: 1).

⁸ Considerando los costos y riesgos que presenta el uso de energía nuclear y la oposición a las presas por parte de los habitantes afectados, así como las emisiones elevadas por la biomasa inundada en forma de gas metano –un gas mucho más poderoso que el CO₂ (IPCC, 2013)–, insistimos en que una seguridad energética integral con equidad, sustentabilidad e igualdad requiere del fomento de energías renovables.

Sobre la autora

Úrsula OSWALD estudió Medicina en la Universidad de Antanarive (Madagascar), así como una licenciatura en las carreras de Psicología, Filosofía, Lenguas Modernas y Antropología Social con especialidad en Ecología, por la Universidad de Zúrich. Posee también el grado de maestra en Antropología Social y en Psicología Social por la Universidad de Zúrich y el doctorado en Antropología Social con especialidad en Ecología por la misma universidad. Actualmente es investigadora titular del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM. Sus líneas de investigación comprenden los temas de cambio climático y cambio ambiental global; impacto del cambio climático, doble vulnerabilidad y resiliencia ante eventos extremos; manejo integral de cuencas hídricas; reconceptualización de la seguridad (seguridad humana, de género, ambiental, hídrica, alimentaria, de agua y energética) dentro de una perspectiva de género. De su numerosa producción, sus tres publicaciones más recientes son: *Handbook on Sustainability Transition and Sustainable Peace* (2016); “The water, energy, food and biodiversity nexus: new security issues in the case of Mexico” (en *Addressing Global Environmental Challenges from a Peace Ecology Perspective*, 2016) y “Cambio ambiental global, seguridad alimentaria y de agua en América Latina. Un reto para la paz” (*Patrimonio: Economía Cultural y Educación para la Paz* [MEC-EDUPAZ], 2015).

Referencias bibliográficas

- Amdee (2016) *Capacidad instalada de energía eólica en México 2016* [en línea]. Disponible en: <<http://www.amdee.org/mapas/parques-eolicos-mexico-2016>> [Consultado el 12 de marzo de 2016].
- Annan, Kofi (2005) *In Larger Freedom: Towards Security, Development and Human Rights for All. Report of the Secretary General for Decision by Head of States and Governments*. Nueva York: Organización de las Naciones Unidas.
- Arena Pública (2015) “A pesar de la reforma México dejará de exportar petróleo” [en línea] 13 de enero. Disponible en: <<http://www.arenapublica.com/articulo/2015/01/13/2892>> [Consultado el 8 de abril de 2015].
- Arzate, Esther (2013) “Capital privado y energía geotérmica” *Forbes* [blog]. 11 de noviembre. Disponible en: <<http://www.forbes.com.mx/capital-privado-y-energia-geotermica/>> [Consultado el 8 de abril de 2015].
- Baffes, John; Kose, M. Ayhan; Ohnsorge, Franziska y Marc Stocker (2015) *The Great Plunge in Oil Prices: Causes, Consequences, and Policy Responses, Policy Research Note*. Washington, DC: World Bank.

- Bauer, Mariano (2007) “Transición energética” en Calva, José Luis (coord.) *Política energética*, vol. 8. México: Miguel Ángel Porrúa/Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, pp. 335-344.
- Beck, Ulrich (2009) *World at Risk*. Cambridge: Polity Press.
- Beck, Ulrich (2011) “Living in and coping with world risk society” en Brauch, Hans G. et al. (eds.) *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security. Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 11-16.
- Belausteguigoitia, Juan Carlos; Muños-Piña, Carlos; Montes de Oca, Mariza; Ramírez, Santiago; Aguirre, Artemisa; González, Rodrigo; Gil, Ana Paula; Lozano, Renata; Livas, Raul y Marisol Fonseca (2014) *Attaining Sustainable Development of Oil and Gas in North America. Appendix: Mexico Policy Briefs*. Washington: Resources for the Future. Disponible en: <<http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-Rpt-NAmericanEnergy-Mexico.pdf>>.
- Belkin, Paul (2008) *The European Union's Energy Security Challenges*. Washington: Congressional Research Service.
- Bielecki, Janusz (2002) “Energy security: Is the wolf at the door?” *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 42(2): 235-250.
- Bielecki, Janusz (2007) “Energy security: Past accomplishment, emerging challenges” *Encyclopedia on Life Support System/UNESCO*. Oxford: Oxford University, Press.
- Bogardi, Janos; Oswald Spring, Úrsula y Hans Günter Brauch (2015) “Water security: past, present and future of a controversial concept” en Pahl-Wostl, Claudia; Bhaduri, Anik y Joyeeta Gupta (eds.) *Handbook on Water Security*. Glos: Edward Elgar Publishing Limited, pp. 38-58.
- Bohle, Hans Georg (2009) “Sustainable livelihood security. Evolution and application” en Brauch Hans G. et al. (eds.) *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 521-528.
- Brauch, Hans Günter (2005) *Environment and Human Security: Towards Freedom from Hazard Impacts*. Bonn: UNU-EHS.
- Brauch, Hans Günter; Oswald Spring, Úrsula; Mesjasz, Czeslaw et al. (eds.) (2008) *Globalization and Environmental Challenges: Reconceptualizing Security in the 21st Century*. Berlín: Springer Verlag.
- Brauch, Hans Günter; Oswald Spring, Úrsula; Grin, John et al. (eds.) (2009) *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag.
- Brauch, Hans Günter; Oswald Spring, Úrsula; Mesjasz, Czeslaw et al. (eds.) (2011) *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security. Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlín: Springer-Verlag.

- Brauch, Hans Günter y Úrsula Oswald Spring (2009) *Securitizing the Ground. Grounding Security*. Bonn: UNCCD.
- Buzan, Barry; Wæver, Ole y Jaap de Wilde (1998) *Security: A New Framework for Analysis*. Boulder: Lynne Rienner.
- CFE (2015) *Hagamos desarrollo sustentable*. México: Comisión Federal de Electricidad.
- Cherp, Aleh; Adenikinju, Adeola; Goldthau, Andreas; Hernandez, Francisco; Hughes et al. (2014) "Energy and security" en GEA, *Global Energy Assessment. Toward a Sustainable Future*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press/Austria: International Institute for Applied Systems Analysis, pp. 325-383.
- CIDAC (2013) *3 dilemas: un diagnóstico para el futuro energético de México*. México: Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C.
- Ciută, Felix, (2010). "Conceptual notes on energy security: total or banal security?" *Security Dialogue* (41): 123-144.
- Coneval (2015) *Pobreza en México*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en <<http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>> [Consultado el 12 de noviembre de 2015].
- Cord, Louise; Genoni, María Eugenia y Carlos Rodríguez-Castelán (2015) *Prosperidad compartida y fin de la pobreza en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Deutch, John; Lauvergeon, Anne y Widhyawan Prawiraatmadja (2007) *Energy Security and Climate Change*. Washington: The Trilateral Commission.
- DOE (2015) *Department of Energy. The White House*. Washington: Department of Energy.
- ECE (2007) *Emerging Global Energy Security Risks*. Nueva York y Ginebra: ONU- Economic Commission for Europe (ECE Energy Series, 36).
- EIA (2013) *Energy Supply Data*. Washington: Energy Information Administration.
- EIA (2014) "Mexico International Energy Data Analysis" *EIA Beta* [en línea]. Disponible en: <<https://www.eia.gov/beta/international/country.cfm?iso=MEX>> [Consultado, 8 de abril, 2015].
- EIA (2017) *Archivo: Oil Prices Since 1861.svg* [en línea]. Disponible en: <https://www.google.com.mx/search?q=Oil+Prices+Since+1861.svg&spell=1&sa=X&sqi=2&pf=1&ved=0ahUKEwiP0cTSxdnSAhUKqlQKHUMeC_wQBQgYKAA&biw=1094&bih=487&dpr=1.25> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Escobar Delgadillo, Jessica L. y Jesús S. Jiménez Rivera (2008) "Mitos y realidades del TLCAN" *Revista Digital Universitaria*, 9(5), 10 de mayo. Disponible en: <<http://www.revista.unam.mx/vol.9/num5/art30/art30.pdf>>.
- FAO (1983) *World Food Security: a Reappraisal of the Concept and Approaches*. Roma: Food and Agriculture Organization.
- FMI (2015) *Perspectivas globales y retos de políticas. Ajustándose a precios más bajos para las materias primas*. Washington, DC: Fondo Monetario Internacional. Disponible en <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weodata/weo2015/weodata/weodata_index.htm>

- www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2015/02/pdf/texts.pdf> [Consultado el 14 de enero de 2016].
- García Arróliga, Norlang; Marín Cambranis, Rafael y Karla Méndez Estrada (2006) (eds.) *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred)-Secretaría de Gobernación. pp. 339-369.
- Godoy, Emilio (2015) “Fractura hidráulica avanza de puntillas por tierras mexicanas” *Inter Press Service* [en línea]. 22 de junio. Disponible en: <<http://www.ipsnoticias.net/2015/06/fractura-hidraulica-avanza-de-puntillas-por-tierras-mexicanas/>> [Consultado el 17 de enero de 2016]
- Goldthau, Andreas y Wade Hoxtell (2012) *The Impact of Shale Gas on European Energy Security*. Berlín: Global Public Policy Institute (GPPI).
- IEA (2015a) *Energy and Climate Change. World Energy Outlook Special Report*. París: OECD/International Energy Administration.
- IEA (2015b) *Energy and Air Pollution, World Energy Outlook Special Report*. París: OECD/IEA.
- Inacipe (2016) *Operativo Conago* México: Instituto Nacional de Ciencias Penales. Disponible en: <<http://www.inacipe.gob.mx/>>[Consultado el 16 de enero de 2016].
- Industria petrolera (2017) Disponible en: <<http://www.industriapetroleramexicana.com/tag/comite-de-auditoria-independiente/>>.
- INECC (2015) *Inventario de gases y compuestos de efecto invernadero*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INECC/Semarnat (2014) Mexico. *Fifth Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. México: INECC/Semarnat.
- INECC/Semarnat (2015) *La política de cambio climático y NAMAS*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- INEGI (2009) *Estadísticas históricas de México. Sector energético*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- IPCC (1990) *First Assessment Report: Climate Change in 1990*. Nueva York: Cambridge University Press.
- IPCC (2012) *Special Report on Extreme Events*. Ginebra: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC (2013) *Fifth Assessment Report: Climate Change 2013. The Physical Science Basis*. Nueva York: Cambridge University Press. Disponible en: <http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf> [Consultado el 15 de diciembre de 2013].
- IPCC (2014a) *Fifth Assessment Report: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Nueva York: Cambridge University Press.
- IPCC (2014b) *Fifth Assessment Report: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Nueva York: Cambridge University Press. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf>.

- isi (2014) "In Germany photovoltaic installations generate higher profits than onshore installations – although they produce less electricity" *Fraunhofer ISI* [en línea]. Disponible en: <<http://www.isi.fraunhofer.de/isi-en/service/presseinfos/2014/pri-15-2014-impres-profits-photovoltaic-onshore.php>> [Consultado el 8 de abril de 2015].
- Jacoby, Klaus Dietmar (2011). "Energy security: conceptualization of the International Energy Agency (IEA)" en Brauch, Hans Günter; Oswald Spring, Úrsula; Grin, John *et al.* (eds.) *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 345-354.
- Jiménez Guzmán, M. Lucero y Roxana Bosos (2016) *Juventud precarizada. De la formación al trabajo una transición riesgosa*. México: CRIM-UNAM.
- Kowalski, George y Sead Vilogorac (2008) *Energy Security Risks and Risk Mitigation: An Overview*. Disponible en: <http://www.preventionweb.net/files/8066_Pagesfromannual-report2008.pdf> [Consultado el 10 de agosto de 2015].
- Krupnick, Alan J.; Gottlieb, Madeline y Raymond J. Kopp (2014) *Attaining Sustainable Development of Oil and Gas in North America. Appendix: US Policy Briefs*. Washington, Resource for the Future. Disponible también en: <<http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/07/US.pdf>> [Consultado el 8 de abril de 2015].
- Labandeira Xavier y Baltasar Manzano (2012) "Some economic aspects of energy security", *Economics for Energy*, WP 09/2012(2172/8437).
- Latinobarómetro (2016) *Informe Latinobarómetro 2016* [en línea]. Disponible en: <<http://www.latinobarometro.org/latNewsShow.jsp>> [Consultado el 5 de septiembre de 2016].
- Leaning, Jennifer (2009) "Health and human security in the 21st Century" en Brauch Hans G. *et al.* (eds.) *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 531-552.
- León, Eduardo; Martén, Iván; Livas, Raúl y Marcelo Mereles (2014) *The Promise of Mexico's Energy Reform*. Boston y México: The Boston Consulting Group/EnergeA. Disponible en: <<http://structura.com.mx/-/downloads/ThePromiseofMexicosEnergyReforms.pdf>> [Consultado el 8 de abril de 2015].
- Linares, Raúl y Tania L. Montalvo (2016) "Pemex perdió 300 millones de dólares en juicios por robo de combustible en Estados Unidos" *Animal Político* [en línea] 17 de noviembre. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2016/11/pemex-robo-combustible-narcotrafico/>> [Consultado el 12 de marzo de 2017].MA [Millennium Ecosystem Assessment] (2005). *Ecosystems and the Human Well-Being*. Washington, D.C.: Island Press.
- Morales, Isidro (2013) *The Twilight of Mexico's State Oil Monopolism: Policy, Economic, and Political Trends in Mexico's Natural Gas Industry*. Cambridge: Harvard University's Belfer Center/Rice University's Baker Institute Center for Energy Studies. Disponible en: <<http://belfercenter.hks.harvard.edu/files/CES-Pub-GeagasMexicoStateOil-121013-1.pdf>> [Consultado el 8 de abril de 2015].

- NOAA [National Centers for Environmental Information; National Oceanic and Atmospheric Administration] (2015) *Global Ocean Heat and Salt Content* [en línea]. Disponible en: <https://www.nodc.noaa.gov/OC5/3M_HEAT_CONTENT/> [Consultado el 5 de septiembre de 2016].
- Nuche González, Asael (2015) “Situación actual y perspectivas sobre el robo de hidrocarburos en México 2015” *Etelekt* [en línea] 29 de julio. Disponible en: <<http://www.etellekt.com/robo-hidrocarburos.html>> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Oswald Spring, Úrsula (2009a) “A huge gender security approach: towards human, gender, and environmental security” en Brauch, Hans Günter *et al.* (eds.) *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 1165-1190.
- Oswald Spring, Úrsula (2009b) “Securitizing water” en Brauch, Hans Günter *et al.* (eds.), *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Berlín: Springer-Verlag, pp. 175-202.
- Oswald Spring, Úrsula (ed.) (2011) *Water Resources in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy*. Berlín: Springer-Verlag.
- Oswald Spring, Úrsula (2013) “Seguridad de género” en Flores, Fátima (coord.) *Representaciones sociales y contextos de investigación con perspectiva de género*. Cuernavaca: CRIM-UNAM, pp. 225-256.
- Pemex (2012) *Petróleos Mexicanos. Informe anual 2012* [en línea]. Disponible en: <http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/informes_art70/2012/Informe_Annual PEMEX_2013.pdf> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Pemex (2013) *Petróleos Mexicanos. Informe anual 2013* [en línea]. Disponible en: <http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/informes_art70/2013/Informe_Annual PEMEX_2013.pdf> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Pemex (2014) *Petróleos Mexicanos. Informe anual 2014* [en línea]. Disponible en: <http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/InformeAnual/Informe_Annual PEMEX_2014.pdf> [Consultado, 15 de enero, 2016].
- Pemex (2015) *Indicadores Petroleros*, xxviii(11), noviembre [en línea]. Disponible en: <<http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Paginas/IndicadoresPetroleros.aspx>>.
- Pemex (2015a) *Petróleos Mexicanos. Informe 2015*. Disponible en: <http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/Informe-Anual/Informe_Annual_2015.pdf> [Consultado el 5 de septiembre de 2016].
- Pemex (2016) “Pemex-Exploración y Producción. Producción de petróleo crudo por región y activo” *Base de Datos Institucional* [en línea]. Disponible en: <<http://ebdi.pemex.com/bdi/bdiconnroller.do?action=cuadro&cvecua=ECRURA>> [Consultado el 12 de octubre de 2016].
- Pemex (2017) *Indicadores Petroleros. Informe mensual sobre producción y comercio de hidrocarburos*, xxix(1). Disponible en: <<http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/indicador.pdf>> [Consultado el 14 de marzo de 2017].

- PND (2013) *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* [en línea]. México: Gobierno de la República. Disponible en: <<http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- PNUD (1994) *Informe sobre Desarrollo Humano 1994*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD (2003) *Informe sobre Desarrollo Humano 2003*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rangel Medina, Miguel; Monreal Saveedra, Rogelio y Christopher Watts (2011) “Coastal aquifers of Sonora: Hydrogeological analysis maintaining a sustainable equilibrium” en Spring, Oswald (ed.) *Water Resources in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy*. Berlín: Springer Verlag, pp. 73-86.
- Retana Yarto, Jorge (2014) “Integración y seguridad energética de América del Norte. México, la debilidad estructural difícil de remontar, aprovechable por EUA” *Globalización* [blog]. Noviembre. Disponible en: <<http://rcci.net/globalizacion/2014/fg1914.htm>> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Reyes-González, José Antonio (2015) “De la seguridad energética y la irresolución del *fracking*” *Energía a Debate*, 11(71): 16-24.
- Ruiz Moreno, Ángel Guillermo (2012) “Desarrollo y derechos sociales exigibles” en Calva José Luis (coord.) *Derechos sociales y desarrollo incluyente*, vol. 12. México: Juan Pablos/ Consejo Nacional Universitario, pp. 339-354.
- Sánchez Cohen, Ignacio; Díaz Padilla, Gabriel; Macías Rodríguez, Hilario y Juan Estrada Avalos (2010) “Proceso jerárquico analítico para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales” *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(3): 305-319.
- Sener (2013a) *Programa Sectorial de Energía 2013-2018*. México: Secretaría de Energía. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, el 13 de diciembre. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326587&fecha=13/12/2013> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Sener (2013b) *Balance Nacional de Energía 2013*. México: Secretaría de Energía. Disponible en: <http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Balance_2013.pdf> [Consultado el 15 de enero de 2016].
- Sener (2013c) *Estrategia Nacional de Energía 2013-2017*. México: Secretaría de Energía. Disponible en: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37957550>> [Consultado el 15 de enero de 2015].
- Sener (2015). *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2015-2029*. México: Secretaría de Energía.
- Serrano Oswald, Serena Eréndira (2009) “The impossibility of securitizing gender vis-à-vis engendering security” en Brauch, Hans Günter *et al.* (eds.) *Facing Global Environmental*

- Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts. Berlin, Springer-Verlag, pp. 1151-1164.
- SHCP (2013) *1er Informe de Labores*. 2012-2013. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Disponible en <www.shcp.gob.mx/RDC/Informe_labores/Informe_Labores_SHCP_2012-2013.pdf> [Consultado el 24 de julio de 2014].
- SHCP (2015) *Criterios generales de política económica para la Iniciativa de Ley de Ingresos y el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación correspondientes al ejercicio fiscal 2015*. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Disponible en: <http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/antPPEF2015/paquete/criterios_generales_pe_2015.pdf> [Consultado el 25 de febrero de 2016].
- The Economist (2016) “When the facts change... Hinkley Point would tie Britain into an energy system that is already out of date” 6 de agosto. Disponible en: <www.economist.com/news/britain/21703396-hinkley-point-would-tie-britain-energy-system-already-out-date-when-facts>.
- Umbach, Frank (2010) “Global energy security and the implications for the EU” *Energy Policy*, 38(3): 1229-1240.
- Wæver, Ole (1995) “Securitization and desecuritization” en Lipschutz, Ronnie D. (ed.) *On Security*. Nueva York: Columbia University Press, pp. 46-86.
- World Bank (2013) *World Development Indicators 2013*. Washington, D.C.: World Bank.
- Weber, Max (1978) *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology*. Berkeley: University of California Press.
- WEF (2006) *The New Energy Security Paradigm*. Ginebra: Westminster Energy Forum.
- Winzer, Christian (2011) *Conceptualizing Energy Security*, , Nueva York: University of Cambridge (EPRG Working Paper 1123; Cambridge Working Paper in Economics 1151). doi: <https://doi.org/10.17863/CAM.5563>.
- Wise, Thimoty A. (2012) *The impacts of us agricultural policies on Mexican producers*. Medford, MA: Global Development and Environment Institute, Tufts University. Disponible en: <www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/AgricDumping.pdf> [Consultado el 23 de marzo de 2014].
- Wolfers, Arnold (1962) “National security as an ambiguous symbol” en Wolfers, Arnold (ed.) *Discord and Collaboration. Essays on International Politics*. Baltimore: John Hopkins University Press, pp. 147-165.