

Capítulo 12

Política energética

*Ulrich Benterbusch y Joerg Husar
Agencia Internacional de Energía*

El sector energético mexicano tiene un potencial enorme para impulsar el crecimiento económico y la generación de empleos. En qué medida esto se hará realidad dependerá de las reformas que el nuevo gobierno de México decida instrumentar en los próximos años. En este sentido, los compromisos asentados en el Pacto por México de realizar una reforma energética, que amplíe la capacidad de exploración y producción de PEMEX y facilite la competencia en los procesos de refinación, petroquímica y transporte de hidrocarburos, así como el impulso al desarrollo de energías renovables y la eficiencia energética, son muy bienvenidos. El punto de atención fundamental deberá centrarse en incrementar la inversión en el sector energético, a fin de habilitar el desarrollo de nuevos recursos y el despliegue de tecnología de punta. Un segundo foco de atención clave sería la reforma del sistema de subsidios a la energía, en lo cual la nueva administración también ha mostrado el compromiso de revisarlos y reducirlos. Sin tales reformas, será difícil para México cosechar los grandes beneficios que la eficiencia energética puede proporcionarle.

En los próximos años, el sector energético mexicano puede desempeñar una función crucial en el fomento del crecimiento económico, la creación de empleos y el posicionamiento de la economía en el camino de un desarrollo más sostenible¹. México tiene, sin duda, un enorme potencial para aprovechar y desarrollar nuevos recursos energéticos: no sólo petróleo en aguas profundas o gas no convencional, sino también energías renovables, en especial eólica y solar. Por el lado de la demanda, México también tiene un gran potencial para mejorar la eficiencia energética. No obstante, para alcanzar este potencial, se requieren inversiones cuantiosas dirigidas a modernizar el sector energético e introducir tecnologías de punta. El reto de la inversión resulta crucial para el éxito de las políticas energéticas de México a mediano plazo. Sin la inversión necesaria, el sector energético no desencadenará su potencial para el crecimiento y la creación de empleos. PEMEX ya afronta un desafío hoy mientras lucha por aumentar las inversiones tan sólo para mantener sus niveles actuales de producción de petróleo. Entre tanto, cada año se gastan miles de millones de dólares en subsidios para combustibles fósiles que benefician en su mayoría a aquéllos en mejor condición económica. Una reforma sensata al régimen de subsidios en México podría liberar los recursos que el país necesita para reducir la pobreza y apoyar el crecimiento a largo plazo, lo que incluye inversiones para poner al país de nuevo en la ruta hacia un futuro energético próspero y sustentable. Este capítulo analiza algunas de las reformas fundamentales a la política energética y ofrece varias recomendaciones clave.

Desencadenamiento del potencial de eficiencia energética

Con frecuencia, la eficiencia energética es la forma más rentable de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la seguridad de suministro. Se trata de una elección estratégica no sólo para los países importadores de energía sino también para los exportadores, porque puede liberarse la producción interna de petróleo para la exportación. Las inversiones en eficiencia energética suelen tener un efecto significativo sobre la creación de

¹ Los autores reconocen con agradecimiento la valiosa colaboración de Janos Bertok (División de Integridad del Sector Privado de la OCDE), Adam Brown (División de Energía Renovable de la AIE), Hans Christiansen (División de Asuntos Corporativos de la OCDE), Michael Cohen (División de Industria y Mercados Petroleros de la AIE), Tim Gould (Unidad de Recursos e Inversión de la AIE) y Grayson Heffner (Unidad de Eficiencia Energética de la AIE).

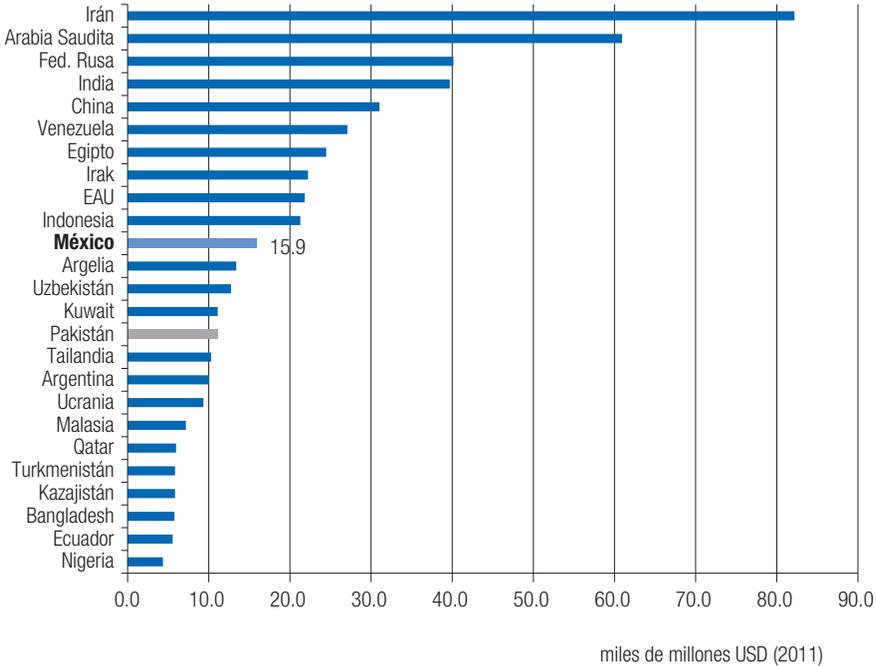
empleos, ya que ofrecen una estrategia comercial rentable para los fabricantes de equipo y las empresas de servicios de energía. A pesar de haber dado los primeros pasos, México apenas ha empezado a aprovechar su potencial de eficiencia en los sectores de transporte, industria, construcción y el hogar. El principal programa en curso es el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE). La meta del PRONASE es reducir la demanda de electricidad hasta en un 18% en 2030.

Para alcanzar esta meta, se necesitan políticas bien definidas en diversos sectores. En el sector de *transporte*, la instrumentación de normas de eficiencia de combustible será crucial para evitar el repunte de las emisiones, debido al aumento en el número de vehículos. La disponibilidad de importaciones de bajo costo de autos usados de Estados Unidos podría retrasar el cumplimiento de estas metas. En la *industria*, hay un gran potencial de cogeneración que no se ha aprovechado a causa de trámites complicados para la obtención de permisos, que desalienta la inversión. Se ha estimado que el potencial de cogeneración sólo de PEMEX es de tres veces el consumo de electricidad de la empresa. Aprovechar este potencial dependerá de manera crucial de las inversiones privadas. PEMEX debería hacer grandes esfuerzos, de acuerdo con el compromiso en el Pacto por México, para convertir a la empresa en uno de los pilares en la lucha contra el cambio climático mediante el ahorro de energía (compromiso 60). En el sector de la *construcción*, México ya ha aplicado algunos reglamentos relativos al uso de materiales aislantes en la construcción. No obstante, éstos se aplican de manera preponderante en regiones con condiciones climáticas extremas, dejando sin regulación a una gran porción de las construcciones en el país. En el sector *residencial*, se ha avanzado mediante programas para reemplazar focos y refrigeradores ineficientes, el etiquetado de los aparatos electrodomésticos y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) con respecto al desempeño energético mínimo. Aun así, persisten grandes retos:

- Subsidios a los precios de la energía que fomentan el uso ineficiente de la misma.
- Acceso limitado al financiamiento para proyectos de eficiencia energética.
- Falta de capacidad en el sector privado para identificar oportunidades de inversión en eficiencia energética.

En 2011, México gastó casi 16 mil millones de dólares en *subsidios para combustibles fósiles*. Dichos subsidios no sólo se aplican en México (véase la gráfica 12.1); sin embargo, su impacto comercial y fiscal aumenta conforme se elevan la demanda nacional y los precios del petróleo. Cabe mencionar que los subsidios a la energía reducen el potencial de ahorro que podrían tener los proyectos de eficiencia energética, distorsionan los mercados y aumentan las barreras a la inversión en proyectos de eficiencia energética. Más aún, la distribución del subsidio a los combustibles en México es regresiva y beneficia principalmente a los segmentos de mayores ingresos de la población (véanse los capítulos 2 y 3 sobre

Gráfica 12.1. **Valor económico de los subsidios al consumo de combustibles fósiles por combustible en los 25 principales países, 2011**



Fuente: Agencia Internacional de Energía (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD/AIE, París, p. 71.

la pobreza y asuntos fiscales). El apoyo público debería mejor orientarse a los más pobres, conforme los precios de la energía gradualmente se acercan a los niveles del mercado. Lo anterior no sólo remediaria el efecto distributivo adverso que produce el sistema actual, sino que también liberaría recursos para fortalecer el gasto social, así como para más inversiones productivas en otras áreas, en particular en el sector energético. La política actual de subir los precios de la gasolina 9 centavos cada mes (0.7 centavos de dólar, de la gasolina “Magna”) es un paso en la dirección correcta, pero se requiere una acción mucho más decidida para retirar el subsidio y evitar sus consecuencias negativas en términos de sustentabilidad fiscal, ambiental y social (véase también el capítulo 11 sobre Crecimiento Verde).

En lo que respecta al *acceso al financiamiento*, los bancos comerciales tienen poca experiencia en inversiones en eficiencia energética. Con frecuencia, los banqueros perciben como riesgosas las inversiones en eficiencia energética, lo que ocasiona que subestimen la rentabilidad potencial de tales proyectos, sobreestimen los costos de transacción y muestren una tendencia generalizada a evitar comprometerse en este tipo de proyectos. El recuadro 12.1 contiene un ejemplo de las mejores prácticas para superar las barreras financieras en los proyectos de eficiencia energética. La falta de

conocimiento y capacidad en el sector privado también requiere de mayores esfuerzos para el desarrollo de capacidades, la medición estandarizada y los protocolos de verificación, así como para promover la eficiencia tecnológica, la investigación, el desarrollo y la demostración (ID+D).

Recuadro 12.1. **Mobilización de las inversiones en eficiencia energética: el enfoque del KfW en Alemania**

El consumo de energía en Alemania ha sido estable desde la década de 1990, con una disminución constante de la intensidad energética. El Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética de 2007 apunta a lograr una mejora del 9% en la eficiencia energética entre 2007 y 2016 en todos los sectores. No obstante, es posible que la mayor parte de los ahorros provenga del sector residencial ya que ofrece un potencial muy vasto de mejora rentable (Pasquier y Saussay, 2012). El Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), banco de desarrollo de propiedad pública, ha establecido varios programas de incentivos con el propósito de aumentar la eficiencia energética en el sector de vivienda, en empresas pequeñas y medianas, así como en comunas e instituciones sociales. Los programas son financiados por el gobierno alemán, en parte mediante asignaciones presupuestales y en parte a través del Fondo de Energía y Clima, que recibe recursos provenientes de la subasta de certificados de CO₂ en el marco del sistema de subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Programas: **Acondicionamiento ecológico de edificios y Renovación con eficiencia energética**

Características	Acondicionamiento ecológico de edificios	Renovación con eficiencia energética
Duración	Agosto de 2001–Marzo de 2009	Abril 2009 – en curso
Tipo	Créditos preferentes, desde 2007 también subvenciones; no se pueden solicitar ambos: crédito y subvención	Créditos preferentes y subvenciones. No es posible solicitar ambos. Los créditos para medidas de acondicionamiento muy ambiciosas incluyen un subsidio para el pago del crédito.
Objetivo	Acondicionamiento de edificios residenciales existentes	Acondicionamiento de edificios residenciales existentes
Medidas elegibles	Aislamiento térmico; calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC); energía renovable (para agua caliente y calefacción)	Aislamiento térmico; calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC); energía renovable (para agua caliente y calefacción)
Requerimientos de eficiencia	Elección de paquetes predefinidos de medidas o desde octubre de 2008, medidas tendientes a cumplir con la norma Energieeinsparverordnung (EnEV) para nuevas viviendas	Introducción de la Vivienda Eficiente del KfW como punto de referencia, con base en la norma En EV para nuevas viviendas. El tamaño de las subvenciones y créditos depende del nivel de eficiencia alcanzado con respecto a este punto de referencia. También hay medidas individuales elegibles.

Fuente: Agencia Internacional de Energía (AIE) con base en Clausnitzer et al., 2010.

Volumen: El volumen de los créditos otorgados entre 2001 y 2010 asciende a más de 23.3 miles de millones de euros (29.8 miles de millones de dólares). El tamaño promedio de los créditos entre 2005 y 2010 ha sido de alrededor de 80,000 euros (102,800 dólares) para el acondicionamiento de un promedio de cuatro unidades habitacionales. La proporción de las inversiones globales con respecto al tamaño de los créditos ha aumentado de 1.1 en 2008 a 1.39 en 2010. Es posible encontrar proporciones mucho más elevadas para la promoción de nuevos edificios de bajo consumo de energía, por ejemplo, 3.9 en 2010 (Kuckshinrichs et al., 2011). Desde 2007, parte del costo de la modernización se pudo financiar con un apoyo de hasta 5,000 euros por departamento. El porcentaje de apoyo dependía de las ganancias en eficiencia logradas con la medida de modernización. Entre 2007 y 2010, las subvenciones aprobadas ascendieron a alrededor de 228 millones de euros (292 millones de dólares).

Resultados: La reducción global de emisiones entre 2005 y 2010 representa un acumulado de 3.7 millones de toneladas de CO₂e (equivalente de bióxido de carbono). Se necesitaron alrededor de 2 centavos de euro de dinero público para ahorrar un kWh en el aprovechamiento final de la energía por medio de los programas, con una tendencia ligeramente a la baja. Los fondos públicos que se necesitan para ahorrar una tonelada de emisiones de CO₂e han disminuido de 57 euros en 2008 a 41 euros en 2010. El programa permitió un menor gasto del presupuesto público para estos fines. Mediante estrictos requerimientos de eficiencia basados en el desempeño global de la energía, los programas promueven el interés en las tecnologías más eficientes que se encuentren disponibles.

Fuentes: Ryan, L., (2012), *Mobilising investment in energy efficiency. Economic instruments for buildings*, OECD/AIE, 2012. Pasquier, S. y A. Saussay (2012), *Progress implementing the IEA 25 energy efficiency policy recommendations: 2011 evaluation*, Insights Series, OECD/AIE, París. Clausnitzer, K.-D., et al. (2010), *Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms "Energieeffizient Sanieren"*, Bremer Energie Institut / Institut Wohnen und Umwelt GmbH / Institut für Statistik, Universität Bremen, Bremen/Darmstadt. Kuckshinrichs, W. et al. (2011), *Wirkungen der Förderprogramme im Bereich "Energieeffizientes Bauen und Sanieren" der KfW auf die öffentlichen Haushalte*, Forschungszentrum Jülich (IEK-STE), Jülich.

Mejora del desempeño del sector petrolero

El desempeño del sector petrolero mexicano ha sido objeto de tres críticas principales:

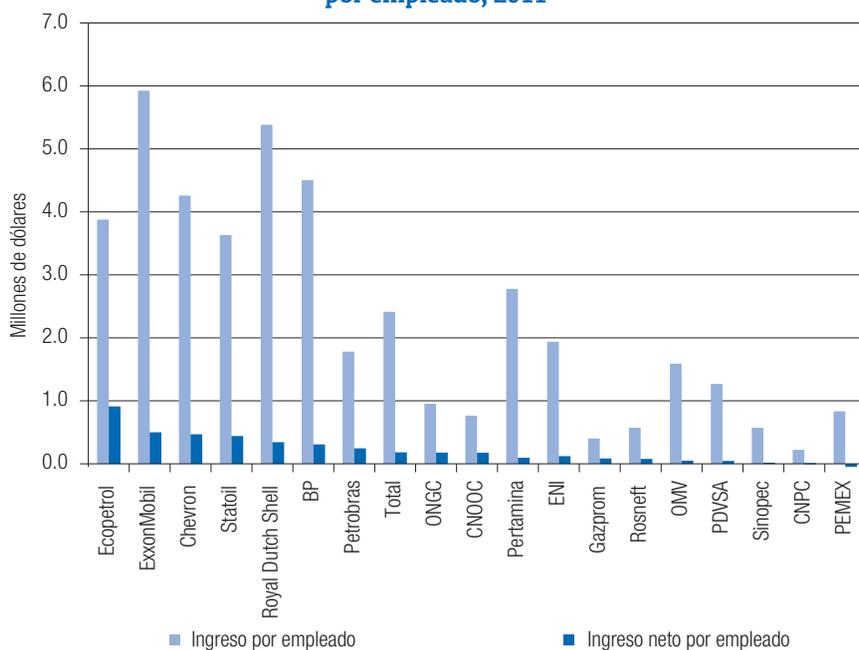
- Reducción de la producción, poniendo en serios riesgos el presupuesto gubernamental.
- Subinversión histórica en la exploración.
- Escasez de capacidad técnica nacional.²

² Thurber et al. (2011).

Actualmente México produce 2.5 millones de barriles de crudo por día, casi 1 millón de barriles menos que en 2005. Si la producción continúa disminuyendo, en la próxima década el país podría convertirse en un importador neto. Dado que casi un tercio de los ingresos del presupuesto público provienen de la producción y exportación de petróleo, tal reducción tendría un impacto grave sobre el déficit público y la balanza comercial (véase el capítulo 3 sobre asuntos fiscales). México puede aumentar su producción petrolera ya sea extrayendo más petróleo de los campos maduros o bien, desarrollando nuevos recursos en tierra y aguas profundas. Ambos casos requieren inversiones importantes y nuevas tecnologías. En esencia, esto ofrece dos opciones principales de reformas: mejorar la capacidad propia de PEMEX para invertir y/o atraer más inversión privada nacional y extranjera. Bajo el supuesto, de que se hace la inversión suficiente, la producción total de petróleo se proyecta en una base de 2.5 mb/d hacia mediados de la década de 2020 con una recuperación posterior paulatina. La producción podría responder más rápido; de hecho, la Estrategia de Energía 2012-2026 demanda que tan sólo la producción de crudo crezca a 3.3 mb/d hacia el año 2026 (SENER, 2012).

Como empresa petrolera nacional, PEMEX desempeña un papel social en términos de la creación de empleos y el abastecimiento de ingresos públicos. Sin

Gráfica 12.2. **Ingreso per cápita de las empresas petroleras e ingreso neto por empleado, 2011**



Fuente: Compilación de la AIE a partir de informes anuales y las páginas electrónicas de las empresas.

embargo, su capacidad de inversión está seriamente limitada por la elevada carga fiscal. En sus condiciones actuales, PEMEX no tendría la capacidad de recaudar el capital suficiente para desarrollar los recursos energéticos en aguas profundas. La gráfica 12.2 muestra el ingreso per cápita y la utilidad neta de una serie de empresas petroleras privadas y nacionales. PEMEX es la única de las grandes empresas petroleras a nivel mundial que informó haber tenido un ingreso neto negativo, principalmente a causa de su enorme carga fiscal. Ampliar la base tributaria en México y reducir la carga fiscal sobre PEMEX podría permitirle invertir más en su actividad esencial: desarrollar el potencial de recursos energéticos de México.

En términos del marco para la inversión extranjera, se debe encontrar el equilibrio para mantener el balance fiscal del Estado y crear los incentivos necesarios para atraer inversionistas a México. La reforma energética de 2008 fue un primer paso, pero aún es incierto si los inversionistas privados estarán dispuestos a arriesgar su capital para celebrar contratos en su forma actual de costo plus (costo más margen), tratándose de la exploración en aguas profundas o *shale gas* (gas de lutitas). No existe un modelo universal para la gobernabilidad y la tributación del sector petrolero. Cualquier modelo necesita tomar en cuenta las restricciones específicas de cada país, como las disposiciones constitucionales sobre la propiedad de los recursos naturales, el proceso legislativo, las condiciones geológicas, así como la madurez y el grado de desarrollo de los recursos de una nación. La gráfica 12.3 ilustra los marcos que existen a nivel mundial:

- Concesiones: permiten que las empresas produzcan en una determinada área geográfica a cambio del pago de derechos e impuestos.
- Contratos de producción compartida (PSC): definen la forma en que se comparte el petróleo producido entre el operador y la empresa petrolera estatal/nacional.
- Contratos de servicio: definen el pago (en especie o no) por concepto de los servicios que las empresas petroleras privadas acuerdan proveer a la empresa petrolera estatal o nacional.
- Modelo mixto: concesiones, PSC o contratos de servicios aplicados en forma paralela.

La Constitución Mexicana le reserva al Estado el derecho exclusivo de la producción petrolera. Como resultado, México es uno de los pocos países que dependen exclusivamente de contratos de servicio para explotar sus recursos de petróleo y gas. El artículo 60 de la Ley de PEMEX explícitamente descarta los contratos de producción compartida o cualquier otro tipo de contrato que implique compartir algún porcentaje de la producción o las ventas de hidrocarburos o sus derivados, o de las utilidades de la empresa contratante. El Pacto por México reiteró el principio de propiedad exclusiva del Estado y producción estatal de petróleo (compromiso 54). Cualquier reforma, por consiguiente, tiene que encontrar la manera de adaptar los contratos de servicio al perfil de riesgo que implican los proyectos de aguas profundas y de gas no convencional.

Gráfica 12.3. Principales marcos de exploración y extracción de petróleo en el mundo



Fuente: Baker & McKenzie.

Recuadro 12.2. Estrategia de adquisiciones de PEMEX: optimización del proceso de suministro para maximizar la creación de valor

Entre 2011 y 2012, la OCDE realizó un estudio del proceso de contratación de PEMEX con la finalidad de aumentar su eficiencia e integridad. El estudio de la OCDE generó una serie de recomendaciones para transformar la contratación en una función estratégica, en línea con los compromisos del Pacto por México, para mejorar la transparencia, la eficiencia y el gobierno corporativo en PEMEX. Entre las recomendaciones específicas del estudio destacan las siguientes:

- En línea con el compromiso 55 del Pacto por México, reformar su estructura de gobierno corporativo, designando una unidad con autoridad formal para mejorar la función de adquisiciones en las diversas entidades de PEMEX y para implementar un modelo único de adquisiciones aplicable a todas las entidades.
- Mejorar la vigilancia y gestión de la función de adquisiciones, incluidas la eficiencia y el ahorro que se logre por medio de los instrumentos y las estrategias contractuales que PEMEX aplique. Esto requiere que mejore la disponibilidad y la precisión de los datos, posiblemente por medio del desarrollo e integración de herramientas informáticas y bases de datos comunes.

- Aumentar el nivel de competencia y la eficiencia de sus actividades de adquisiciones, mediante la consolidación de las compras y el uso de instrumentos contractuales, tales como contratos marco, contratos abiertos y contratos con opciones.
- Mejorar la capacidad interna y el tiempo disponible para realizar investigaciones de mercado eficaces, identificar mejor las soluciones disponibles o potenciales para sus requerimientos y las condiciones de mercado existentes, así como redactar especificaciones claras para los requisitos y criterios de evaluación.
- Mejorar la interacción con sus proveedores, por ejemplo, por medio de explicaciones verbales a los participantes después de una licitación; una mejor administración y monitoreo del desempeño de los proveedores bajo contrato; la instrumentación eficaz del Centro de Excelencia para el Suministro de Tecnología a fin de facilitar el diálogo abierto, estructurado y transparente con la industria, así como el seguimiento a las actividades de desarrollo de los proveedores (por ejemplo, a través de la evaluación y revisión del impacto de la estrategia aplicada en 2009).
- Concentrar la gestión del personal en la planeación estratégica, las competencias y la gestión del desempeño con el objetivo de ajustar mejor su capital humano actual y futuro (número y destrezas) a sus necesidades estratégicas.
- Acciones para promover la integridad en las funciones de adquisiciones; por ejemplo, desarrollar una estrategia a largo plazo para prevenir la corrupción, reformar y promover su Código de Conducta, desarrollar mecanismos que faciliten la denuncia de delitos y la protección de las personas que denuncien prácticas indebidas, y combatir la colusión de los proveedores en colaboración con la Comisión Federal de Competencia.
- Intensificar la comunicación interna y la capacitación en la Ley de PEMEX para reducir la confusión y las preocupaciones que aún prevalecen, y maximizar el uso de la flexibilidad que estipula la Ley.

Fuente: OECD (2013), *Public Procurement Review of PEMEX: Optimising the Supply Process to Maximise Value Creation*.

A fin de convertir a PEMEX en una empresa competitiva de clase mundial, el compromiso 55 del Pacto por México promete adoptar las mejores prácticas internacionales de gobierno corporativo y transparencia. En este sentido, el paquete de reforma energética de 2008 ya dio los primeros pasos importantes, como la separación de la responsabilidad de la regulación de las fases

anteriores de la cadena de suministro (*upstream*) de PEMEX, transfiriéndola a la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH). Sin embargo, aún queda un margen considerable para mejorar en términos del proceso de establecimiento y seguimiento de las metas de la empresa. Diversos puntos importantes para las reformas en el futuro son, por ejemplo, el reemplazo de los representantes ministeriales en la junta de gobierno de la empresa por directores que hayan demostrado su experiencia comercial; una comunicación más clara —anual— de las metas financieras y no financieras por parte del Estado; y el establecimiento de una unidad de auditoría interna independiente al servicio de la junta directiva. Además, existe un claro potencial para mejorar la manera en la que PEMEX obtiene sus suministros y servicios (véase el recuadro 12.2). El diseño correcto de las reglas de adquisiciones puede contribuir a elevar la eficiencia: otras empresas de energía estiman que el costo de los contratos sería entre un 10 y un 35% mayor si no se usan las licitaciones competitivas.

En general, a lo largo de los próximos años será crucial garantizar la viabilidad del sector petrolero mexicano mediante:

- La introducción de reformas que atraigan más inversión y nueva tecnología.
- La ampliación de la base tributaria general y la resultante reducción de la carga fiscal de PEMEX.
- La mejora de la gobernanza corporativa y el proceso de adquisiciones de PEMEX.

Gas no convencional: las regulaciones son la clave del éxito

Durante los últimos años, los dos principales motores del cambio en la mezcla energética de México han sido la disminución de la producción del yacimiento petrolero más grande del país (Cantarell) y el rápido aumento de la producción de gas no convencional en Estados Unidos, lo que ha dado lugar a una reducción significativa en los precios del gas a nivel regional. En consecuencia, la participación del combustóleo en la mezcla energética mexicana cayó drásticamente del 48% al 16%, entre 2000 y 2011, en tanto que la participación del gas natural se elevó del 17% al 50%. En términos de emisiones de carbono y ahorros en el costo de combustibles, el paso de combustóleo a gas natural debería continuar y el uso de combustóleo debería discontinuarse por completo. Ya se estudia la forma de utilizar los abundantes recursos nacionales de gas de lutitas (*shale gas*) para apuntalar la expansión futura del mercado de gas natural en México, incluyendo una mayor participación de PEMEX en la producción de fertilizantes (compromiso 59).

Los grandes recursos de *shale gas* con que México cuenta lo convierten en uno de los países más prometedores para el desarrollo de este gas a nivel global. Las estimaciones de recursos recuperables varían entre 4.24 billones

de metros cúbicos (estimación baja de PEMEX) y 19 billones de metros cúbicos (Agencia de Información Energética de Estados Unidos). El *shale gas* podría ser una aportación significativa para cubrir las necesidades de gas en México a largo plazo. En un escenario optimista, la producción de gas natural en el país se elevaría de los 50 mil millones de metros cúbicos actuales a cerca de 90 mil millones de metros cúbicos en 2035, y el mayor aumento provendría del gas no convencional (IEA, 2012b, p. 114).³ En vista de la alta competitividad de la industria de gas no convencional en Estados Unidos, el reto para México será mantener sus costos bajos y atraer las inversiones necesarias. Se espera que los precios del gas natural estadounidense se incrementen en forma moderada, aunque seguirán siendo competitivos. Es igualmente importante evitar los impactos ambientales relacionados con la producción del gas no convencional, en particular en cuanto al uso y reciclaje de agua para la fracturación hidráulica.

La fracturación hidráulica (o *fracking*) es un proceso de producción que implica el uso de agua, arena y químicos para fracturar las formaciones de esquisto (*shale*) y liberar el gas almacenado en sus poros. Debido a la composición del líquido para la fracturación y la absorción de contaminantes potenciales en el proceso, el agua residual necesita tratamiento y eliminación después del uso. La perforación de un solo pozo de *shale gas* requiere, en promedio, entre 230 y 3000 metros cúbicos de agua, dependiendo de las condiciones geológicas. El proceso de fractura hidráulica consume otros 8,700 a 14,400 metros cúbicos de agua por cada pozo. En contraste, la disponibilidad per cápita de agua reutilizable en México se situaba en 4,263 metros cúbicos por año en 2009, con cerca de dos terceras partes del total ubicado en el sureste del país. No obstante, los recursos de *shale gas* en México se ubican en la región del norte, que es más árida y donde, además, la precipitación se concentra durante cuatro meses (de junio a septiembre) del año, de modo que el uso del agua es particularmente sensible. En términos prácticos, la regulación del uso del agua plantea retos de múltiples niveles de gobierno e implica no solamente a instituciones a nivel nacional, estatal, municipal o de cuenca, sino también los mecanismos informales de manejo del agua a nivel local (véase el capítulo 14 sobre la gestión del agua).

Para hacer frente a las sensibilidades ambientales y garantizar la confianza pública en el desarrollo de gas no convencional, México podría aprovechar la experiencia de Canadá con los comités consultivos de diversos grupos de interés (MAC). Entre 2003 y 2009, uno de estos comités reunió a organizaciones ambientales, titulares de derechos sobre recursos, agricultores, la industria energética, así como representantes del gobierno local y provincial de Alberta para que propusieran y vigilaran la aplicación de las recomendaciones sobre la regulación del desarrollo del gas metano de carbón. El proceso dio como resultado 44 recomendaciones relacionadas con la protección de los recursos

³ AIE (2012), p. 114.

hídricos; derechos e impuestos; mejora de la información y el conocimiento del público; minimización del impacto superficial; así como la comunicación y la consulta (véase, por ejemplo, CBM/NGC Multi-Stakeholder Advisory Committee, 2006). Con respecto a la gestión del agua, se introdujo en Australia el concepto de “áreas de gestión acumulativa”, el cual ofrece una forma de vigilar y administrar el impacto de la extracción de agua en un área geográfica determinada por parte de varios desarrollos de petróleo y gas (véase, por ejemplo, Queensland Water Commission, 2012).

El potencial del *shale gas* en México sólo se aprovechará en la medida en que el marco de inversión sea lo suficientemente atractivo y se enfrenten las preocupaciones ambientales y públicas. Las recomendaciones clave son:⁴

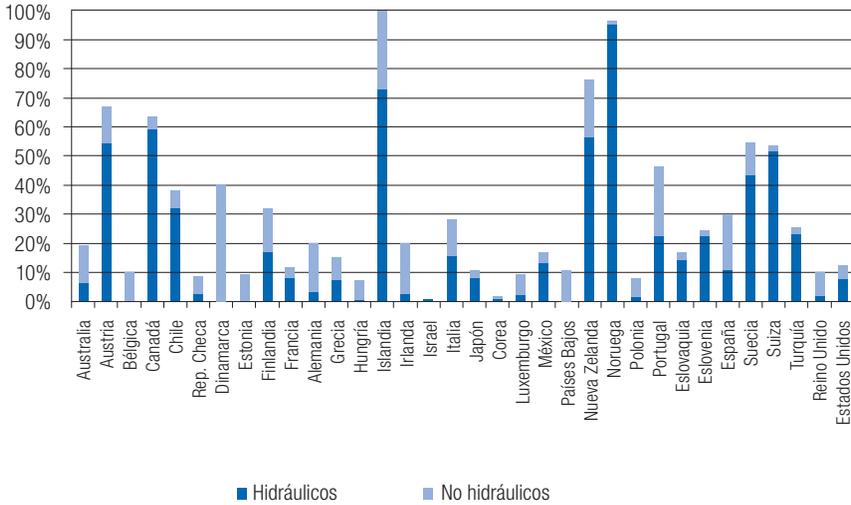
- Aplicar modelos de contrato que resulten suficientemente atractivos para los inversionistas; de otro modo, el gas no convencional y los empleos relacionados se desarrollarán en otras partes del mundo.
- Definir con claridad las responsabilidades regulatorias y asegurar altos niveles de desempeño ambiental.
- Ser lo más transparente posible:
 - Al comprometerse con comunidades locales, residentes y otros grupos de interés antes de la exploración y en el transcurso del desarrollo del proyecto.
 - Al fijar los puntos de partida de los indicadores ambientales que midan y revelen los datos de operación.

Energías renovables: hacia un sector energético con bajas emisiones de carbono

La transición a un sector energético con bajas emisiones de carbono en México requiere el despliegue de tecnologías de energías limpias. Los recursos de energía renovable pueden proveer la tan necesaria diversificación y, de nuevo, México tiene un gran potencial. No obstante, de los 34 países de la OCDE, México ocupa la posición 19 en términos de aprovechamiento de energías renovables y la 26 en términos de energías renovables no hidráulicas (véase la gráfica 12.4). Por ser un país con muy altos niveles de luz solar y algunos de los vientos más fuertes del mundo, México debería formar parte de los líderes de esta clasificación. Con la reforma energética de 2008 se dieron los primeros pasos para promover la energía renovable: la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) exigió la revisión del proceso de planeación con base en los costos de la CFE (Comisión Federal de

⁴ Para más recomendaciones sobre la regulación de gas no convencional, véase IEA, 2012^a, pp. 13-14.

Gráfica 12.4. Participación de la electricidad renovable en la mezcla de electricidad en la OCDE, 2011



Fuente: Datos de la AIE.

Electricidad) para incluir aspectos externos relacionados con fuentes de energía convencionales y renovables.⁵ Además, México ha lanzado el Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables que se propone, entre otras cosas, promover las energías renovables mediante la difusión de información y la conformación de un inventario nacional de energías renovables.⁶ Se espera que la energía eólica y la solar sean las tecnologías de más rápido crecimiento a mediano plazo (véase la gráfica 12.5).

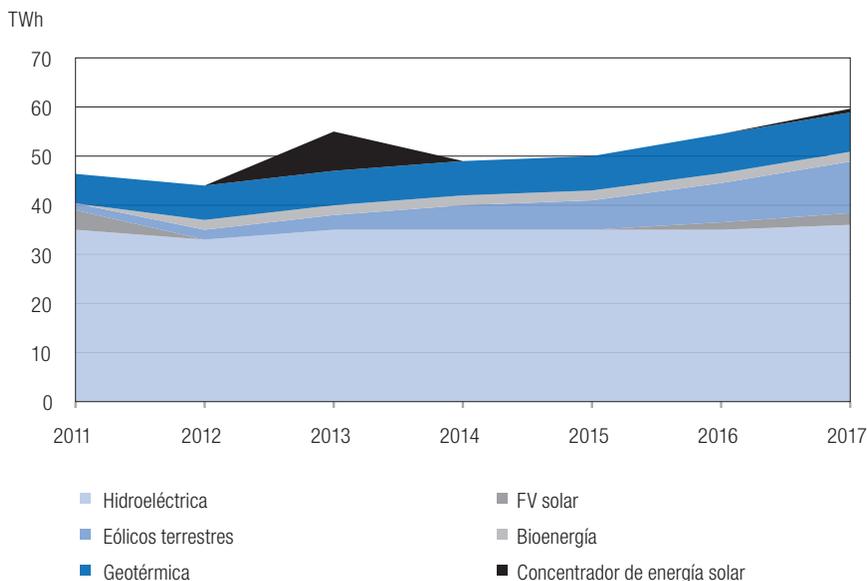
Sin embargo, el despliegue a gran escala de fuentes renovables aún sigue estando restringido a proyectos piloto, fuera de la red o exclusivamente para exportación. Se necesitan medidas adicionales para eliminar las barreras que aún existen y estimular el despliegue de las energías renovables en México, como se estipula en el Pacto por México (compromiso 49). En este sentido, la AIE recomienda un “paquete de políticas” (IEA, 2011a):

- Primero: *políticas y metas estables a largo plazo* para crear un entorno

⁵ La nueva metodología que desarrolla la Secretaría de Energía en cooperación con las Secretarías de Hacienda, Medio Ambiente y Salud permitirá que este servicio público aproveche las energías renovables de manera obligatoria en el futuro.

⁶ Además, el programa reconoce la necesidad de una mayor reforma regulatoria y de mecanismos de financiamiento para aprovechar mejor las fuentes de energía renovable de la nación, adaptando la infraestructura para que abarque fuentes renovables y fomente la investigación y el desarrollo del área. Como apoyo para este programa, se crearon dos fondos, el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y el Fondo de Sustentabilidad Energética.

Gráfica 12.5. **Pronóstico de la generación de energía renovable en México, 2011-2017**



Fuente: Proyecciones de la AIE.

confiable para la inversión en energías renovables. En este sentido, México se ha fijado la meta de generar el 35% de su electricidad a partir de fuentes renovables para el año 2026. Sin embargo, hay deficiencias importantes en el contexto de las políticas públicas en vigor. Por ejemplo, México carece de legislación con respecto a la energía geotérmica, lo que genera incertidumbre entre los inversionistas y da lugar a la subutilización de esta fuente de energía.

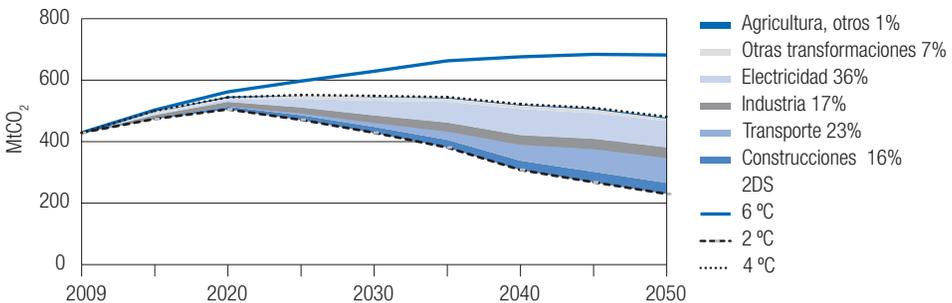
- Segundo: *Incentivos de transición* para introducir la energía renovable al mercado y permitir la reducción gradual de sus costos, lo que a su vez permitirá que el apoyo público se retire paulatinamente.
- Tercero, medidas para facilitar la *integración de diversas fuentes renovables* dentro de la red. En este sentido, las redes eléctricas inteligentes, el cambio de líneas de corriente directa convencional (CD) a corriente alterna (CA) y la coordinación con áreas adyacentes como el oeste de Estados Unidos, Texas y Belice, podrían servir para abordar el reto del equilibrio (IEA, 2011b).
- Y finalmente, la *eliminación de las barreras no económicas* para el despliegue de los recursos renovables, incluidos los subsidios a los combustibles fósiles y los complicados trámites para la obtención de permisos.

Escenarios de baja emisión de carbono en México

México ha aprobado una de las leyes nacionales de cambio climático más ambiciosas del mundo, que incluye el mandato de reducir las emisiones de bióxido de carbono un 30% por debajo del escenario inercial para 2020, y un 50% por debajo de los niveles del año 2000 para 2050 (véase el capítulo 11). Deberían evaluarse alternativas para alcanzar estas metas con base en la rentabilidad de cada opción. Las gráficas 12.6 y 12.7 muestran los resultados de las reducciones de emisiones de carbono rentables en México, con base en tres escenarios: el escenario de 6 °C (6DS) es fundamentalmente una proyección de las alarmantes tendencias actuales, en tanto que el escenario de 4 °C (4DS) toma en consideración los compromisos recientes de limitar el volumen de las emisiones y el escenario de 2 °C describe un sector energético que daría un 80% de probabilidad de limitar el aumento de la temperatura global promedio a 2 grados. La gráfica 12.6 muestra el escenario de 6 grados para México, así como las contribuciones sectoriales necesarias para que las reducciones alcancen el escenario de 2 grados partiendo del escenario de 4 grados.

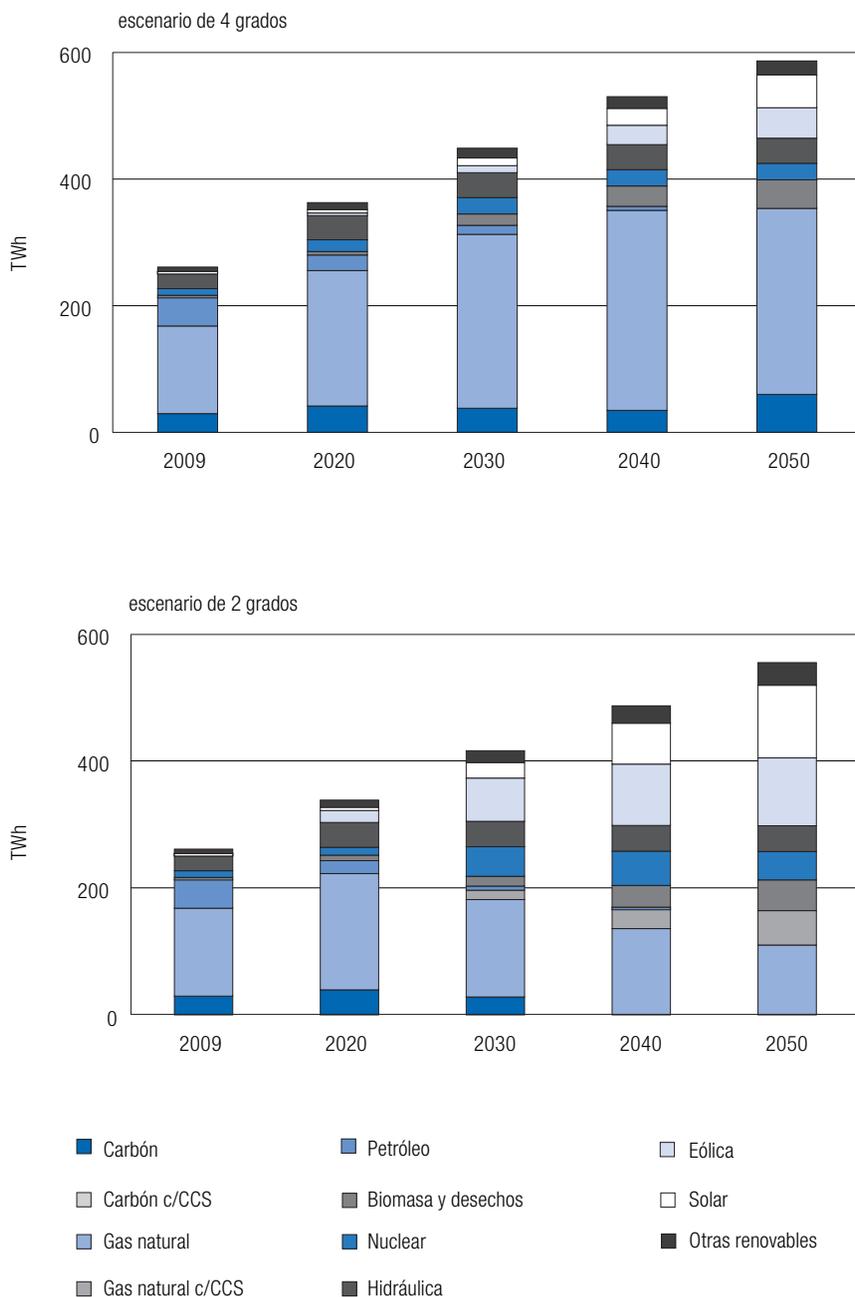
En el escenario inercial de 6 grados, México va en camino de aumentar las emisiones un 47%; no obstante, el escenario de 2 grados requiere reducir las emisiones a casi la mitad para 2050, en comparación con los niveles de 2009. El sector eléctrico tiene la mayor participación en la reducción (36%). Los ahorros en electricidad por parte de los usuarios finales, así como el aumento en el uso de energía solar y eólica, son las opciones clave de mitigación para 2050. La segunda contribución más grande proviene del sector del transporte, con el 23% de la reducción total. En el escenario de 2 grados, la implementación de las normas de economía de combustible en México para vehículos ligeros de pasajeros, junto con los nuevos sistemas de transporte rápido de pasajeros en la Ciudad de México y otros sitios sirven para transitar hacia un sistema de transporte más eficiente y más limpio.

Gráfica 12.6. **Escenarios de contribución sectorial para lograr reducciones de las emisiones de carbono en México**



Fuente: Agencia Internacional de Energía (2012), *Energy Technology Perspectives 2012*, OECD/AIE, París, p. 590.

Gráfica 12.7. Mezcla de electricidad en México en los escenarios de 4 y 2 grados



Fuente: Agencia Internacional de Energía (2012), *Energy Technology Perspectives 2012*, OECD/AIE, París, p. 595.

En el escenario de 4 grados, la mezcla de electricidad continúa dominada por los combustibles fósiles, y en especial, por el gas natural. La generación de electricidad aumenta más del doble entre 2009 y 2050, pero el aprovechamiento más eficiente del gas en la generación de energía, en combinación con el aumento del uso de fuentes renovables, limita al crecimiento de las emisiones de carbono al 56%. En el escenario de 2 grados, las emisiones anuales de carbono en el sector eléctrico se reducen más de la mitad en comparación con 2009. El gas natural es reemplazado por un fuerte crecimiento en energías solar y eólica, pero la captura del CO₂ de las plantas de gas natural también es una opción eficaz. El aumento del uso de plantas de cogeneración en la industria, impulsadas por gas o biomasa, también contribuye a reducir las emisiones. La capacidad instalada de cogeneración crece a 15 GW para 2050.

La eliminación de los subsidios y la fijación de un precio o un costo a las emisiones de CO₂ deben formar parte importante de la estrategia de baja emisión de carbono. Hasta cierto punto, participar en los sistemas de comercio de derechos de emisión sería más atractivo para México que elevar los impuestos sobre las emisiones, ya que abre oportunidades para obtener fondos del exterior que se destinarían a financiar las inversiones en eficiencia energética. También sería más eficiente ya que aseguraría que los hogares aprovechen primero las estrategias de mitigación más económicas y éstas no siempre coinciden con las que el gobierno ha decidido subsidiar.

En todo caso, estamos hablando de un cambio total en la estrategia, al pasar del subsidio al ataque al enemigo conocido: las emisiones de CO₂.

Recomendaciones clave

- Para liberar recursos para inversión en energía renovable (compromiso 49 del Pacto por México): reformar el sistema de subsidios a la energía a fin de garantizar un apoyo más dirigido hacia la población pobre.
- Para aumentar la exploración y producción de hidrocarburos (compromiso 56): reformar el marco de inversión en el sector del petróleo y gas con el objeto de habilitar un mayor flujo de inversión de capital y tecnología.
- Para transformar a PEMEX en una empresa de clase mundial competitiva (compromiso 55): mejorar la gobernanza corporativa y la política de adquisiciones en PEMEX.
- Poner en marcha un régimen regulatorio para el desarrollo de *shale gas* que cumpla con los requerimientos tanto para atraer inversión extranjera como para garantizar la sostenibilidad ambiental. El fortalecimiento de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), como se prevé en el compromiso 58, podría establecer la base para este régimen.

- Afrontar las barreras regulatorias contra el despliegue de fuentes renovables y la cogeneración.
- Fundamentar la transición hacia una economía de bajo consumo de carbono (compromiso 49). Aumentar la sostenibilidad a largo plazo del sistema energético mediante la fijación de un precio para las emisiones de CO₂, junto con otras estrategias de mitigación.

Bibliografía adicional

- AIE (2012), *Golden Rules for a Golden Age of Gas*, OECD/AIE, París.
- AIE (próximamente), *Mobilising investment in energy efficiency. Economic instruments for buildings*, OECD/AIE, París.
- AIE (2011a), *Deploying Renewables. Best and Future Policy Practice*, OECD/AIE, París.
- AIE (2011b), *Harnessing Variable Renewables: A Guide to the Balancing Challenge*, OECD/AIE, París.
- AIE (2012a), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, París.
- AIE (2012b), *Golden Rules for a Golden Age of Gas*, OECD/IEA, París.
- AIE (2012c), *Energy Technology Perspectives 2012*, OECD/IEA, París.
- CBM/NGC Multi-Stakeholder Advisory Committee (2006), *Coalbed Methane/Natural Gas in Coal. Final Report*, http://www.energy.gov.ab.ca/NaturalGas/Gas_Pdfs/MACFinalReportJan06.pdf.
- Clausnitzer, K.-D. et al. (2010), *Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms "Energieeffizient Sanieren"*, Bremer Energie Institut, Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Institut für Statistik, Universität Bremen, Bremen/Darmstadt.
- Kuckshinrichs, W. et al. (2011), *Wirkungen der Förderprogramme im Bereich "Energieeffizientes Bauen und Sanieren" der KfW auf die öffentlichen Haushalte*, Forschungszentrum Jülich (IEK-STE), Jülich.
- OECD (2013), *Public Procurement Review of PEMEX: Optimising the Supply Process to Maximise Value Creation*, OECD Publishing, París.
- Pasquier, S. y A. Saussay (2012), *Progress implementing the IEA 25 energy efficiency policy recommendations: 2011 evaluation*, Insights Series, OECD/IEA, París.
- Queensland Water Commission (2012), *Underground Water Impact Report for the Surat Cumulative Management Area*, www.qwc.qld.gov.au/csg/pdf/underground-water-impact-report.pdf.
- Ryan, L. (2012), *Mobilising investment in energy efficiency. Economic instruments for buildings*, OECD/IEA, París.
- SENER (2012), *Estrategia Nacional de Energía, 2012-2016*, Ciudad de México.
- Thurber, Mark C., David R. Hults y Patrick R.P. Heller (2011), "Exporting the 'Norwegian Model': The Effect of Administrative Design on Oil Sector Performance", *Energy Policy*, vol. 39, p. 5366-5378.Δ8



From:
Getting It Right
Strategic Agenda for Reforms in Mexico

Access the complete publication at:
<https://doi.org/10.1787/9789264190320-en>

Please cite this chapter as:

Benterbusch, Ulrich and Joerg Husar (2013), "Política energética", in OECD, *Getting It Right: Strategic Agenda for Reforms in Mexico*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264190375-14-es>

El presente trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OCDE. Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

You can copy, download or print OECD content for your own use, and you can include excerpts from OECD publications, databases and multimedia products in your own documents, presentations, blogs, websites and teaching materials, provided that suitable acknowledgment of OECD as source and copyright owner is given. All requests for public or commercial use and translation rights should be submitted to rights@oecd.org. Requests for permission to photocopy portions of this material for public or commercial use shall be addressed directly to the Copyright Clearance Center (CCC) at info@copyright.com or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) at contact@cfcopies.com.