

INICIATIVA QUE EXPIDE LA LEY PARA LA REGULACIÓN DE LA FRACTURA HIDRÁULICA, A CARGO DEL DIPUTADO JOSÉ CARLOS CAMACHO DÍAZ, DEL GRUPO PARLAMENTARIO DEL PRD

Planteamiento del problema

El artículo 27 constitucional recién modificado el 20 de diciembre de 2013 señala en su párrafo séptimo lo siguiente:

“Artículo 27. ...

Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la ley reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.”

Párrafo adicionado. Diario Oficial de la Federación (DOF), 20 de diciembre de 2013.

Ante esta reciente reforma donde el gobierno federal podrá otorgar mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o contratos con particulares, llevar a cabo actividades exploración y explotación de hidrocarburos en términos de la ley reglamentaria.

A las y los mexicanos nos preocupa que los métodos de explotación de hidrocarburos del subsuelo por el método de fractura hidráulica se contraponen a los derechos humanos también establecidos en su artículo 1o. y 4o. párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Este es el motivo por el cual presentamos la presente iniciativa reglamentaria del segundo y tercer párrafo del artículo 1o., párrafo tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo del artículo 4o. y del párrafo séptimo del artículo 27 constitucional para la regulación del método de explotación de “fractura hidráulica”.

Argumentos que sustentan la presente iniciativa

La fractura hidráulica o *fracking* (en inglés), consiste en hacer una perforación vertical desde 3 hasta 5 kilómetros (km) de profundidad, hasta llegar a donde se encuentran unas rocas porosas que pueden ser de esquisto, lutitas o pizarra, dentro de estas porosidades se encuentra gas natural.

Cuando se alcanza la capa de las rocas, se continúa la perforación en el plano horizontal, a través de la misma. Esta perforación horizontal suele ocupar un kilómetro y medio de longitud o puede llegar hasta los 3 km. Dentro de la capa de pizarra se utilizan explosivos para provocar pequeñas fracturas y se inyectan, por etapas, de 9 a 29 millones de litros de agua a muy alta presión, mezclados con arena y un coctel de más de 750 aditivos químicos apuntalantes, entre los cuales se encuentran bencenos, xilenos, cianuros, en cantidades de entre 55,000 y 225,000 litros por pozo, los cuales son elementos cancerígenos y mutagénicos. Muchas de estas sustancias químicas ni siquiera están catalogadas, y las empresas se reservan la información completa de los componentes del coctel, amparándose en el secreto de derecho de patente, por lo que no se sabe con exactitud las dimensiones de los riesgos.

El agua a presión fractura la roca liberando el gas que luego, junto con el agua, el arena y los aditivos retorna a la superficie (retorna entre 15 y 80 por ciento del fluido inyectado).

El pozo se va fracturando entre 8 y 12 etapas, con lo cual el conducto sufre unos cambios de presión muy grandes con el consiguiente peligro de quiebra del revestimiento de cemento. La fractura no tiene forma de controlarse, rompiendo capas del subsuelo que provocan diversas afectaciones, generando sismos y fugas de los fluidos utilizados en el proceso, que escapan a través de fisuras o por fallas naturales existentes en el suelo, así como fallos en la cementación del revestimiento y los tanques. Estas fugas provocan la contaminación de la red de abastecimiento de agua potable, así como ríos, aguas subterráneas y atmósfera cuando llegan a evaporarse. Asimismo, el gas liberado también contamina la atmósfera y las reservas de agua.

El fluido también trae a la superficie otras sustancias que pueden contener las capas del subsuelo. Es muy común que estas rocas contengan metales pesados como el mercurio o plomo, así como radón, radio o uranio, elementos radiactivos que llegan a la superficie cuando previamente no estaban allí. Este fluido de retorno se almacena en piletas abiertas, con diversas consecuencias, evaporación, esparcimiento por vientos, desbordamiento, que se traduce en contaminación.

Impactos socioambientales del *fracking*

Es particularmente preocupante que los defensores de la explotación de gas de esquisto por medio de técnicas de fractura hidráulica presenten esta actividad como una alternativa frente al cambio climático. Efectivamente la combustión de metano es más limpia que la combustión de otros hidrocarburos como son el petróleo o el carbón. Sin embargo, la explotación de yacimientos de metano, particularmente la explotación realizada por métodos de fractura hidráulica, expone a la atmósfera a emisiones de este gas que no son captadas por quienes realizan la explotación. En Estados Unidos de América, treinta por ciento de las emisiones de metano provienen de ineficiencias propias de los métodos de extracción. Una cantidad determinada de metano en la atmósfera tiene un efecto veinte veces mayor sobre el calentamiento global a lo largo de un periodo de 100 años que una cantidad equivalente, en peso, de dióxido de carbono (Environmental Protection Agency, 2013).

Los proyectos de extracción por fractura hidráulica tienen serias consecuencias para la disponibilidad de agua en zonas adyacentes a los sitios de extracción. En resumen, se pueden identificar tres principales impactos en el agua:

- Disminución de disponibilidad del agua para los seres humanos y ecosistemas: Se requieren de 9 a 29 millones de litros para la fractura de un solo pozo (Lucena, 2013). Cuando hay un desarrollo generalizado de estos proyectos en una región determinada, se compite por el agua para otros usos poniendo en peligro la realización del derecho humano al agua, es decir al agua para consumo humano y doméstico, así como el agua destinada para la producción agrícola y el sostenimiento de ecosistemas.
- Contaminación de las fuentes de agua: En Estados Unidos de América, existen más de mil casos documentados de contaminación del agua cerca de pozos de fractura hidráulica. (Food & Water Watch, 2012). Esta contaminación genera efectos negativos sobre la calidad del agua a corto y largo plazo de una región.
- Contribuye al calentamiento global: La explotación del gas esquisto contribuye a la aceleración del cambio climático debido a las emisiones de gas metano que se producen por ineficiencias en la extracción, procesamiento, almacenamiento, traslado y distribución. El metano es un gas que presenta un efecto invernadero veinte veces más potente que el dióxido de carbono (CO²). Conforme aumente la temperatura del planeta, se presentarán con mayor frecuencia e intensidad sequías e inundaciones a nivel global, lo cual tendrá implicaciones para el acceso y la disponibilidad del agua de calidad (IPCC, 2008).

Elementos tóxicos añadidos al agua para facilitar el proceso de fractura

En total, se han identificado más de 2 mil 500 productos y, al menos, 750 tipos diferentes de químicos en el fluido de perforación (US House of Representatives, 2011). Estudios como el de Colborn *et al*, realizados con base en informes sobre vertidos y accidentes en la explotación, corroboran el uso de más de 750 diferentes tipos de químicos (Colborn *et al*, 2011) (El anexo I se adhiere un listado de algunas de las sustancias incorporadas al fluido de perforación por las empresas involucradas en la extracción del gas de esquisto). El informe Impacto Ambiental del Sistema de Fracturación Hidráulica para la extracción de gas no convencional, señala que más de 25 por ciento de las sustancias pueden causar cáncer y mutaciones, el 37 por ciento pueden afectar al sistema endócrino, más de 50 por ciento causan daños en el sistema nervioso y casi 40 por ciento provocan alergias (sensibilizantes) (Comisión Sindical de Comisiones Obreras, 2012).

Listado de los químicos usados en la extracción de gas de esquisto ¹ (Michigan Environmental Council, 2013).

1,	2,	4-Trimethylbenzene
1,	3,	Trimethylbenzene
2-butoxyethanol		
2-Ethylhexanol		
2-methyl-4-isothiazolin-3-one		
2,2-Dibromo-3-Nitrilopropionamide		
2.2-Dibromo-3-Nitrilopropionamide		
5-chloro-2-methyl-4-isothiazotin-3-one I		
Acetic		Acid
Acetic		Anhydride
Acie		Pensurf
Alcohol		Ethoxylated
Alphatic		Acid
Alphatic	Alcohol	Ether
Aluminum		Oxide
Ammonia		Bifluoride
Ammonia		Bisulfite
Ammonia		Persulfate
Ammonium		chloride
Ammonium		Salt
Aromatic		Hydrocarbon
Aromatic		Ketones
Boric		Acid
Boric		Oxide
Butan-1-01		
Citric		Acid
Crystalline	Silica:	Cristobalite
Crystalline Silica: Quartz		
Dazomet		
Diatomaceus		Earth
Diesel	(use	discontinued)
Diethylbenzene		
Doclecybenzene	Sulfonic	Acid

E	B	Butyl	Cellulosolve
Ethane-1,			2-diol
Ethoxlated			Alcohol
Ethoxylated			Alcohol
Ethoxylated			Octylphenol
Ethylbenzene			
Ethylene			Glycol
Ethylhexanol			
Ferrous		Sulfate	Heptahydrate
Formaldehyde			
Glutaraldehyde			
Glycol	Ethers	(includes	2BE)
Guar			gum
Hemicellulase			Enzyme
Hydrochloric			Acid
Hydrotreated			distillate
Hydrotreated			Distilled
Iron			Oxide
Isopropyl			Alcohol
Kerosine			
Magnesium			Nitrate
Mesh	Sand	(Crystalline	Silica)
Methanol			
Mineral			Spirits
Monoethanolamine			
Naphthalene			
Nitrilotriacetamide			
Oil			Mist
Petroleum			Blend
Petroleum		Distillate	Distillates
Petroleum			Naphtha
Polyethoxylated		Alkanol	(1)
Polyethoxylated		Alkanol	(2)
Polyethylene		Glycol	Mixture
Polysaccharide			
Potassium			Carbonate
Potassium			Chloride
Potassium			Hydroxide
Prop-2-yn-1-01			
Propan-2-01			
Propargyl			Alcohol
Propylene			
Sodium			Ash
Sodium			Bicarbonate
Sodium			Chloride
Sodium			Hydroxide

Sopropanol
Sucrose
Tetramethylammonium
Titaniaum
Toluene
Xylen

Chloride
Oxide

Es importante tomar en consideración que, además de los químicos citados arriba, el líquido de perforación se combina en el proceso de fractura con sustancias disueltas en el sedimento de pizarra como son metales pesados, metaloides y metano dando pie a reacciones químicas imprevistas de naturaleza nociva para la salud humana y de otros organismos (Lucena, 2013). Por último, esta mezcla se encuentra en riesgo de entrar en contacto con elementos radioactivos presentes en la profundidad de las rocas, como es el caso del radón (Food and Water Watch, 2012).

Lo anterior supone retos con respecto al manejo de lodos que brotan del pozo, los cuales deben ser tratados como residuos peligrosos y/o tóxicos. Sin embargo, la experiencia internacional demuestra que, a falta de regulación, estos lodos suelen ser tratados en plantas de tratamiento inadecuadas o vertidos en arroyos, ríos o depósitos de agua. Asimismo, existe un gran riesgo de que los lodos puedan llegar a contaminar mantos freáticos. Todo ello, consecuentemente, supone riesgos para el ambiente y la salud de las personas que viven en las regiones donde se explotan los hidrocarburos de lutitas.

Por otra parte, es importante considerar la totalidad de los riesgos presentes a lo largo de toda la cadena de actividades que implica la explotación de este bien. Los insumos tóxicos de este proceso son susceptibles de accidentes en su traslado hacia el pozo y su manejo previo en preparación a la fractura del pozo. Este problema ha generado conflictos en Estados Unidos de América (Urbina, 2011) y en otros países como España, Suecia, Inglaterra y Francia. En el último caso, se encuentra prohibida la extracción de gas de esquisto desde junio de 2011.

Afectaciones a la salud provocadas por proyectos de extracción de hidrocarburos por técnicas de fractura hidráulicas

a. Enfermedades generadas a partir del contacto con aire contaminado

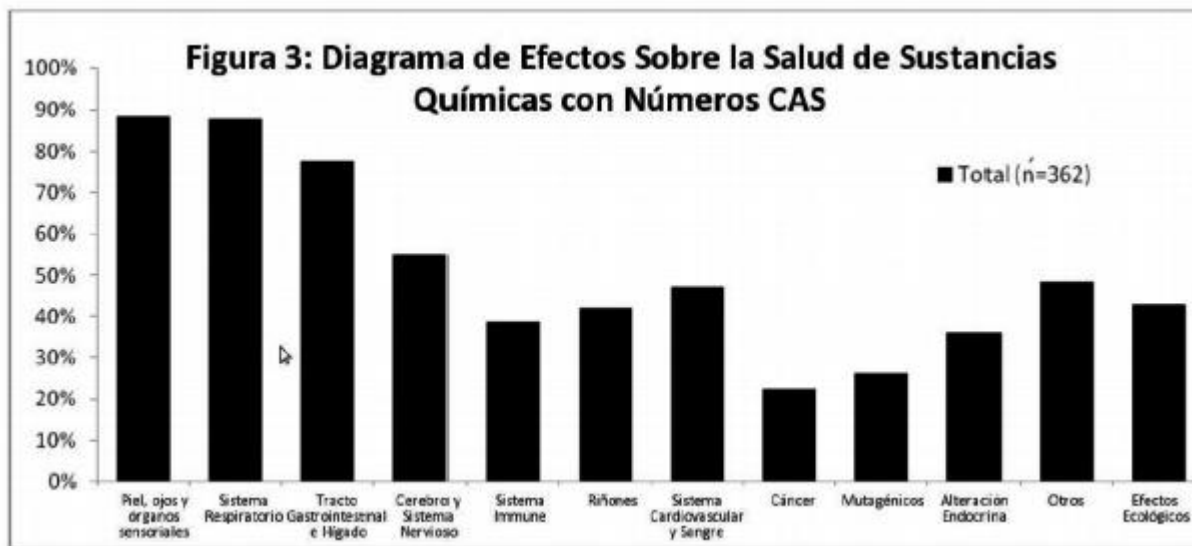
Según estudios científicos realizados en Estados Unidos de América (EUA), se estima que la población que habita a menos de 800 metros de un pozo donde extraen hidrocarburos por fractura hidráulica, la probabilidad de padecer cáncer asociado a los contaminantes en el aire emitidos como consecuencia de esta técnica es de 66 por ciento (McKenzie, *et al*, 2012). Así mismo, el Instituto Nacional para la salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés) determinó que se encontró sílice cristalina en el aire, consecuencia del proceso de fractura hidráulica. La sílice afecta directamente a los trabajadores del pozo al provocarles silicosis, una enfermedad agresiva e irreversible. Entre 2010 y 2011, a través de un estudio de campo, NIOSH hizo pruebas en la zona de pozos de fractura hidráulica analizando el aire y concluyendo que 68 por ciento excedía el límite de exposición de sílice cristalina (Coussens, *et al*, 2013).

b. Enfermedades generadas a partir del contacto con agua contaminada

Tras monitorear el proceso de extracción de hidrocarburos de lutitas en relación con la contaminación de agua, el Instituto de Cambio y Alteración Endocrina (*The Endocrine Disruption Exchange Institute*, TEDX por sus siglas en inglés) realizaron un análisis de los químicos que son inyectados en los pozos. Pudieron identificar 944 productos entre los cuales 632 son químicos que son utilizados en la operación para la extracción del gas. De estos

632 químicos, 353 son altamente riesgosos para la salud. Más de 75 por ciento afecta directamente la piel, ojos, sistema respiratorio y gastrointestinal. Aproximadamente entre 40 y 50 por ciento puede afectar el sistema nervioso, inmunológico, cardiovascular y los riñones. 37 por ciento afecta el sistema endocrino y 25 por ciento provoca cáncer y mutaciones.

Parte del estudio titulado *Operaciones de gas natural desde una perspectiva de salud pública* del TEDX (Colborn, *et al*, 2011) en EUA, señaló distintas maneras en que estos químicos pueden afectar la salud humana:



c. Pruebas de contaminación de metano en el agua subterránea

En un estudio liderado por Stephen Osborn (Osborn, *et al*, 2011) de la Escuela de Medio Ambiente de la Universidad de Duke, se encontraron altos niveles de fugas de metano en el agua de los pozos de agua cercanos a los sitios de extracción de hidrocarburos por técnicas de fractura hidráulica. Los científicos analizaron 68 pozos privados a lo largo de 5 condados del noreste de Pensilvania y Nueva York. Encontraron cantidades medibles de metano en 85 por ciento de las muestras, los niveles fueron 17 veces más altos que el promedio de los pozos situados dentro del perímetro de un kilómetro de los sitios activos de fractura hidráulica.

Los pozos de agua más alejados de los sitios de fractura hidráulica eran los que contenían menores niveles de metano, pero además tenían una huella isotópica diferente. La composición isotópica permite distinguir entre el metano de poca profundidad o el de alcantarilla –aquel que asociado a la fractura hidráulica–.

d. Radiación en aguas producidas en procesos de extracción de hidrocarburos a partir de fractura hidráulica

La mezcla utilizada en pozos de fractura hidráulica es reutilizada en el mismo pozo en múltiples ocasiones. En el subsuelo entra en contacto con el agua milenaria que se encuentra en la roca, así como otras sustancias de este estrato geológico altamente corrosivas o radioactivas se mezclan y empieza a cambiar la conformación de la mezcla inyectada pudiendo llegar a concentraciones de radiación 1000 veces mayores (5000pCi/L) a las permitidas en las normas de agua segura de los EEUU (5pCi/L)² como sucede en el caso del radio.

Cuando estas aguas contienen altas concentraciones de bromuro y son tratadas en las plantas de tratamiento comunes construidas para las aguas residuales domésticas, al entrar en contacto con el cloro de las últimas etapas

del tratamiento, éste reacciona creando trihalometanos, un químico que causa cáncer y aumenta el riesgo de que seres humanos en contacto con este líquido presenten problemas reproductivos y de desarrollo.

Violaciones a derechos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA)

El impacto ambiental y social de los proyectos que hacen uso de técnicas de fractura hidráulica se traduce en múltiples violaciones a los derechos humanos. Tal como lo demuestra la práctica en México de promoción de todo tipo de proyectos de desarrollo, en los proyectos de fractura hidráulica no existen razones suficientes para suponer que desde la etapa de exploración se informará oportuna, veraz o adecuadamente a la población. Tampoco hay razones para sostener que se cumplirá con este derecho en la fase de explotación de los hidrocarburos por medio de esta técnica. Entre los derechos humanos afectados se encuentran tanto derechos civiles y políticos –como el derecho al acceso a la información, el derecho a la consulta previa, libre e informada, y el derecho a la participación– como derechos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA). Estos últimos:

Las violaciones a los DESCAs como consecuencia de la explotación de hidrocarburos por fractura hidráulica tienen muy graves consecuencias para la vida de las personas y las comunidades, no sólo para quienes habitan la zona aledaña o cercana a la de la explotación, sino que sus efectos son masivos, impactando el acceso y disfrute de los derechos de otras poblaciones e incluso de las generaciones futuras. Esto es así porque la técnica de la fractura hidráulica impacta en la disponibilidad, accesibilidad y calidad del agua, factores indispensables para la realización del derecho humano al agua y al saneamiento; porque contamina el aire, el suelo y el subsuelo, fuentes de agua y tierras de cultivo y pastura, lo que incidirá invariablemente en el disfrute al más alto nivel posible de salud, en el derecho a una alimentación adecuada sin sustancias nocivas y de manera sostenible, en el derecho al medio ambiente sano, en el derecho a una vivienda adecuada en la que la habitabilidad implica seguridad física frente a riesgos estructurales, ambientales y otros como condición para la realización plena de este derecho. Asimismo, la interdependencia de derechos implica consecuencias de las violaciones en materia de derecho a la educación, derechos culturales, derechos laborales. En conclusión, las violaciones a los DESCAs por causa de la explotación de hidrocarburos por medio de técnicas de fractura hidráulica son devastadoras. El Estado mexicano no puede permitir ni fomentar este tipo de actividad sin incurrir en violaciones a los derechos humanos consagrados en la Constitución y en diversos tratados internacionales de derechos humanos que, en función del artículo 1o. y 4o. constitucional.

Dice: **Artículo 1o.** En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Párrafo reformado. DOF, 10 de junio de 2011.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Párrafo adicionado. DOF, 10 de junio de 2011.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley .

Párrafo adicionado. DOF, 10 de junio de 2011.

Artículo 4o. El varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.

Toda persona tiene derecho a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos.

Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará .

Párrafo adicionado. DOF 13 de octubre de 2011.

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.

Párrafo adicionado. DOF 3 de febrero de 1983.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Párrafo adicionado. DOF 28 de junio de 1999. Reformado DOF 8 de febrero de 2012.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines .

Párrafo adicionado. DOF 8 de febrero de 2012.

Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo .

La aplicación de los derechos citados del artículo 1 y 4 constitucional deben ser prioritarios a la extracción de hidrocarburos mediante la fractura hidráulica que violenta directamente estos derechos.

Inviabilidad económica- Estimación prospectiva de reservas de gas de esquisto en México

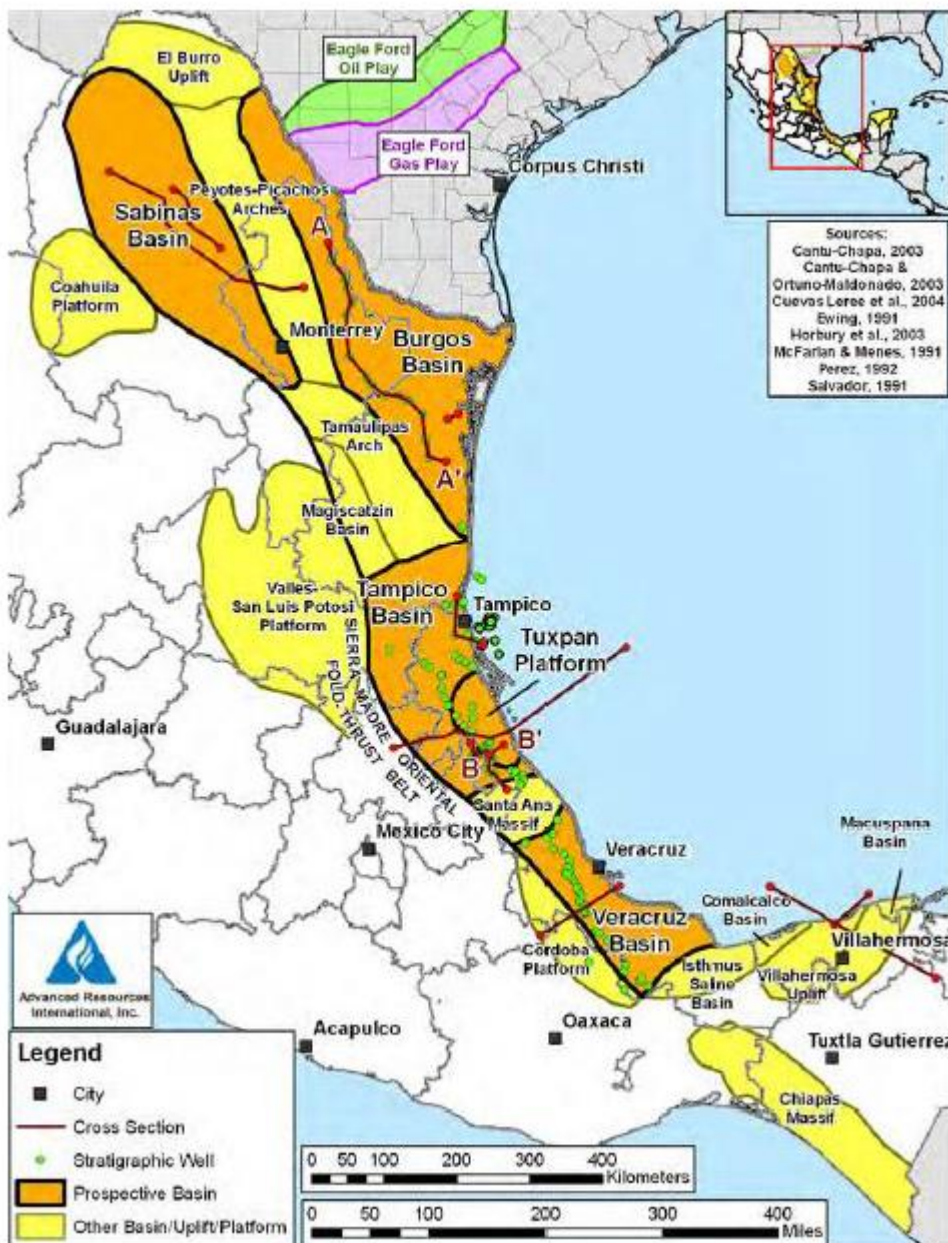
Petróleos Mexicanos (Pemex) inició los trabajos exploratorios de gas de esquisto a principios del año 2010. En abril de 2013, la *Energy Information Administration* (EIA) del gobierno estadounidense (*Energy Information Administration* ; 2013) publicó una evaluación a nivel internacional, que estima que en las cuencas de México existe un recurso técnicamente recuperable de 545 billones de pies cúbicos (mmmpc) de gas de esquisto. Esta estimación se encuentra por debajo de la realizada por la EIA en 2011, que situaba las reservas de gas de esquisto en 681 mmmmpc (*Energy Information Administration* , 2011). Sin embargo, las estimaciones de Pemex para las provincias geológicas Burro-Picachos-Sabinas, Burgos, Tampico-Misantla, Veracruz y Chihuahua son

aún menores. En concreto, Pemex estimó un recurso técnicamente recuperable que puede variar entre 150 y 459 mmmmpc (Pemex, 2012).

Sin embargo, este informe y los estudios realizados por Pemex (2012), presentan únicamente estimaciones sobre los recursos de gas de lutitas en México, por lo cual aún son necesarias más valoraciones e investigación para poder confirmar la existencia de reservas explotables y económicamente viables³. En palabras de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH, 2011), “se requiere de mayores estudios exploratorios para poder definir claramente el potencial de gas de lutitas en México, así como las reservas recuperables”. En este sentido, las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE) señalan que las probabilidades de que en México los recursos prospectivos sean incorporados como reservas económicamente rentables se sitúan entre el 8 por ciento y el 40 por ciento. Estos valores son inferiores a otros países, como Canadá, donde se sitúan entre 20 y 75 por ciento (Agencia Internacional de Energía, 2011).

En esta misma línea, Pemex estima que, sólo para analizar las posibilidades de explotar el gas de esquisto de manera comercialmente viable en México, será necesaria una inversión de aproximadamente treinta mil millones de pesos del presupuesto público entre 2010 y 2016. Este monto alcanza para explorar veinte pozos y realizar la evaluación de prospectividad de otros 175 (Estrada, 2012). Pemex también considera que se requerirá un presupuesto estimado de 600 mil millones para el óptimo desarrollo de una industria de explotación de gas de esquisto consolidada para los próximos cincuenta años (Milenio, 2012).

En el mapa podemos ver las zonas identificadas para iniciar la extracción de gas, lo que comprende Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.



Gas de esquisto como alternativa costosa e inviable

Los resultados de la explotación de gas de esquisto en EUA plantean serias dudas en torno a la viabilidad económica de los proyectos de fractura hidráulica, lo que cuestiona la pertinencia de que México continúe destinando recursos públicos al desarrollo e investigación para la explotación de este tipo de bienes naturales. Algunos de estos resultados se presentan a continuación:

- La industria gasífera en EUA ha reconocido que en ochenta por ciento de los pozos perforados los costos de producción superan a las ganancias esperadas (Rogers, 2013). De los seis pozos que el gobierno mexicano ha perforado desde 2011, tres han resultado no comerciales⁴, dos no comerciales por no producir condensados⁵ y uno, aunque comercial, presenta baja productividad de gas y condensados, lo que pone en duda su rentabilidad⁶(Contralínea, 2012).

- La baja rentabilidad de estos proyectos se encuentra directamente relacionada con sus altas tasas de declinación, las cuales se sitúan entre 29 y 52 por ciento a un año de haber comenzado la extracción. En el caso de México, los dos pozos que se encuentran produciendo este tipo de gas han sufrido caídas importantes en su producción. Así, el pozo Emergente-1 que comenzó produciendo 3 millones de pies cúbicos (mpc) en febrero de 2011, un año después sólo alcanzó 1.37 mpc. Por su parte, el pozo Percutor presentó una caída en su producción del veinte por ciento en sólo seis meses de operación (Contralínea, 2012).

Por otra parte, la eficiencia de recuperación del gas en los yacimientos de esquisto es mucho menor a la recuperación en los yacimientos de gas natural convencionales. Mientras que en el primer caso las tasas de eficiencia de recuperación oscilan entre 4.7 a 10 por ciento, en los yacimientos convencionales se sitúan entre 75 y 80 por ciento (Rogers, 2013). Gran parte del gas no recuperado por medio de procedimientos de fractura hidráulica es el causante directo de algunas de las afectaciones descritas en páginas anteriores.

- Otro factor que influye en la rentabilidad de los proyectos es el alto costo que supone su explotación, debido a las complejidades técnicas correspondientes al proceso de extracción, así como las medidas que es necesario implementar para reducir los riesgos de afectaciones sociales y ambientales a lo largo de todo el proceso de explotación. Por lo mismo, el costo de perforación de un pozo en EUA oscila entre 3 y 10 millones de dólares. En México, el costo es aún superior, situándose entre los 12 y los 15 millones de dólares.

- Los altos costos de producción se conjugan con bajos precios en el mercado internacional de gas natural —que a principios de 2012 se situó en 3.40 dólares por mil pies cúbicos—, fenómeno que reduce la rentabilidad de estos proyectos. Con base en estas condiciones de mercado, la CNH afirma que no existen condiciones para que la explotación de gas de esquisto pueda ser económicamente viable en México (Estrada, 2012). Resultados similares se han presentado en EUA, donde los costos de producción de este gas rondaron entre los cuatro y seis dólares/mpc en 2012. Por lo mismo, la inversión en los proyectos de gas de esquisto en este país ha disminuido (Rogers, 2012).

- De acuerdo con la CNH (Estrada, 2012), la vida media de los pozos de gas de esquisto es de máximo 20 años. Sin embargo, debido a sus elevadas tasas de declinación, mantener un pozo productivo supone la necesidad de realizar inversiones constantes de capital. Según el estudio de Hughes (2013), para hacer frente a la declinación de los pozos de gas de esquisto en EUA es necesario aumentar la inversión en tareas de perforación de un treinta a un cincuenta por ciento anual, lo que supone invertir anualmente alrededor de 42 mil millones de dólares —lo que equivale a seis millones de dólares por pozo—. Esta inversión superó con creces a las ganancias por 32 mil millones de dólares que la producción de gas representó para EUA en 2012.

- Debido a sus estrechos márgenes de beneficio, proyectos que posiblemente podrían llegar a ser rentables dejan de serlo una vez que se encuentran sujetos a regulaciones estrictas —e imprescindibles— necesarias para minimizar y reparar los costos sociales y ambientales asociados a este tipo de extracción descritos en el capítulo anterior. Un ejemplo de lo anterior es el caso del estado de Nueva York, donde algunas empresas no han renovado sus licencias para la explotación de gas de esquisto debido a la posibilidad de que el gobierno fortalezca la regulación en esta materia o establezca una moratoria para la explotación de hidrocarburos por fractura hidráulica (Rogers, 2013). (Antes de ser prohibido en el estado de Nueva York en 2014).

- Por último, la tasa de rendimiento energético sobre la inversión (EROI, por sus siglas en inglés) de los proyectos de gas de esquisto es de 5:1. Esto significa que es necesario invertir una unidad de energía a lo largo de todo el proceso de explotación de gas de esquisto para generar cinco unidades equivalentes (el beneficio potencial del gas extraído). Los proyectos de extracción convencional de otros hidrocarburos presentan una tasa EROI por mucho más eficiente, situándose en una razón de 20:1 (Rogers, 2013). La técnica de fractura hidráulica presenta ineficiencias patentes a lo largo de toda la cadena de explotación del gas: supone el uso de grandes

cantidades de energía para el transporte y manejo de millones de litros de agua, para generar la presión necesaria para que el agua fracture la roca, además del uso intensivo de camiones para el transporte de insumos, desechos y del mismo gas, entre otras cuestiones.

Por estas razones citadas en todo el documento, varios países han declarado moratorias o prohibiciones, amparándose en el Principio Precautorio.

Francia	La técnica de fractura hidráulica fue prohibida por el parlamento el 30 de junio de 2011
Bulgaria	La técnica de fractura hidráulica fue prohibida el 18 de enero de 2012
Rumania	Una moratoria sobre la fractura hidráulica terminó en 2012. No fue prorrogada por el gobierno.
Sudáfrica	El gobierno estableció una moratoria en septiembre de 2012 para la explotación de hidrocarburos de lutitas en la región de Karoo.
Alemania	En mayo de 2012, el gobierno alemán decidió detener temporalmente sus planes de implementación de la fractura hidráulica.
República Checa	A finales de 2012, el gobierno planteó la posibilidad de establecer una moratoria en la explotación de hidrocarburos de lutitas, pero hasta el momento no ha habido algún avance.
Argentina	La fractura hidráulica ha sido prohibida en la comunidad Conco Salto, en la Patagonia. Sin embargo, la actividad continúa desarrollándose en el país. Argentina se sitúa en el segundo lugar mundial en reservas técnicamente recuperables de hidrocarburos de lutitas.
España	Las comunidades autónomas de Cantabria y La Rioja, en 2012 y 2013, respectivamente, prohibieron la fractura hidráulica en su territorio. Valle de Mena (Burgos) se ha declarado como municipio libre de fractura hidráulica. Fuerteventura se ha opuesto a la decisión del gobierno central de explotar hidrocarburos de lutitas en el mar.
Suiza	El cantón de Friburgo ha prohibido la fractura hidráulica. El gobierno declaró una moratoria nacional.
Italia	Dos proyectos de explotación de hidrocarburos de lutitas fueron paralizados, uno mediante la protesta social y un segundo por el propio gobierno.
Irlanda del Norte	En 2011, el parlamento votó a favor de una moratoria de dos años sobre la fractura hidráulica. El gobierno aún no ha tomado medidas para implementarla.
Irlanda	En 2013, el gobierno estableció una moratoria informal de dos años sobre la explotación de hidrocarburos de lutitas.
Inglaterra	Aunque existe oposición a la explotación del gas de esquisto y el consejo municipal de Keynsham Town votó en contra de la misma, el gobierno de esta municipalidad continúa firme en su apuesta por esta actividad. En 2013 ha hecho públicos sus planes para reducir el cobro de impuestos a este tipo de proyectos.
Australia	Algunos estados y comunidades han establecido moratorias y prohibiciones en torno a la explotación de hidrocarburos de lutitas.
Nueva Zelanda	La fractura hidráulica se desarrolla en pequeña escala. Sin embargo, existen diversas ciudades y municipios que se han declarado libres de esta práctica.
Canadá	Desde 2011, la provincia de Quebec ha prohibido la explotación de hidrocarburos mediante fractura hidráulica.
Estados Unidos	Diversos estados y ciudades han prohibido la fractura hidráulica. Tal es el caso del estado de Vermont en 2012. Ese mismo año, el estado de Nueva Jersey prohibió el depósito de residuos procedentes de la extracción de hidrocarburos de lutitas en su territorio. Otros estados y ciudades han declarado moratorias para la fractura hidráulica. Tal es el caso del estado de Nueva York.

Fuente: Keep Tap Water Safe (2013)

Las experiencias y análisis sobre la explotación del gas de esquisto en EUA indican que este gas se encuentra lejos de convertirse en una fuente alternativa de energía sostenible, económica, ambiental y socialmente viable. Por el contrario, se trata de una tecnología insegura sujeta a diversos obstáculos debido a los altos costos derivados de la complejidad técnica inherente a sus procesos de explotación, así como de los significativos impactos sociales y ambientales que genera.

Por todo lo anterior, la extracción de hidrocarburos por el método de fractura hidráulica no representa una opción adecuada para el desarrollo regional y nacional. Representa riesgos graves de contaminación ambiental con repercusiones a la salud, por lo cual esta LXIII Legislatura tiene la histórica responsabilidad de proteger a México de esta devastación, esta legislatura debe optar por la protección del territorio y estar a la vanguardia en medidas ambientales y de derechos humanos, adoptando el principio precautorio para prohibir la fractura hidráulica hasta que investigaciones científicas puedan asegurar otros métodos de extracción de hidrocarburos con métodos que no pongan en riesgo la seguridad humana y el equilibrio ecológico.

El principio precautorio tiene su origen en Alemania en el denominado principio *Vorsorge* (*Vorsorgeprinzip*). Este principio alemán, nace con la idea de que la sociedad en su conjunto tiene como misión evitar todo daño ambiental a través de una correcta planificación de todas las actividades que se desarrollen en el futuro, suprimiendo aquellas que fueran potencialmente dañinas. (Tickner, Raffensperger, Myers: 1999)

Posteriormente este principio, se introduce de manera definitiva en el derecho alemán, para luego ser aplicado internacionalmente en tratados y convenios como la Convención sobre el Derecho del Mar (1982), primera y segunda Conferencia Internacional relativa al Mar del Norte (1984 y 1987), la Convención sobre la protección y utilización de los cursos de agua transfronterizos y de lagos internacionales Helsinki (1992), la Convención para la protección del medio marino del Atlántico Noreste (París, 1992), la Declaración de Bergen sobre Desarrollo Sustentable, el Tratado de Maastricht sobre la Unión Europea, la Convención de Barcelona y la Convención sobre Cambio Climático Global.

Declaración de Río. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. **Principio 15:** “Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deben aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

De conformidad con el enfoque de precaución que figura en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.

El Principio Precautorio, no parte de la anticipación de un daño ambiental futuro, ni tampoco adopta acciones que permitan su anulación, tiene como antecedente mediático a la incertidumbre de las consecuencias que se puedan producir en el medio ambiente por la acción humana. Al no existir la suficiente valoración real y científica de las consecuencias (positivas o negativas) ingresa a restringir cualquier modificación o alteración al medio ambiente. Es así que si bien no existe una real evidencia de un beneficio o daño al medio ambiente, rige la denominada presunción relativa de que *la duda es siempre en beneficio del medio ambiente*, por ende mientras no

exista la certeza de un beneficio o del no daño, el bien jurídico denominado medio ambiente es de mayor valoración que la relatividad científica.

Por el Principio Precautorio, no se requiere la existencia real y tangible de un daño sino la posibilidad de que pueda existir, es decir, el riesgo se genera si no se adoptan las medidas de precaución.

El principio precautorio surge como consecuencia del resultado del rechazo de la actividad humana incesante sin medir consecuencias y que afectan de manera irreparable el medio ambiente o la propia salud del ser humano. El principio precautorio marca el comienzo de una era de protección al medio ambiente, (Vanderzwaag: 1999) en vez de tratar los problemas ambientales este principio busca anticiparse al daño y así proteger la salud humana y el medio ambiente.

Esta definición puede ampliarse para incorporar la protección de la salud humana y no sólo los daños serios o irreversibles sino también en la prevención de riesgos desconocidos o no caracterizados en su totalidad. Un ejemplo de su aplicación fue el retiro del mercado de los juguetes de PVC blando en la Unión Europea, con base en evidencia de que el plastificante (el aditivo utilizado para hacerlo blando) normalmente se libera y puede ser ingerido por los menores de edad. En este caso, al ser prácticamente desconocida la toxicidad del aditivo, se optó por evitarlo hasta contar con más información. Otro ejemplo es la legislación sueca, que recientemente estableció que la persistencia y capacidad de una sustancia para acumularse en el cuerpo humano son características suficientes para prohibirlo, pues constantemente se hacen nuevos hallazgos sobre la toxicidad de los compuestos químicos. Este es un ejemplo más de que en ausencia de certidumbre científica es preferible errar en la sobreprotección de la salud. (Greenpeace, 2001).

Otro ejemplo lo vimos el año 2008 en México cuando la emergencia epidémica H1N1, donde se tuvieron que tomar medidas preventivas urgentes que durante un mes paralizaron al país y la economía nacional al suspender labores escolares y algunos empleos para evitar el contagio. Debe ser prioritaria la integridad de la salud humana por sobre cualquier proyecto económico que pueda poner en riesgo el equilibrio ecológico y como consecuencia afectaciones a la salud.

Fundamento legal

Con fundamento en lo dispuesto por la fracción II del artículo 71 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; los artículos 6, fracción 1, numeral I; 77 y 78 del Reglamento de la Cámara de Diputados del honorable Congreso de la Unión, someto a consideración de este pleno

Decreto por el que se expide la Ley para la Regulación de la Fractura Hidráulica

Único. Se expide la **Ley para la Regulación de la Fractura Hidráulica**, para quedar como sigue:

Título

Primero

Disposiciones Generales

Artículo 1o . La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y reglamentaria del segundo y tercer párrafo del artículo 1o., párrafo tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo del artículo 4o. y del artículo 27 constitucional establece disposiciones para la regulación de la fractura hidráulica en la exploración y explotación de hidrocarburos.

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

- I. Evitar los daños graves e irreversibles al medio ambiente y en consecuencia, las afectaciones que puedan producirse a partir de la exploración y explotación por medio de la fractura hidráulica, a través de la observancia del principio precautorio;
- II. Proteger los derechos humanos frente actividades de exploración y explotación por fractura hidráulica;
- III. Prohibir y/o postergar la fractura hidráulica en el territorio nacional;
- IV. Fomentar el estudio y análisis de los impactos ambientales causados por la exploración y explotación por fractura hidráulica;
- V. Fortalecer la transición energética hacia fuentes de energía renovables, que aseguren la sostenibilidad energética social y ambiental del país, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros contaminantes.

Artículo 3o. Para efectos de esta ley se entenderá por:

I. Secretaría: Secretaría de Energía.

II. Comisión: Comisión Nacional de Hidrocarburos.

III. Daño irreversible al medio ambiente: es aquel impacto o conjunto de actividades antropogénicas que afectan al ecosistema en tal magnitud que éste no puede ser revertido a su estado original, generando pérdida del ecosistema de forma definitiva, sin que exista la posibilidad de mitigación o reparación de la zona afectada.

IV. Daño grave al medio ambiente: es la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta su estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema y es de tal magnitud que genera cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, tierra o agua pudiendo afectar nocivamente la vida humana o de otros seres vivos.

V. Principio precautorio: cuando exista peligro de daño ambiental grave o irreversible, la falta de certeza científica sobre ciertos procesos de tecnologías que representen algún riesgo para el medio ambiente y la salud pública, deberá utilizarse como razón para postergar y/o, en su caso, detener definitivamente el proyecto hasta obtener medidas eficaces para impedir la degradación del ambiente, siendo prioritaria la salvaguarda de los derechos humanos.

VI. Fractura hidráulica: método utilizado para la extracción de hidrocarburos que consiste en la inyección de un fluido a un pozo, que puede contener agua, arena y sustancias químicas que puedan causar daño grave o irreversible al medio ambiente o a la salud pública. Este fluido se inyecta a presiones tales que generen esfuerzos de tensión en la pared del agujero, de tal magnitud que se propicia la creación de una fractura, la cual se propaga en la formación a medida en que se continúa inyectando fluido. Una vez creada la fractura y tras la interrupción de la inyección del fluido bajo presión, para mantenerla abierta se introduce en la misma un agente de apuntalamiento, o se produce un grabado de las paredes de la fractura con un ácido. En cualquier caso, el agente de apuntalamiento o el grabado del ácido, permiten mantener abierta la fractura y establecer un canal altamente conductivo para el desplazamiento de fluidos.

Título
Fractura Hidráulica

Segundo

Artículo 4o. En las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos autorizados por la Secretaría en el territorio nacional, queda postergada y/o prohibida la fractura hidráulica.

Artículo 5o . Se impulsará la investigación científica con el objetivo de brindar certeza de que las técnicas de exploración y extracción de hidrocarburos no provocarán daño grave o irreversible al medio ambiente o a la salud pública.

Título

Tercero

Distribución de Competencias

Artículo 6o. Son atribuciones de la federación las siguientes:

- I. Formular y conducir la política nacional en materia de hidrocarburos que se encuentren en el territorio nacional;
- II. Establecer procedimientos para brindar información y realizar consultas públicas que fomenten la participación de la sociedad en general, los sectores público y privado;
- III. Observar el cumplimiento del derecho a la consulta previa, libre, informada y culturalmente adecuada de los pueblos indígenas y tribales;
- IV. Establecer, regular e instrumentar las acciones necesarias para el desarrollo energético, de conformidad con esta ley, los tratados internacionales ratificados y demás disposiciones jurídicas, en las materias siguientes:
 - a) Preservación, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres y acuáticos y los recursos hídricos;
 - b) Planeación nacional del desarrollo;
 - c) Energía;
 - d) Salud;
 - e) Cambio Climático;
 - f) Las demás que determinen otras leyes.

Artículo 7o. Corresponde a la Secretaría:

- I. La aplicación de la presente ley en el ámbito de su competencia;
- II. Prohibir o postergar las actividades de exploración y explotación de los hidrocarburos por medio de la fractura hidráulica;
- III. Cancelar de manera definitiva aquellos proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos por fractura hidráulica vigentes y en proceso.

Artículo 8o. A la Comisión le corresponderá regular y supervisar la exploración y extracción de hidrocarburos, que se encuentren en mantos o yacimientos, cualquiera que fuere su estado físico, incluyendo los estados intermedios y

que compongan el aceite mineral crudo, lo acompañen o deriven de él, así como las actividades de proceso, transporte y almacenamiento que se relacionen directamente con los proyectos de exploración y extracción de hidrocarburos y las demás sin perjuicio de las que su propia ley le otorga.

Título Sanciones

Cuarto

Artículo 9o. Las infracciones a esta ley podrán ser sancionadas con multas de mil a un millón quinientas mil veces el importe de la unidad de medida actualizada, a juicio de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán además:

- I. Suspender los trabajos relacionados con la construcción de obras e instalaciones;
- II. Clausurar totalmente las instalaciones o sistemas y;
- III. Cancelar las asignaciones o proyectos.

Artículo 10. Los servidores públicos encargados de la aplicación y vigilancia de esta ley, serán acreedores a las sanciones administrativas aplicables en caso de incumplimiento de sus disposiciones con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

Transitorios

Artículo Primero. La presente ley entrará en vigor treinta días hábiles después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo Segundo . Con relación a las perforaciones que se realicen con propósitos de investigación científica, el órgano encargado de regular y supervisar la investigación será la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como lo indica el transitorio décimo noveno de la reforma en materia, en la cual, se tendrá que contemplar y adecuar a lo establecido en la presente ley, dentro de un plazo de 120 días.

Artículo Tercero . La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente será vigilante del cumplimiento de las disposiciones de esta ley.

Notas

1 Denominaciones aparecen en inglés.

2 NR Warner, CA Christie, RB Jackson, A Vengosh, Impacts of shale gas wastewater disposal on water quality in western Pennsylvania., Environmental science & technology, vol. 47 no. 20 (October, 2013), pp. 11849-57, ISSN 1520-5851 [doi]

(last updated on 2014/01/08)

3 En algunas regiones de Estados Unidos las estimaciones ya han mermado casi en un noventa por ciento en comparación con los cálculos iniciales (CNH, 2011).

4 Emergente 1, Montañés 1 y Nómada 1.

5 Percutor 1 y Arbolero 1.

6 Habano 1.

Palacio Legislativo de San Lázaro, a 12 de abril de 2018.

Diputado José Carlos Camacho Díaz (rúbrica)

SILL