

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO



SEMINARIO DE DERECHO ADMINISTRATIVO

***“ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES DE LA REFORMA
ENERGÉTICA EN MATERIA DE AGUAS NACIONALES”***

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
L I C E N C I A D A E N D E R E C H O
P R E S E N T A:
NAYELI SARAI GARCÍA MORONES

ASESORA: DRA. B. MARGARITA VELÁZQUEZ RODRÍGUEZ.

MÉXICO, D.F., CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico la presente investigación a quienes han construido la persona que soy, Blanca y Eduardo, por su esfuerzo, amor y apoyo incondicional. Les estoy infinitamente agradecida.

A Erik, por compartir momentos inolvidables, por su hermandad, apoyo y por la vida de Paula Sofía que le ha dado infinita felicidad a la familia.

A Victor Manuel, por su constante apremio en la elaboración de este trabajo, por ser el amor, mi mejor amigo y compañero.

A la Licenciada Katia Karina Rodríguez Ramos, que con gran profesionalismo incitó en mí, la elaboración y culminación de la presente investigación, brindándome invaluable apoyo y confianza.

A la Doctora, B. Margarita Velázquez Rodríguez, por su profesionalismo, incompensable apoyo, tiempo y dedicación en el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Derecho, nobles instituciones a las que otorgo mi total reconocimiento e infinita gratitud.

A todos mis amigos, que han sido y seguirán siendo cómplices, escuchas, jueces y salvadores, por las experiencias de vida compartidas.



FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO ADMINISTRATIVO
TURNO MATUTINO

DR. ISIDRO AVILA MARTÍNEZ
DIRECTOR GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LA UNAM
P R E S E N T E

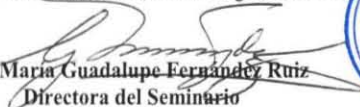
Distinguido Señor Director:

Me permito informar que la tesis para optar por el título de Licenciado en **Derecho**, elaborada en este Seminario por la pasante en Derecho, **Nayeli Sarai García Morones** con número de cuenta **300017829** bajo la dirección de la **Dra. Margarita Velázquez Rodríguez**, denominada "**Análisis de las Implicaciones de la Reforma Energética en Materia de Aguas Nacionales**", satisface los requisitos establecidos por el Reglamento General de Exámenes Profesionales y de Grado de la UNAM, por lo que otorgo la aprobación correspondiente y autorizo su presentación al jurado recepcional en los términos del Reglamento de Exámenes Profesionales y de Grado de esta Universidad.

El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes (contados de día a día) a aquél en que le sea entregado el presente oficio, en el entendido de que transcurrido dicho lapso sin haberlo hecho, caducará la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional.

Sin otro particular, le envío un cordial y respetuoso saludo.

"Por mi Raza Hablará el Espíritu"
Ciudad Universitaria, D. F., a 07 de Agosto de 2014


Dra. María Guadalupe Fernández Ruiz
Directora del Seminario



DELIMITACIÓN DEL TEMA:

Esta investigación se circunscribe de manera exclusiva al análisis de las implicaciones que la reforma energética, promulgada el 20 de diciembre de 2013, tiene en el régimen jurídico de las aguas nacionales en México.

HIPÓTESIS:

La falta de regulación específica en la legislación en materia de aguas nacionales, sobre el aprovechamiento y explotación de dicho recurso hídrico en el procedimiento de exploración, extracción y explotación de gas y aceite en “*lutitas*”, así como la insuficiente regulación en relación a la generación de energía a través de la geotermia, en yacimientos no convencionales, impacta en la gestión del recurso hídrico, así como en el control de su calidad y cantidad.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA:

La reforma energética recientemente aprobada, pretende impulsar la exploración, extracción y explotación por parte de empresas productivas del estado y de particulares, de gas y aceite en “*lutitas*” y de energías renovables, como la geotermia, en yacimientos no convencionales; en ese sentido, se debe analizar la relación que guarda dicha reforma y esos procesos con el régimen jurídico de las aguas nacionales, para con ello establecer las implicaciones que tiene en esa materia, e identificar los vacíos legales que de no atenderse, tendrían como consecuencia una inadecuada gestión de la calidad y cantidad del recurso hídrico de carácter nacional.

PROPUESTA:

Adicionar las fracciones X y XI al artículo 29 BIS 5, así como un artículo 85 BIS, y reformar los artículos 18 y 81, todos de la Ley de Aguas Nacionales, previendo que se establezcan en el decreto correspondiente, dos artículos transitorios específicos; además de adicionar los artículos 123 BIS y 133 BIS al Reglamento de dicho ordenamiento legal, para que la Comisión Nacional del Agua, autoridad en materia hídrica, se encuentre facultada para negar el uso de las aguas nacionales en la extracción de gas y aceite en “*lutitas*”, por medio de la fracturación hidráulica, así como las descargas de las aguas residuales de ese proceso, y tenga los elementos suficientes para regular de manera eficaz, el aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica, a través de la geotermia en yacimientos no convencionales, que garanticen la conservación y protección de las aguas nacionales superficiales y subterráneas.

**“ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES DE LA REFORMA ENERGÉTICA
EN MATERIA DE AGUAS NACIONALES”**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	IV
ABREVIATURAS	VIII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES GENERALES DEL MARCO JURÍDICO DE LAS AGUAS NACIONALES Y DEL SECTOR ENERGÉTICO EN MÉXICO	
1.1. Evolución histórica del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales y energía.	1
1.1.1. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 09 de noviembre de 1940.	8
1.1.2. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 1945.	10
1.1.3. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de enero de 1960.	13
1.1.4. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1960.	14
1.1.5. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de febrero de 1975.	16
1.1.6. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.	17
1.2. Ley de Aguas Nacionales de 1992.	19
1.2.1. Reforma a la Ley de Aguas Nacionales del 29 de abril de 2004.	24
1.3. Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y su reforma de 2008.	29
1.4. Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.	33

CAPÍTULO II. NOCIONES GENERALES DEL MARCO JURÍDICO EN MÉXICO DE LAS AGUAS NACIONALES Y DE SUS INSTITUCIONES

2.1.	Aguas Nacionales, su marco constitucional.	37
2.2.	Aguas Nacionales, su marco reglamentario.	42
2.3.	Usos de las Aguas Nacionales, conforme a la Ley de Aguas Nacionales.	55
2.4.	La gestión de las aguas nacionales en México.	63
2.4.1.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	68
2.4.2.	Comisión Nacional del Agua.	71
2.5.	La Política Hídrica.	75
2.6.	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y Programa Nacional Hídrico 2014-2018.	78

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES DE LA REFORMA ENERGÉTICA EN MATERIA DE AGUAS NACIONALES

3.1.	Análisis de la reforma y adición al artículo 27 Constitucional, así como de los artículos octavo, décimo séptimo, décimo octavo y décimo noveno transitorios del Decreto publicado en el diario oficial de la federación el 20 de diciembre de 2013, y sus implicaciones en materia de aguas nacionales.	86
3.1.2.	Análisis al artículo octavo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.	92
3.1.3.	Análisis al artículo décimo séptimo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.	94
3.1.4.	Análisis al artículo décimo octavo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.	95
3.1.5.	Análisis al artículo décimo noveno transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.	97
3.2.	Los recursos naturales y la energía.	99
3.3.	Gas y aceite en <i>lutitas</i> y las aguas nacionales.	103
3.4.	La generación de energía eléctrica a través de la geotermia y las	117

aguas nacionales.

CAPÍTULO IV. PROPUESTAS

4.1. Propuesta de reforma y adición a la Ley de Aguas Nacionales, respecto al uso, explotación o aprovechamiento de aguas de carácter nacional, en el proceso de extracción del gas y aceite en *lutitas*. 126

4.2. Propuesta de reforma y adición a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, respecto al aprovechamiento y explotación de aguas nacionales, en el proceso de generación de energía eléctrica a través de la geotermia. 130

CONCLUSIONES 138

BIBLIOGRAFÍA 143

INTRODUCCIÓN

La reforma energética aprobada por el Congreso de la Unión, y promulgada el día 20 de diciembre de 2013, representa el cambio más importante en ese sector desde la expropiación petrolera; no obstante la indiscutible trascendencia que en sí misma conlleva dicha reforma, se debe observar también, desde las implicaciones que tiene en otros sectores relevantes para el país, por ejemplo, en materia de las aguas nacionales.

Así pues, resulta necesario realizar un análisis respecto a los alcances que en materia de las aguas nacionales tiene dicha reforma, a fin de detectar posibles vacíos legales en la normatividad del recurso aludido, que pudieran incidir en alguna afectación a la gestión integrada de los recursos hídricos de carácter nacional, esto, ante la muy anunciada detonación de la exploración y explotación de yacimientos no convencionales para la extracción de gas y aceite de *lutitas*, así como para el aprovechamiento de yacimientos geotérmicos en la generación de energía eléctrica, mediante la participación del sector privado; máxime, cuando en ambas actividades el agua juega un papel de la mayor relevancia para nuestro país.

En el capítulo primero, se abordan esos temas en el sistema jurídico mexicano, para lo cual realizo un breve análisis de los antecedentes generales del marco legal de las aguas nacionales y del sector energético de nuestro país, iniciando por la evolución histórica del artículo 27 constitucional; la Ley de Aguas

Nacionales, así como, la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y la Ley de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, estas dos últimas además, para resaltar la sensibilización que en temas ambientales y de sustentabilidad, ha tenido la normatividad del sector energético. Subrayando que ambos sectores, son de la mayor relevancia para la Nación Mexicana, ya que el aprovechamiento, regulación jurídica, protección y salvaguardia, tanto del recurso hídrico, como de los carburos de hidrogeno, inciden de manera directa en el desarrollo de México como Estado, hacia el exterior y al interior, pues todas las actividades del hombre se relacionan de manera directa con los tópicos referidos; desde la vida hasta su desarrollo social y económico.

En el capítulo segundo se analiza de manera concreta, el recurso natural de interés en la presente investigación, que son las aguas nacionales, por lo que en él se desarrollan las nociones generales del marco jurídico y de sus instituciones, a efecto de determinar las disposiciones sustantivas que en materia de aguas nacionales, pudieran relacionarse con las contenidas en el decreto por el que se reforma la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia energética, para concluir si la sustentabilidad del recurso hídrico de carácter nacional, se encuentra debidamente garantizada por el gobierno mexicano, a través de su legislación, en relación con los procesos de exploración y explotación en materia de energía que se pretenden impulsar, y en caso contrario, se detecten las áreas de oportunidad de la Ley para

adecuarse al dinamismo social que enfrenta el país en virtud de esa reforma de rango constitucional.

Por lo que respecta al capítulo tercero, se desarrolla en él la parte medular del presente trabajo de investigación, pues se analizan las disposiciones concretas de la reforma energética, que se considera, tienen implicaciones en materia de aguas nacionales, haciendo énfasis en los procesos para la exploración, extracción y explotación tanto del gas y aceite en *lutitas*, como del aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica en yacimientos no convencionales, pues si bien, ya han sido materia de exploración, extracción y explotación por parte del gobierno mexicano, en el caso del gas y aceite en *lutitas*, en incipiente medida en virtud de los altos costos que representa; lo cierto es que al ser promovida abiertamente la participación de empresas privadas en dichas actividades, se razona indispensable, revisar si las acciones de hecho con ellas relacionadas, se regulan en las disposiciones de derecho en materia de aguas nacionales, para asegurar la adecuada protección, preservación y conservación del recurso hídrico de carácter nacional en cantidad y calidad, todo en beneficio de la Nación.

Para que en caso de que dicha regulación no fuera suficiente, idónea o bien, no existiera, se analice la viabilidad de su implementación, adecuación o modificación, toda vez que los agentes económicos del sector privado, serán los que abusando de esa situación, protagonicen sin miramiento alguno, las

afectaciones al recurso natural hídrico y al medio ambiente, que con motivo del desarrollo de esa industria en yacimientos no convencionales a gran escala, se generen.

Por último, en el capítulo cuarto se busca establecer propuestas partiendo de las implicaciones de la reforma energética en materia de aguas nacionales, acordes con nuestra Constitución, las Leyes que resulten aplicables y las políticas públicas establecidas por la actual administración federal, con la finalidad de proteger y conservar el recurso de la mayor trascendencia y valor tanto social como económico, que es el agua; sin que tal señalamiento demerite la importancia del cuidado, protección y conservación de otros recursos y del medio ambiente en general.

En este contexto, la presente investigación busca alcanzar los objetivos de la Ley de Aguas Nacionales con la implementación de un régimen jurídico integral del recurso hídrico, basado en la convicción de que el agua es un recurso natural integrante del ecosistema, así como un bien social y económico, cuya cantidad y calidad debe ser protegida y vigilada, a fin de garantizar la explotación, uso o aprovechamiento sustentable del agua, frente a los intereses económicos a los que se encuentra sometido el país y nuestros recursos naturales, tales como aquellos que derivan de la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013.

ABREVIATURAS

CONAGUA.= Comisión Nacional del Agua.

CPEUM.= Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

LAN.= Ley de Aguas Nacionales.

PND.= Plan Nacional de Desarrollo.

PNH.= Programa Nacional Hídrico.

SEMARNAT.= Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CAPÍTULO I ANTECEDENTES DEL MARCO JURÍDICO DE LAS AGUAS NACIONALES Y DEL SECTOR ENERGÉTICO EN MÉXICO.

Por sus características geográficas, México es un país rico en recursos naturales, tales como fauna, flora, aguas, suelos, hidrocarburos, minerales, entre otros más; esa situación le otorga a la Nación riquezas que pueden y deben ser explotadas y aprovechadas para su desarrollo, sin embargo, no se debe soslayar que muchos de los recursos aludidos son finitos, o bien, que pueden perder en ese proceso de explotación, su calidad. En ese sentido, en el capítulo de mérito se abordarán los recursos hídricos de carácter nacional, así como los carburos de hidrógeno, sólidos, líquidos o gaseosos, en virtud de que se encuentran relacionados en atención a lo establecido en la reforma energética publicada en 2013, para lo cual se realizará un breve pasaje de la evolución en su régimen legal constitucional y se fijará el marco normativo de los mismos, a fin de sustentar el presente trabajo de investigación.

1.1. Evolución histórica del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales y energía.

El agua y la energía, constituyen temas de preeminencia para la Nación, ya que su aprovechamiento, regulación jurídica, protección y salvaguardia, inciden de manera directa en el desarrollo de México como Estado, pues todas las actividades del ser humano se relacionan de manera directa con ellos, desde la vida hasta la economía y la industria; es por eso que este trabajo los aborda, en

el contexto de una reforma en materia de energía que guarda correspondencia con el recurso natural principal para la vida, que es el agua.

En este sentido, el Estado mexicano se encuentra constituido como una *“República representativa, democrática, laica, federal, compuesta de Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior; pero unidos en una federación establecida según los principios”*¹ de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En consecuencia, la naturaleza jurídica y el régimen legal de los recursos naturales a que me refiero, se prevén en el artículo 27 de nuestra Ley Suprema, cuyo texto original de 1917, fue publicado por el Primer Jefe del Ejército Constitucionalista, en aquel tiempo Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Venustiano Carranza, mismo que se ha ido transformando y reformando conforme al desarrollo tanto industrial, como económico y social del país.

El artículo 27 de la CPEUM, en su texto original, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de febrero de 1917, estableció en los párrafos primero y quinto, respecto a las aguas nacionales, lo siguiente:

(Párrafo primero)

¹ *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Artículo 40, p. 44. Recuperado el 06 de abril de 2014 a las 20:00pm de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_07072014.pdf

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual, ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares...

(Párrafo quinto)

Son también propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el Derecho Internacional; las de las lagunas y esteros de las playas; las de los lagos inferiores de formación natural, que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos principales o arroyos afluentes, desde el punto en que brota la primera agua permanente, hasta su desembocadura, ya sea que corran al mar o que crucen dos o más Estados; las de las corrientes intermitentes que atraviesen dos o más Estados en su rama principal; las aguas de los ríos, arroyos o barrancos, cuando sirvan de límite al territorio nacional o al de los Estados; las aguas que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes anteriores en la extensión que fije la ley. Cualquiera otra corriente de agua no incluida en la enumeración anterior, se considerará como parte integrante de la propiedad privada que atravesase; pero el aprovechamiento de las aguas cuando su curso pase de una finca a otra, se considerará como de utilidad pública y quedará sujeta a las disposiciones que dicten los Estados.

Y en materia energética el constituyente estableció en el párrafo cuarto del referido artículo constitucional, lo siguiente:

(Párrafo cuarto)

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal

de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas. Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los fosfatos susceptibles de ser utilizados como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos.

Además, el aludido artículo 27 constitucional, promulgado por el Presidente Venustiano Carranza, en el párrafo sexto, instituyó respecto a ambos recursos naturales, lo que a continuación se señala:

(Párrafo sexto)

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y sólo podrán hacerse concesiones por el Gobierno Federal a los particulares o sociedades civiles o comerciales constituidas conforme a las leyes mexicanas, con la condición que se establezcan trabajos regulares para la explotación de los elementos de que se trata y se cumpla con los requisitos que prevengan las leyes.

Así, del análisis a lo dispuesto en el artículo transcrito, se manifiesta que el constituyente de 1917 nacionalizó la explotación de los recursos naturales para promover su desarrollo social; en ese sentido, definió respecto a las aguas, la propiedad originaria de la Nación con la facultad de transmitir su dominio a los particulares; definió los cuerpos de agua que serían considerados propiedad nacional, así como el supuesto en el que aquellas aguas no enumeradas como nacionales, serían parte de la propiedad privada donde atravesaran, a excepción del supuesto en el que el dominio de estas últimas correspondería a los Estados.

Por otro lado, fijó el dominio público directo de ésta, sobre los combustibles minerales sólidos, el petróleo y todos los carburos de hidrógeno, que constituyen las principales fuentes de energía en el país.

En ese contexto, el maestro Ignacio Burgoa, señala que la propiedad originaria prevista en el artículo 27 Constitucional *“significa la pertenencia del territorio nacional a la entidad estatal como elemento consubstancial e inseparable de la naturaleza de ésta, un Estado sin territorio sería inconcebible; por ello todas las tierras forman parte de la entidad estatal mexicana como porción integrante de la misma. El concepto de “propiedad originaria” empleado en el mencionado párrafo equivale en realidad a la idea de dominio eminente, o sea, a la de imperio, soberanía o autoridad que el Estado como por zona política y jurídica ejerce sobre la parte física integrante de su ser: el territorio...”*²

El jurista Andrés Serra Rojas a ese respecto señala que *“La propiedad del Estado mexicano corresponde originariamente, a la nación, es decir, es una propiedad que nuestra organización política recibe por derecho propio, fundado en la tradición jurídica nacional, en el asentamiento de nuestro pueblo sobre un determinado territorio y en la autodeterminación o soberanía nacional, para crear las instituciones jurídicas adecuadas y fijarles los caracteres que estén más de acuerdo con nuestra manera de ser...”*³

² BURGOA ORIHUELA, Ignacio, *Las garantías individuales*, Segunda Edición, Editorial Porrúa, S.A., México, 1980, pp. 480-481.

³ SERRA ROJAS, Andrés, *Derecho Administrativo*, Segundo Tomo, Octava Edición, Editorial Porrúa, S.A., México, 1997, p. 340.

Asimismo, el autor referido con antelación, establece que *“el dominio directo a que alude el artículo 27 constitucional se refiere a una propiedad definida sobre las sustancias minerales. Este tipo de propiedad corresponde al sentido moderno de una función social.”*⁴

Luego entonces, de manera coincidente con los criterios señalados, se sostiene que la propiedad originaria, así como el dominio directo sobre los recursos naturales, tales como las aguas, el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, ubicados en los Estados Unidos Mexicanos, se destinaron a la Nación por el constituyente de 1917, al ser éstos, parte integrante del territorio del Estado, en un evidente ejercicio de su soberanía.

En consecuencia, la Nación en todos los casos, conservará la propiedad originaria y el dominio directo de esos bienes del dominio público, y conforme al texto original constitucional que fue transcrito, éstos sólo podrían explotarse mediante concesiones.

Conducente a lo anterior, resulta pertinente señalar lo que se entiende por concesión.

Para el jurista Alfonso Nava Negrete, concesión *“es un acto que crea en un particular, llamado concesionario, el derecho para prestar un servicio público o*

⁴ *Ibídem*, p. 309

*para explotar un bien propiedad del Estado, con una prestación en favor de éste*⁵.

Coincidente con dicha definición, se puede concluir que la concesión es un instrumento jurídico de la administración pública, a través del cual la Federación concede a un particular el derecho a la explotación, uso o aprovechamiento de un bien de carácter nacional (de dominio público) o un servicio público, bajo determinadas obligaciones; manteniendo en todo momento, el dominio directo sobre el bien y/o el servicio concesionado. Bajo esta figura el concesionario obtiene derechos y obligaciones sobre el bien, pero no la propiedad.

Entonces, a través de las disposiciones del artículo 27 constitucional de 1917, se regularon bajo un sentido social de interés y utilidad pública, los bienes nacionales susceptibles de apropiación, a que se refiere esta investigación.

Empero, las disposiciones del precepto constitucional de mérito, han sido reformadas, adicionadas y/o derogadas a través del tiempo por razones sociales, económicas y/o políticas, acontecidas durante el desarrollo del país hasta nuestros tiempos, situación por la que a la fecha existen 19 decretos con motivo de lo dispuesto en él, de los cuales sólo serán señalados los que resulten trascendentes en materia de aguas nacionales y el sector energético.

⁵ NAVA NEGRETE, Alfonso, *Derecho Administrativo Mexicano*, Primera Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1999, p. 321.

1.1.1. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 09 de noviembre de 1940.

El 09 de noviembre de 1940, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la tercera reforma al artículo 27 constitucional, promulgada por el Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Lázaro Cárdenas, en la que se adicionó el párrafo sexto del citado numeral, en los siguientes términos:

(Párrafo sexto)

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible, y sólo podrán hacerse concesiones por el Gobierno Federal a los particulares o sociedades civiles o comerciales constituidas conforme a las leyes mexicanas, con la condición que se establezcan trabajos regulares para la explotación de los elementos de que se trata y se cumpla con los requisitos que prevengan las leyes. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, no se expedirán concesiones y la Ley Reglamentaria respectiva determinará la forma en que la Nación llevará a cabo las explotaciones de esos productos.

De la lectura a la normativa, motivo de la reforma transcrita, se tiene que el constituyente adicionó dicho precepto con la finalidad de salvaguardar el dominio directo de la Nación sobre el petróleo y los hidrocarburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, eliminando la posibilidad de que el sector privado participara en su explotación a través de concesiones, para lo cual señaló de manera contundente, que respecto de tales recursos naturales no se otorgarían títulos de concesión y que la ley reglamentaria correspondiente, determinaría la

forma en que la Nación de manera directa, llevaría a cabo la explotación de ellos.

En este sentido, la adición al párrafo sexto del artículo 27 Constitucional citada, modificó el marco legal de la explotación de los recursos naturales que integran el sector energético del país, en relación directa con el decreto expropiatorio del 18 de marzo de 1938, cuyo objetivo principal fue reivindicar los derechos de la Nación sobre el petróleo que era explotado, usado o aprovechado por empresas privadas, a través de títulos de concesión que les fueron otorgadas al amparo del texto constitucional de 1917.

Tesitura bajo la cual se menciona que, la expropiación petrolera aludida, encontró motivación en *“conflictos laborales; desacato a resoluciones de tribunales mexicanos; protestas diplomáticas y desobediencia a un laudo de carácter laboral dictado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación en favor de los trabajadores petroleros”*⁶.

Luego entonces, esta reforma constitucional es de la mayor importancia en el régimen jurídico de los hidrocarburos en México, ya que al prohibir el otorgamiento de títulos de concesión a particulares, respecto de ellos, se fortaleció, con un sentido nacionalista y soberano, la participación estatal en el desarrollo del sector energético del país, a través del aprovechamiento y explotación de sus recursos naturales.

⁶ ZENTENO BARRIOS, Javier, *Regulación del Sector Energético*, UNAM-SENER, México, 1997, p. 89.

1.1.2. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 1945.

El Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Manuel Ávila Camacho, promulgó la cuarta reforma al artículo 27 constitucional, el día 21 de abril de 1945, por el que se modificó el párrafo quinto, respecto de las aguas propiedad de la nación, para quedar como sigue:

(Párrafo quinto)

Son también propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el Derecho Internacional; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas, en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público, o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de

propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de esas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

De la lectura al texto modificado, se puede deducir su trascendencia en materia de aguas nacionales, ya que incluye cuerpos hídricos a la enumeración de las aguas propiedad de la nación, e integra la figura del libre alumbramiento, esta última relacionada con las aguas de carácter nacional que se ubican en el subsuelo.

En ese sentido, queda dispuesto a través de la reforma, que las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno. Situación ésta, en la que la Nación transmite constitucionalmente el dominio de las aguas subterráneas de su propiedad, a los particulares, dueños de los terrenos bajo los que se ubican.

No obstante, en ejercicio de la propiedad originaria que la Nación tiene sobre ellas, dispone el texto constitucional de manera específica, que cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo podrá reglamentar tanto la extracción, como la utilización de las aguas del subsuelo, y aún, establecer zonas vedadas al igual que para las demás aguas de propiedad nacional; continuando entonces, con la función social del Constituyente de 1917. Ya que por razones que interesen a la sociedad en general, o que

busquen un bien común, se faculta al Ejecutivo para establecer respecto a esas aguas, zonas reglamentadas y de veda.

En relación con lo anterior, se considera pertinente señalar que conforme a los artículos 3°, fracciones LXIII y LXV de la LAN, las zonas reglamentadas son las áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, debidamente delimitadas, que requieren para su explotación, uso o aprovechamiento, de un manejo regulado y establecido por la autoridad, en virtud de que por sus características, son susceptibles a sobreexplotación, o bien, a graves daños o deterioros que pueden afectar el equilibrio hidrológico. Por otro lado, las zonas de veda, son aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las que debido al grave deterioro de las aguas, o la sobreexplotación que ya han sufrido dichos cuerpos hídricos, se prohíbe la explotación, uso o aprovechamiento de ellos, a través de nuevos títulos de concesión, y los que ya fueron otorgados, se regulan por la autoridad mediante reglamentos específicos que tratan de reestablecer su cantidad y calidad.

En consecuencia, se concluye que el sentido de tales figuras es el de conservar, restaurar y proteger el recurso hídrico propiedad de la Nación, así como la sustentabilidad hidrológica.

1.1.3. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de enero de 1960.

El 20 de enero de 1960, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el decreto mediante el cual el Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Adolfo López Mateos, promulgó la séptima reforma al artículo 27 Constitucional, en la que respecto a las materias de interés de esta investigación, fueron modificados los párrafos quinto, sexto y séptimo, de los que destaca el último de los referidos, que establece:

(Párrafo séptimo)

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas condiciones que establezcan las leyes. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y substancias a que se refiere el párrafo cuarto; regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrogeno sólido, liquido o gaseosos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la ley reglamentaria respectiva.

De la reforma descrita, se desprende como punto de interés en el régimen jurídico de los recursos naturales como el agua, el petróleo y los carburos de hidrógeno; la facultad que de manera constitucional se otorga al Ejecutivo para establecer reservas nacionales y suprimirlas.

Una zona de reserva se refiere al área precisa o región dentro de la cual, el Ejecutivo Federal tiene atribuciones para establecer limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de los bienes de dominio público de la Nación.

En relación a los hidrocarburos, sólidos, líquidos o gaseosos, la reforma establece la prohibición para otorgar respecto a la explotación, además de las concesiones que fueron prohibidas mediante el decreto del 09 de noviembre de 1940 que fue analizado en el presente capítulo; contratos, advirtiendo que no subsistirán los que se hayan otorgado. Ello, guarda correspondencia con la expropiación petrolera, en un contexto de adaptación al nuevo régimen que fue constituido, por lo que a fin de brindar mayor claridad y certeza al sector, se hizo ese señalamiento en el texto de nuestra Ley Suprema, remitiendo a lo dispuesto en la ley reglamentaria.

1.1.4. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1960.

El Presidente Adolfo López Mateos, promulgó el decreto a través del cual se adicionó el párrafo sexto del artículo 27 de la CPEUM, en el que se incluyó la generación de energía eléctrica, en este contexto, el párrafo añadido estableció lo siguiente:

(Párrafo sexto)

Corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

A través de esta reforma, se elevó a la energía eléctrica como un servicio público de la mayor importancia, integrándolo al precepto constitucional 27, con el sentido social de lograr una mayor cobertura en el territorio nacional, y destinando esa actividad exclusivamente al Estado.

Conviene señalar en este contexto, que la energía eléctrica es un servicio que propicia el desarrollo de los pueblos, ya que la mayoría de las actividades productivas del hombre se relacionan o dependen de ella, sin embargo, en nuestro país su abastecimiento no ha sido del todo eficiente, pues aún en estos tiempos existen poblaciones rurales donde el suministro es insuficiente, incorrecto o inexistente, por lo que en consecuencia, se han ido rezagando en la industria y en el uso de la tecnología.

En esa tesitura, si bien la energía eléctrica no es un recurso natural, dicho servicio forma parte del sector energético y guarda relación directa con la explotación, uso o aprovechamiento de los recursos naturales a que se refiere el numeral constitucional de mérito, por lo que la reforma analizada es preponderante en el sentido de que fortalece el sector, nacionalizando el servicio de energía eléctrica aludido.

Así, el servicio público de abastecimiento de energía eléctrica es considerado como *“una actividad técnica, encaminada a satisfacer la necesidad de carácter general de disponer de energía eléctrica, mediante la generación, compra, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de dicho fluido; cuyo cumplimiento, uniforme y continuo, debe ser permanentemente asegurado, reglado y controlado por el poder público.”*⁷

1.1.5. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de febrero de 1975.

El Presidente Luis Echeverría Álvarez, promulgó la adición a los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 constitucional, a través de la declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 06 de febrero de 1975, de la que destaca la inclusión de los minerales radioactivos y combustibles nucleares como bienes del dominio público de la Nación, correspondiéndoles el mismo régimen jurídico que a los recursos como el petróleo y los carburos de

⁷ FERNÁNDEZ RUÍZ, Jorge, *Derecho Administrativo (Servicios Públicos)*, Porrúa, México, 1995, pp.333-334.

hidrógeno, sólidos, líquidos o gaseosos, en el sentido de que respecto a ellos, no se autoriza el otorgamiento de concesiones.

La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, define a los minerales radiactivos, como aquellos que contengan uranio, torio o combinaciones de ambos en una concentración igual o superior a 300 partes por millón, y los demás minerales susceptibles de ser utilizados para la fabricación de combustibles nucleares que determine expresamente la Secretaría de Energía, y por combustible nuclear, al material constituido por uranio natural, enriquecido, o uranio empobrecido hasta el grado que fije la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal o el material fusionable especial, que se emplea en cualquier reactor nuclear.

No obstante, estos recursos no serán tratados en la presente investigación, toda vez que su marco normativo no fue materia de la reforma publicada en el decreto del 20 de diciembre de 2013, pues dada la peligrosidad y usos que pueden dárseles, por una cuestión de seguridad de la Nación y para cumplir con tratados internacionales al respecto, se sigue conservando para ellos, la imposibilidad de otorgar concesiones para su explotación, uso o aprovechamiento, quedando ésta en manos exclusivas del Estado.

1.1.6. Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.

Es el 20 de diciembre de 2013, que el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Enrique Peña Nieto, promulgó el decreto a través del cual se reforma el artículo 27 constitucional en materia de energía, modificación al texto constitucional que resulta de preponderancia indiscutible para los mexicanos, toda vez que en ella, se prevé la reapertura a la inversión privada nacional e internacional, en el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, mediante contratos, así como, la participación en las demás actividades de la industria eléctrica.

Además, se permite que los particulares puedan contratar directamente con el Estado o bien, con las empresas productivas de éste, en el ramo del petróleo y de los hidrocarburos, sólidos líquidos o gaseosos del subsuelo, para llevar a cabo actividades de exploración y extracción de esos recursos naturales.

En este contexto, la reforma de mérito conserva jurídicamente la propiedad de la Nación sobre los recursos naturales, tales como el petróleo y los hidrocarburos en el subsuelo, además de la exclusividad respecto a la planeación y el control del sistema eléctrico nacional; pero permite la participación del sector privado a través de contratos, con el propósito político de obtener ingresos para el Estado que contribuyan a su desarrollo a largo plazo.

Sin embargo, en las condiciones de corrupción que enfrenta México, existen las suspicacias de que con esta apertura, lo que se provocará es que los bienes

propiedad de los mexicanos, como los hidrocarburos, serán extraídos por particulares quienes al final, serán los mayores beneficiarios, pues los contratos que celebren en relación a la exploración y extracción de dichos bienes de propiedad nacional, serán en las condiciones más favorables para atraer la inversión y no en beneficio de la población mexicana.

Tesitura bajo la cual se puede sostener, que esta reforma trae aparejadas diversas implicaciones, como el eminente detrimento de nuestros recursos en beneficio de terceros, entre los que se incluye al agua, tema que es materia de este trabajo, por lo que el decreto de mérito será abordado de manera exhaustiva en el capítulo tercero.

1.2. Ley de Aguas Nacionales de 1992.

La LAN, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 1° de diciembre de 1992, abrogó la diversa Ley Federal de Aguas del 11 de enero de 1972, esta última que de manera trascendental, recogió, renovó y unificó el contenido de varias legislaciones en materia de aguas, pero que sin embargo, no consideró factores ecológicos, de equidad y eficiencia, omitió regular diversas cuestiones, como los criterios para la modificación o suspensión del título, la posibilidad de transmitir derechos y el cambio del uso de las aguas concesionadas, entre otros.

Por ello, en los ochentas la administración del agua se encontraba en crisis, ya que no fue posible hacer crecer el sector agrícola, hubo un aumento progresivo demográfico e industrial que rebasó la disponibilidad del agua y creó problemas para procesar adecuadamente los contaminantes en el recurso aludido.

Así pues, considerando al agua como un recurso unitario que se renueva a través del ciclo hidrológico, afectado por la actividad del hombre, se adecuó el marco jurídico de las aguas nacionales a través de la publicación de la LAN de 1992, misma que es la que fija el régimen jurídico actual de las aguas nacionales, sólo con algunas reformas a su texto original.

Dicho ordenamiento legal, establece que es de observancia general en todo el territorio nacional, que sus disposiciones son de orden público e interés social, y que tiene por objeto el regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas referidas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad con la finalidad de lograr un desarrollo integral sustentable.

Contempla conforme al texto constitucional, que sus disposiciones serían aplicables a las aguas superficiales y del subsuelo, pero además, a los bienes nacionales que a saber son: las playas y zonas federales en su parte correspondiente a los causes de corrientes; los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; los causes de las corrientes de aguas nacionales; las riberas o zonas federales contiguas a los causes de las corrientes y a los vasos

o depósitos de propiedad nacional; los terrenos de los causes y los de los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los causes de corrientes de propiedad nacional, las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales; mejor conocidos como bienes públicos inherentes. Sin embargo, en algunos de estos bienes prevé que la administración se llevará en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

Precisa las facultades de la CONAGUA como autoridad en materia hidráulica y por otro lado, fortalece la participación de los particulares en la gestión de las aguas nacionales, a través de los consejos de cuenca, unidades y distritos de riego, y unidades de drenaje.

Fija los requisitos para las solicitudes de concesión, establece las cuestiones a considerar por la autoridad para su otorgamiento, prevé el supuesto en el que procederá la prórroga, así como los derechos y obligaciones del concesionario o asignatario.

Señala las causales de suspensión de la concesión, cuando no se cubran los pagos por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales; cuando el concesionario no permita la inspección o verificación y cuando no cumpla el concesionario o asignatario con el título correspondiente.

Asimismo, establece las causales de terminación de la concesión, como el vencimiento del plazo; la revocación; la caducidad declarada por la Comisión; el rescate por causas de utilidad e interés público, y la resolución judicial.

Prevé el Registro Público de Derechos de Agua, en el que se inscribirán los títulos de concesión, asignación, permisos, prórrogas, suspensión, terminación y los tramites de transmisión total o parcial. Las constancias de inscripción prueban la existencia, titularidad y situación de los títulos respectivos.

Dentro de la regulación planteada se conserva el interés público y social que debe prevalecer en el aprovechamiento y manejo de las aguas nacionales, por lo que conforme a la disposición constitucional se mantiene el régimen de las vedas, la reglamentación de las extracciones y aprovechamientos, además de la posibilidad de crear reservas mediante decretos del Ejecutivo Federal.

Dada la preponderancia de las vedas, la reglamentación y las reservas, se dedica el título quinto de la analizada ley, para precisar las causas del interés público que justifican su expedición, incluso de las que hayan sido libremente alumbradas.

Establece en el Título Sexto, denominado Usos de Agua, un capítulo exclusivo para el uso en generación de energía eléctrica, en el que se prevé que con base a los estudios técnicos, los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hidráulicos del país y la programación hidráulica, se asignarán a la

Comisión Federal de Electricidad, volúmenes disponibles para la generación de energía eléctrica y enfriamiento de plantas; se instituye que la Comisión Nacional del Agua realizará la programación periódica de extracción del agua en cada corriente, vaso, lago, laguna o depósito de propiedad nacional, y de su distribución, para coordinar el aprovechamiento hidroeléctrico con los demás usos del agua.

Asimismo dispone la necesidad de solicitar concesión cuando se requieran aguas nacionales con el objeto de generar energía eléctrica, a excepción de la generación en pequeña escala.

De igual manera, instituye la explotación, el uso o aprovechamiento de aguas del subsuelo en estado de vapor o con temperaturas superiores a ochenta grados centígrados, para la generación geotérmica u otros usos, previendo que cuando se pueda afectar un acuífero, se requerirá de asignación o concesión. Dicha regulación es de resaltarse en virtud de que es el único referente sobre geotermia en el ordenamiento de las aguas nacionales.

Por otro lado, la LAN de 1992, prevé un título séptimo, denominado "*Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas*", dedicado completamente a la calidad de las aguas a manera de complemento a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en ese sentido, establece que corresponde a la CONAGUA la prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización, así como establecer las

condiciones de las descargas de aguas residuales, los parámetros que deberán cumplir, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir.

Bajo este contexto, en materia energética la ley prevé la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la hidroeléctrica, termoeléctrica y muy someramente en la geotermia, omitiendo considerar los riesgos que implica la generación de energía a través del recurso geotérmico en yacimientos de gran profundidad, conocidos como no convencionales, así como las consecuencias que su insuficiente regulación podría causar, aun cuando en el mismo ordenamiento se prevén disposiciones encaminadas a lograr la prevención y control de la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

Situación por la que se advierte en este punto, una debilidad de la Ley en relación con las actividades que con motivo de la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013 se pretenden impulsar y que serán analizadas con mayor detenimiento en el capítulo tercero de la presente investigación.

1.2.1. Reforma a la Ley de Aguas Nacionales del 29 de abril de 2004.

A través del decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril de 2004, se realizó una reforma integral de la LAN, en un contexto en

dónde en ese momento se alegaba como motivación que: *“En lo que corresponde al campo, el problema presenta aspectos preocupantes, en la medida en que las zonas áridas y semiáridas, donde se concentra más de la mitad de los suelos aptos para la agricultura, se dispone de menos del 1% del total del agua en el país y, aunado a lo anterior, es donde se presenta un considerable desperdicio por el empleo de sistemas de riego de bajo rendimiento, pérdidas en la conducción del agua e insuficiencias de bombeo...la mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales de los tipos doméstico, industrial, agrícola o pecuario, sin tratamiento alguno, lo que ha provocado grandes variables de contaminación que limitan el uso directo del agua...y se reconoce también la explotación inmoderada de mantos acuíferos”*.⁸

Así, bajo la perspectiva de que las disposiciones en la materia, deben ser simultáneamente de orden e interés social, y sustentar las áreas vitales de la gestión del agua, que son la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, las actividades de política y prácticas para lograr la mejor asignación, distribución y control de dichas aguas, y lograr todo ello sin descuidar los trabajos que deba realizar el gobierno y sociedad para la preservación de la cantidad y la calidad de las aguas, con criterios de desarrollo integrado y sustentable, así como la protección de los ecosistemas vitales vinculados con aquellos recursos, de manera que no se

⁸ RUIZ ORTIZ, Ulises, *Iniciativa de Decreto que Reforma, Adiciona y Deroga, diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales*, México, 15 de diciembre de 2001. Recuperado el 20 de marzo de 2014 a las 18:00pm, de http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2001/12/asun_1421_20011215_844452.pdf

comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras, es decir, su sustentabilidad, se aprobaron diversas modificaciones al texto original de la LAN de 1992.

La LAN reformada, mantiene como autoridad del agua a la CONAGUA. Asimismo, fortalece la parte de la utilidad e interés público, estableciéndose en artículos separados y enriqueciendo las hipótesis de procedencia.

En el Título Tercero, denominado "*Política y Programación Hídricas*", se establecieron las bases de la política hídrica nacional, y se reforzó la planificación hídrica con un sistema de trabajo para ordenar la gestión del agua.

El Título Cuarto, nominado "*Derecho de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales*", de forma práctica y real, da sustento y certeza jurídica en relación con los derechos de agua. Se prevé que cada Organismo de Cuenca, a través del Consejo de Cuenca proponga a la CONAGUA, el orden de prelación de usos de agua para su aprobación y aplicación en situaciones normales; sin embargo, especifica de manera contundente que el uso doméstico y el uso público urbano siempre serán preferentes sobre cualquier otro uso.

En el título subsecuente, denominado "*Zonas Reglamentadas, de Veda o de Reserva*", se refuerzan y amplían los supuestos y formas de aplicación de zonas reglamentadas, de zona de veda y de reserva de aguas nacionales. Se

establece la facultad del Ejecutivo para declarar como zona de desastre, aquellas regiones que por sus circunstancias hidrológicas naturales o causadas por el hombre, presenten o puedan presentar riesgos irreversibles a algún ecosistema.

Respecto al Título Sexto, *“Usos del Agua”*, se fortalecen los usos público urbano, doméstico y riego. En relación al uso en generación de energía eléctrica, se establece que los volúmenes otorgados de aguas nacionales, destinados a la generación de energía eléctrica y enfriamiento de plantas, a la Comisión Federal de Electricidad, se otorguen bajo concesión, en la que se determinen las causas por las que podrá terminar; igualmente, se dispone que los estudios para nuevos aprovechamientos incorporen la evaluación del impacto ambiental.

Subrayando en este punto, que tales reformas y adiciones, tampoco regularon de manera suficiente, el aprovechamiento de agua en estado de vapor para generación de energía eléctrica a través de la geotermia, quedando la disposición que al respecto preveía la legislación de 1992, en los mismos términos.

Por otro lado, en el título séptimo denominado *“Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental”*, se fortalecieron las bases para prevenir y controlar la contaminación del agua, se implementó la actuación en caso de emergencias por contaminación tóxica, las

responsabilidades de los tres órdenes de gobierno para gestionar la calidad del agua, y como tema novedoso, las motivaciones, procedimientos y la responsabilidad por el daño ambiental.

Dispone además la LAN reformada y adicionada en 2004, que corresponde a la autoridad del agua, promover, ejecutar y operar la infraestructura federal, los sistemas de monitoreo y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos; fija obligaciones para las personas que realicen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores de carácter nacional; prevé la facultad de ordenar la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales en ciertos casos, aunado a que precisa que las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales o sus bienes públicos inherentes, o que realicen descargas de aguas residuales, recirculación, reúso o cualesquiera otras actividades, que por su naturaleza o por otras causas, sean susceptibles de causar perjuicio a la salud humana, la calidad del agua, a los ecosistemas asociados a ésta, o bien afecten los servicios ambientales vinculados con el recurso; deberán asumir la responsabilidad plena derivada de los daños causados.

En suma, la LAN reformada, establece atribuciones y facultades claras al Ejecutivo, a través de la CONAGUA, como autoridad encargada de la gestión integral de los recursos hídricos de carácter nacional, así como de la cantidad y calidad de las mismas, procurando que se mantenga la sustentabilidad en la

explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, como una cuestión de orden público e interés social.

1.3. Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y su reforma de 2008.

Si bien, el presente trabajo de investigación no trata propiamente de los hidrocarburos y el petróleo, se considera conveniente abordar sucintamente algunas leyes de su marco normativo, a fin de ubicar el avance de la legislación de la materia energética en el tema de la protección ambiental y de los recursos naturales, como es el agua, en virtud de que es precisamente la reforma a ese sector, publicada el 20 de diciembre de 2013, la que se sostiene, guarda implicaciones en materia de aguas nacionales, ya que sus procesos de exploración y extracción en yacimientos no convencionales, generan riesgos inminentes de afectación al medio ambiente y el agua, que se han procurado preservar y proteger con la adecuación a la legislación correspondiente.

En este contexto, con la finalidad de precisar los antecedentes normativos de la Ley que nos ocupa y denotar el avance en materia ambiental, se hace mención al decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de noviembre de 1958, por el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Adolfo Ruíz Cortines, mediante el cual promulgó la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, misma que abrogó la originalmente emitida en ese rubro de fecha 03 de mayo de 1941.

Esta Ley, enalteció el sentido nacionalista del precepto constitucional del que es reglamentaria, respecto a los carburos de hidrógeno, por lo que estableció que corresponde a la Nación su dominio directo, inalienable e imprescriptible, cualquiera que sea su estado físico; no obstante, a través de ella, se posibilitó la celebración de contratos de obras y de prestación de servicios para la mejor realización de las actividades de la institución pública descentralizada facultada para ello; pero impidió que el pago fuera sobre porcentajes de productos y participación en los resultados de las exploraciones.

Por otro lado, señala los procesos o áreas que abarca la industria petrolera, tales como la exploración, la explotación, la refinación, el transporte, el almacenamiento, la elaboración, la distribución y ventas, y establece además, que ésta es de utilidad pública.

En suma, a través de esta Ley se fijan de manera general, los términos en los que la Nación llevará a cabo la explotación de recursos de la mayor importancia para el desarrollo del país, como lo son los hidrocarburos.

El cuerpo normativo señalado, fue motivo de diversas reformas al devenir de los años, principalmente dirigidas a las actividades que abarca la industria petrolera, entendiéndose en ésta a todos los carburos de hidrógeno, a reconocer la utilidad pública en la construcción de ductos, y a otorgar la posibilidad de que la institución pública descentralizada encargada de la industria petrolera, sus organismos subsidiarios y sus empresas, cogeneraran

energía eléctrica y vendieran sus excedentes a la Comisión Federal de Electricidad mediante convenios; no obstante, es hasta 2008 que se realiza una reforma integral de este ordenamiento.

En ese sentido, Felipe de Jesús Calderón Hinojosa, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, promulgó la reforma a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de noviembre de 2008, a través de la cual, se creó certeza jurídica respecto a los yacimientos transfronterizos y mantos fuera de jurisdicción federal compartidos con otros países y se fortaleció el marco jurídico de la industria petrolera, sus infracciones y sanciones, dotando a la paraestatal encargada, de la posibilidad de ordenar medidas de seguridad cuando alguna obra o instalación representara un peligro grave para las personas o sus bienes.

Aunado a lo anterior, debido a la contaminación que la industria petrolera había venido ocasionado en el país y sus recursos a lo largo de los años, se buscó a través de esta reforma, promover el desarrollo sustentable de todas las actividades que se realizan al amparo de la misma, a fin de lograr la protección, restauración y conservación de los ecosistemas.

Ello, considerando que Petróleos Mexicanos ha sido el principal actor de las emergencias químicas ambientales, tal y como lo reporta la Dirección de Emergencias Ambientales de la Procuraduría Federal de Protección al

Ambiente, en el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México para 2012, principalmente en los Estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Campeche y Oaxaca.

En ese sentido, se implementó mediante la reforma en comento, que las actividades de ese descentralizado, se orientarían, entre otras cosas, a la protección del medio ambiente, y que la paraestatal en la materia ejecutaría acciones de prevención y de reparación de daños a éste o al equilibrio ecológico a causa de las obras u operaciones de la industria petrolera. Y asimismo, se contempló la creación conjunta, por parte de los sectores energético y ambiental, de criterios encaminados a fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, y se instituyó en el texto legal, la obligación que tiene Petróleos Mexicanos de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normatividad aplicable en materia de medio ambiente, y por tanto, de las aguas nacionales.

Tesitura bajo la cual, se desprende que la reforma a que se refiere el presente subinciso resulta de gran preponderancia en el sector ambiental y por tanto, en materia de las aguas nacionales, ya que, al menos en el texto legal, se reconoce la importancia de la protección de los recursos naturales, como el agua; estableciendo disposiciones que se encaminan a buscar en la actividad petrolera y de hidrocarburos, un desarrollo que observe, procure y logre conservar los ecosistemas con los que interactúa, a fin de que resulte sustentable. Realidad que al menos de manera escrita, refleja la voluntad del

legislador, aunque esto quede en entredicho ante las estadísticas de la autoridad ambiental en las que se refleja que no han disminuido en forma considerable a la fecha, los accidentes del sector que tienen repercusiones ambientales en distintos recursos naturales, como el suelo y el agua, entre otros.

1.4. Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

En un contexto social de mitigación al fenómeno del cambio climático que enfrenta el mundo, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008, pretende buscar una mayor eficiencia energética, la reducción de los impactos ambientales y el uso de tecnologías novedosas acordes a las necesidades correspondientes, en relación con las características naturales de las zonas a explotar, con la finalidad de reducir la dependencia de México a los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

Dicha Ley establece una estrategia, como el mecanismo mediante el cual el Estado impulsará políticas, programas, acciones y proyectos encaminados a conseguir la utilización más frecuente, de fuentes de energía renovables y tecnologías limpias, así como la eficiencia y sustentabilidad de ese sector, para el aprovechamiento de las mismas.

Conforme al artículo 3, fracción II de dicho ordenamiento, las energías renovables son aquellas cuya fuente se relaciona con fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía que puede ser usada por los seres humanos y que se vuelve a generar naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma incesante o habitual, algunas de estas fuentes son: el viento; la radiación solar en todas sus formas; el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales; la energía oceánica en sus distintas formas, mareomotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; el calor de los yacimientos geotérmicos; los bioenergéticos y aquellas otras cuya fuente cumpla con lo descrito.

Se contempla en el cuerpo normativo, la figura de las externalidades, que se refiere a las consecuencias positivas o negativas que genera el abasto de un bien o un servicio relacionado con las energías renovables, que afectan o pueden afectar a una tercera persona; es decir, *“son aquellos casos en los que el costo de los daños y beneficios, en términos económicos, sociales, **ambientales** y a la salud, que se relacionan con su producción y consumo, difieren del costo pagado por el bien o servicio.”*⁹ A ese respecto, se otorga a la SEMARNAT, la potestad de diseñar mecanismos de regulación ambiental para el aprovechamiento de éstas, a partir de la valoración previa de las externalidades realizada conforme a lo dispuesto en ella.

⁹ Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, Artículo 3, fracción III, p.2. Recuperado el 09 de abril de 2014 a las 18:00pm de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf>

Aunado a lo anterior, se instituye respecto a los cuerpos de agua y recursos geotérmicos, que el aprovechamiento de ellos se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia. Punto que se relaciona con la motivación de la presente investigación, pues se considera que la legislación en materia de aguas nacionales vigente, no regula suficientemente el agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica, a través de la geotermia, quedando obsoleta ante la realidad que se vive, respecto a la exploración, extracción y explotación de energías renovables como en el caso de los recursos geotérmicos, y otras fósiles, como el gas y aceite en *lutitas*, situación que será sostenida más adelante.

Así, la Ley en comento se centró en crear un marco introductorio en la legislación mexicana, para lograr la consolidación de estrategias y políticas encaminadas a la generación y aprovechamiento en mayor medida, de las llamadas energías renovables, a través de tecnologías limpias, a fin de reducir los impactos negativos al medio ambiente que han propiciado el cambio climático, sin demeritar el desarrollo económico del país. No obstante, con motivo de la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013, que será analizada en el presente trabajo de investigación, se considera que tales disposiciones resultarán letra muerta, si no se adecuan los ordenamientos legales secundarios y aquellos que tengan implicaciones con la reforma, como es el caso de las aguas nacionales, en virtud de que al abrir el mercado a la inversión privada, para los casos de yacimientos a profundidades mayores, que resultan de difícil acceso, se ponderará el beneficio económico antes que la

protección al medio ambiente, bajo una bandera de energías renovables y tecnologías limpias, en tratándose de la geotermia, que no en todos los casos, resultan amigables con los recursos naturales, como se demostrará más adelante.

CAPÍTULO II NOCIONES GENERALES DEL MARCO JURÍDICO EN MÉXICO DE LAS AGUAS NACIONALES Y DE SUS INSTITUCIONES

El agua es un recurso natural renovable, sin embargo, su distribución natural y su calidad, sobre todo de aquella con características para consumo humano, se han visto afectadas en México por una inexistente o escasa cultura de conservación en la explotación, uso o aprovechamiento, así como una insuficiente regulación por parte del Estado, que a lo largo de los años ha permitido la destrucción gradual de los espacios para las funciones hidrológicas naturales, la contaminación de las mismas, la sobreexplotación, y el establecimiento de actividades, principalmente industriales, que resultan discordantes con su adecuado manejo.

Si bien en nuestro país, se ha tratado de implementar un régimen jurídico integral del recurso hídrico, basado en la convicción de que el agua es un recurso natural que forma parte del ecosistema, además de un bien social y económico, cuya cantidad y calidad debe ser protegida y vigilada, a fin de garantizar la sustentabilidad hidrológica; lo cierto es que éste, no resulta suficiente para lograr una protección integral del recurso frente a los intereses económicos a los que se encuentra sometido el país, tales como aquellos que derivan de la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013.

2.1. Aguas Nacionales, su marco constitucional.

Como fue referido en el primer capítulo, la Ley Suprema de nuestro país, fija en su artículo 27 el régimen jurídico del recurso hídrico, otorgándole la naturaleza de un bien del dominio público de la Nación, cuya propiedad originaria corresponde a ésta.

Asimismo, aborda el tema de las aguas del subsuelo y las refiere como propiedad de la Nación, contempla el libre alumbramiento respecto de ellas, así como la reglamentación por causas de interés público, de su extracción y utilización, además del establecimiento de zonas vedadas, y hace referencia a aquellas que quedarán sujetas a las disposiciones de los Estados.

En este contexto, queda establecido también en el referido artículo constitucional, que el dominio directo de la Nación sobre las aguas nacionales será inalienable e imprescriptible y que su explotación, uso o aprovechamiento, por las personas físicas o morales, será mediante títulos de concesión otorgados por el Ejecutivo Federal, conforme a las reglas y condiciones que señale la Ley respectiva.

Conducente a lo anterior, se entiende por inalienabilidad a la “*calidad atribuida a ciertos derechos que los imposibilita de ser enajenados, de manera que no es posible que cambien de titular mediante cualquier acto jurídico*”.¹⁰ Es decir, que el dominio sobre dicho recurso natural, no es susceptible de ser transmitido en

¹⁰ *Diccionario Jurídico Mexicano*, Tomo V I-J, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México, 1984, pp. 56-57.

todo o en parte a los particulares, y que por tanto, su titular será el Estado en todo momento.

Asimismo, se entiende por imprescriptibilidad, aquella “*Calidad de algunas relaciones jurídicas que no desaparecen por el mero transcurso del tiempo*”.¹¹

Es decir, que respecto al dominio del Estado sobre las aguas nacionales, no podrá operar la prescripción adquisitiva.

Bajo esta tesitura, el marco jurídico del recurso hídrico de carácter nacional, se define principalmente por lo establecido en dicho numeral; sin embargo, las aguas nacionales guardan relación con lo dispuesto en otros preceptos constitucionales, que resultan de gran importancia, como lo es el artículo 4º, párrafos quinto y sexto, en el que se establece el derecho de las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, que deberá ser garantizado por el Estado; así como el derecho al agua, a su acceso, disposición y saneamiento para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

En relación a este último derecho humano aludido, resulta trascendente precisar que la Constitución prevé, que para asegurar ese derecho, el Estado definirá el uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo además, la participación de los tres órdenes de gobierno, Federal, Estatal y Municipal, así como la participación de la ciudadanía.

¹¹ *Ibidem*, pp. 40 y 41.

Lo anteriormente referido representa un gran logro y avance en materia ambiental para el país, así como en el reconocimiento de los derechos humanos, y se relaciona con el tema de la presente investigación, pues a través de él, se garantiza en el sistema jurídico mexicano, tanto el derecho humano a un medio ambiente adecuado, como el derecho humano al agua, y de igual manera, se establece el deber del Estado de garantizarlos dentro de su territorio nacional; luego entonces, cualquier actividad y disposición legal que sea permitida y regulada en el país, debe ser acorde con lo dispuesto en dicho precepto constitucional, pues de lo contrario se estaría vulnerando nuestra Ley Suprema.

Asimismo, el marco jurídico de las aguas nacionales se relaciona con el precepto Constitucional 25, párrafos primero y sexto, en el que se dispone que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, con la finalidad de que ésta sea integral y sustentable; además establece que éste, deberá apoyar e impulsar a las empresas de los sectores social y privado de la economía, bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad, pero sujetas a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, observando la conservación de éstos y el medio ambiente.

Bajo esta tesitura, queda plasmada la obligación del Estado de impulsar y conducir el desarrollo nacional, a través del apoyo y promoción del sector económico del país, que debe observar de manera conjunta, la conservación de

los recursos productivos, como el agua y los ecosistemas, a fin de fomentar la sustentabilidad y lograr la protección del medio ambiente.

Además, guarda relación con lo dispuesto en el artículo 28, párrafo décimo primero, en el que se prevé que en casos de interés común o general, el Estado puede como acontece, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, como es el agua, pero sujetándose a las leyes que fijarán las modalidades y condiciones que deberán asegurar la eficacia en la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes, evitando la concentración en detrimento del interés público.

Lo anterior en relación a la parte dogmática de la CPEUM.

Ahora bien, por lo que se refiere a la parte orgánica, el marco jurídico de las aguas nacionales se correlaciona con el artículo 73 fracciones XVII y XXIX, punto 2º, que se refieren respectivamente, a que el Congreso de la Unión tiene facultad para dictar leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal, y de establecer contribuciones sobre el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales, como el agua; esta última disposición es de gran importancia, pues fija además el carácter fiscal a que se encuentra sujeta la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales; es decir, su marco jurídico, como bien del dominio público de la Nación, se compone por

disposiciones de carácter meramente administrativas y de carácter fiscal, éstas últimas no serán materia de análisis en la presente investigación.

Aunado a dicho precepto, se considera que guarda relación con el artículo 115 fracción III, inciso a), de nuestra Constitución Política, que dispone que los Municipios (como forma de organización del régimen interior de los estados que integran la República Federal), tendrán a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. En este sentido, se establece la exclusividad de los Municipios para suministrar los servicios públicos de referencia.

En este contexto, queda establecido el marco constitucional de las aguas nacionales, su relación con algunos derechos humanos y su regulación como bien público de la Federación, destacando que conforme al artículo 133 de la Constitución, ésta, las leyes del Congreso de la Unión que de ella emanen y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión.

2.2. Aguas Nacionales, su marco reglamentario.

Es a través de la LAN, reglamentaria del artículo 27 de la CPEUM en materia de aguas nacionales, y su Reglamento, que se establecen los términos,

condiciones y especificaciones para la explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico de carácter nacional.

La LAN, además de regular la explotación, uso y aprovechamiento del recurso hídrico, también regula su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En esta Ley se establece que la cuenca, conjuntamente con los acuíferos, son la unidad territorial básica para la gestión integrada de los recursos hídricos y los declara de interés público.

“Por cuenca entendemos al espacio formado por el escurrimiento de un conjunto de ríos, que se encuentra determinado por elevaciones (no necesariamente de gran altitud) que funcionan como parteaguas de estos.”¹²

Ahora bien, en su artículo 3º, fracción II, la LAN, define al acuífero como:
“Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo”.

¹² LUEGE TAMARGO, José Luis, *“Cuencas hidrológicas: ¿Qué son?, ¿Por qué son importantes?”*, Comentarios y Reflexiones, México, 9 de noviembre 2010. Recuperado el 18 de abril de 2014 a las 17:00 pm de <http://jlluege.wordpress.com/2010/11/09/cuencas-hidrologicas-%c2%bfque-son-%c2%bfpor-que-son-importantes/>

Asimismo, el artículo 7 BIS del ordenamiento legal de referencia, establece entre otros supuestos, que será de interés público: el control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas superficiales y del subsuelo; la incorporación de la variable ambiental y la valoración económica y social de las aguas nacionales en las políticas, programas y acciones en materia de gestión de los recursos hídricos en el ámbito de las instituciones y de la sociedad; la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación de los acuíferos, además, de la atención prioritaria de la problemática hídrica en las zonas con escasez del recurso.

En este contexto, se define al interés público como: *“el conjunto de pretensiones relacionadas con las necesidades colectivas de los miembros de una comunidad y protegidas mediante la intervención directa y permanente del Estado”*.¹³

Con lo anterior, se evidencia la voluntad del constituyente de establecer en un ánimo de protección ambiental, la preponderancia de la sustentabilidad, la prevención de la sobreexplotación y el control de la extracción y aprovechamiento de las aguas nacionales, como un tema que debe incumbir y es de interés común y general para todos los mexicanos, y que debe protegerse y regularse por el Estado, ya que el recurso de que se trata, es ni más ni menos que aquel, sin el que la vida no podría desarrollarse, al menos en las condiciones en que la conocemos.

¹³ *Diccionario Jurídico Mexicano, op. cit.*, nota 10, p. 1779.

Ahora bien, la LAN como ordenamiento reglamentario de nuestra Constitución Política en esa materia, establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales a que se refiere el párrafo quinto del artículo 27 constitucional, y al respecto, dispone expresamente en su artículo 16, que el régimen nacional de las aguas subsistirá, aun cuando mediante obras, sean desviadas del cauce o vasos originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento. Además señala, que las aguas residuales que resulten del uso de las aguas nacionales, tendrán ese carácter de nacional, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean tratadas.

Asimismo, la LAN, dispone en su artículo 20, párrafo cuarto, en concordancia con el párrafo sexto del citado precepto constitucional, que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por parte de personas físicas o morales, ya sean dependencias y organismos descentralizados de la administración pública, tanto federal, como estatal y municipal o del Distrito Federal, se realizará a través de títulos de concesión; y establece que únicamente se realizará mediante asignación, la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, en los mismos términos que aplican a las concesiones.

De igual manera, el ordenamiento jurídico de referencia, dispone en su artículo 21, que las solicitudes de concesión y asignación deberán estar provistas de datos como lo son: el nombre y domicilio del solicitante; el lugar en dónde se

realizará el proyecto a que se refiere la solicitud (cuenca, acuífero, región hidrológica, municipio o localidad); el punto de extracción; el volumen; el consumo requerido; el uso que prenda dársele; el punto de descarga de aguas residuales; el proyecto de las obras a realizar para la extracción y aprovechamiento, y la duración de la concesión. Y establece que deberá solicitarse de manera conjunta a la concesión, el permiso de descarga de aguas residuales, así como el permiso para realización de obras que se requieran para el aprovechamiento, tratamiento y/o descarga de las aguas nacionales.

Por otro lado, se señalan como requisitos para la presentación de la solicitud de concesión, en el artículo 21 BIS, adjuntar al menos: los documentos que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en que se localizará la extracción de aguas, en su caso, aquellos que acrediten la constitución de servidumbres; la manifestación de impacto ambiental, únicamente cuando así se requiera conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el proyecto de obras a realizar para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de concesión; la memoria técnica con planos y características de las obras a realizar; la documentación técnica que soporte el volumen de consumo requerido y las condiciones de cantidad y calidad de las descargas de aguas residuales respectivas, así como un croquis de ubicación del predio, del sitio de extracción y de descarga.

Bajo esta tesis, se desprende que los requisitos que mandata la LAN pueden ser suficientes para los aprovechamientos comunes de este recurso; sin

embargo, no contemplan estudios específicos de geología por ejemplo, o de monitoreo, que en relación a las actividades industriales en materia de energía que pretenden desarrollarse a gran escala en el país, relacionados con las aguas nacionales, le servirían a la autoridad para conocer las condiciones que tienen los acuíferos localizados a grandes profundidades con agua en estado de vapor, que pueden ser explotados o bien, que reflejen las posibles afectaciones que los acuíferos adyacentes o sobreyacentes a éstos, u otros depósitos de recursos, como el gas y aceite en *lutitas*, puedan tener con motivo de la explotación y extracción en ellos, para lograr entonces, la conservación del agua en cantidad y calidad.

Por otro lado, se establece en el precepto 22 de dicho ordenamiento, que el otorgamiento de una concesión o asignación, tomará en cuenta de manera conjunta, la disponibilidad media anual del agua, a revisarse por lo menos cada tres años; los derechos de explotación, uso o aprovechamiento de agua inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua; el reglamento de la cuenca hidrológica que en su caso se haya expedido; la normatividad en materia de control de la extracción así como de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas, y la normatividad relativa a las zonas reglamentadas, de veda y de reserva de aguas nacionales, que existan en los acuíferos, cuencas hidrológicas o regiones hidrológicas de que se trate.

En relación con lo anterior, es preciso resaltar respecto a los acuíferos que conforme al denominado "*ACUERDO por el que se establece y da a conocer al*

público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los título de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de diciembre de 2001, para fines de administración del agua subterránea, el país se dividió en 653 acuíferos, de los cuales, “el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado anualmente entre 100 y 106. Al 31 de diciembre de 2012 se reportan 106 acuíferos sobreexplotados. De los acuíferos sobreexplotados se extrae el 54.72% del agua subterránea para todos los usos.”¹⁴

“Los acuíferos se convierten en sobreexplotados o dejan de serlo, en función de la relación extracción/recarga.”¹⁵

En relación a las cuencas hidrológicas, es decir, a las aguas superficiales, se señala que *“Los ríos y arroyos del país constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud, en la que destacan cincuenta ríos principales por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial del país y cuyas cuencas cubren el 65% de la superficie territorial continental del país.”¹⁶*

¹⁴ COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2013*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014, p. 34.

¹⁵ Ídem.

¹⁶ *Ibidem*, p. 27.

Que si bien, conforme a las *“Estadísticas del Agua en México, Edición 2013”*, publicadas por la CONAGUA en abril de 2014, se desprende que en el año 2012 se *“redujo la intensidad de la sequía a nivel nacional, incrementándose la superficie del país libre de sequía de 43.5% en abril a 46.1% en mayo. Estos valores contrastaron fuertemente con mayo de 2011, en que la superficie libre de sequía fue de solamente 6.5%. En el norte del país...se continuaron teniendo condiciones de sequía.”*

En ese sentido, no puede soslayarse que *“Dadas las actuales condiciones ambientales es probable que la sequía se agudice a consecuencia del calentamiento global y la elevación de la temperatura del aire. La prevención es entonces la única al menos la mejor manera de mitigar tal fenómeno, por lo que es imprescindible la gestión integral de los recursos naturales, económicos y sociales, mediante políticas públicas claras, eficaces.”*¹⁷

Ahora bien, conforme a lo dispuesto en el artículo 3º fracción XXIII de la LAN, se entiende por disponibilidad media anual de aguas superficiales: *“en una cuenca hidrológica, es el valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca hacia aguas abajo y el volumen media anual actual comprometido aguas abajo”*, y conforme a la fracción XXIV, por disponibilidad media anual de aguas del subsuelo se entiende: *“en una unidad hidrogeológica-entendida ésta como el conjunto de estratos geológicos*

¹⁷ VELASCO VELASCO, Israel; JURGEN D., Garbrecht; MOJARRO DÁVILA, Francisco y RUÍZ ALONSO, Martha Guadalupe, *Caracterización de la Sequía y el cambio climático*, en Mojarro Dávila, Francisco (coord.), *Agua subterránea en Zacatecas*, Primera Edición, Proyecto Editorial, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 2013, p. 150.

hidráulicamente conectados entre sí, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales subterráneas, es el volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de esa unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas”.

Continuando, dispone el referido precepto 22, que en el otorgamiento de concesiones y asignaciones, el uso doméstico y el uso público urbano, siempre serán preferentes ante cualquier otro uso; ello con independencia de que pueda someterse a aprobación el orden de prelación de los demás usos del agua.

Establece también, la LAN en su artículo 24, que el término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de treinta años, conforme a la prelación del uso de que se trate y las prioridades del desarrollo, beneficio social y capital invertido en el aprovechamiento respectivo.

Así, la titularidad de una concesión implica la adquisición de derechos, especialmente sobre la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y/o sus bienes públicos inherentes, pero también de obligaciones para los concesionarios dispuestas en el artículo 29 de la Ley de la materia, entre las que se destacan, por considerar que guardan relación con la presente, aquellas que tienen que ver con el deber de sujetarse a las disposiciones

generales, así como a las normas en materia de seguridad hidráulica, del equilibrio ecológico, y la protección al ambiente; el cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar el reúso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan; realizar las acciones necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas para lograr que sean reintegradas en condiciones adecuadas conforme a su permiso de descarga, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas, sin dejar de hacer mención a aquella que sin duda es de gran importancia, y que se refiere al pago conforme a la Ley Federal de Derechos y otras disposiciones, como el Código Fiscal de la Federación, sin que la cuestión fiscal sea motivo de análisis en la investigación.

En este contexto, de la interpretación al artículo 29 BIS 3, se desprende que los títulos de concesión o asignación y por tanto, los derechos y obligaciones a que se hizo referencia anteriormente, sólo podrán afectarse al actualizarse alguno de los supuestos previstos para la suspensión, extinción, revocación y servidumbres, o bien, que se haya transmitido el título respectivo.

Ahora bien, dispone la LAN en su artículo 29 BIS 5, la potestad que tiene el Ejecutivo Federal de negar la concesión, asignación o permiso de descarga, entre otras cosas, si se solicita el aprovechamiento de caudales determinados en el Programa Nacional Hídrico o programas regionales de esa índole, para garantizar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de los

asentamientos humanos; cuando éste implique la afectación de zonas reglamentadas o aquellas declaradas de protección, veda o reserva, para la preservación o restablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente; cuando se afecte el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, o caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico, o bien, cuando exista una causa de interés público o social.

Esta facultad resulta de gran importancia y trascendencia, en virtud de que se encuentra encaminada a la protección y conservación del agua nacional y sus bienes públicos inherentes, atribuyéndole a la autoridad del agua, la posibilidad de que conforme a derecho y dentro de toda legalidad, se pueda negar un título de concesión, en beneficio del orden público e interés social de la Nación.

Ahora bien, se hace mención al precepto número 30 de la LAN que se refiere al Registro Público de Derechos de Agua, como órgano a través del cual, se proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, ya que por medio de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga, se hace constar la titularidad de los derechos inscritos y los cambios en sus características, la inscripción hace fe pública y surte efectos frente a terceros.

Por otro lado, se establece en el Título Séptimo de la Ley, denominado *“Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental”*, entre otras cosas, la responsabilidad de la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, de preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, así como el deber de las personas físicas y morales que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, de realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso, para reintegrarlas en condiciones adecuadas y mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Se establece, que para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales a cuerpos receptores de carácter nacional, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en bienes nacionales o cuando se pueda contaminar el subsuelo o los acuíferos, se deberá contar con un permiso de descarga.

Asimismo, aborda el tema de la responsabilidad por el daño ambiental, y establece, que sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que fueran procedentes, el responsable se encuentra obligado a la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y a la restitución al estado que guardaba antes del daño causado, o cuando no fuera posible, al pago de una indemnización.

Por lo que hace al Reglamento de la LAN, en mi opinión prácticamente ha dejado de aplicarse, ya que con motivo de la reforma del 29 de abril de 2004 a la Ley, varias de las disposiciones en él contenidas se contraponen a ella, por lo que en atención a lo dispuesto en el decreto de reforma, artículo segundo transitorio, sólo quedaría vigente lo dispuesto en el Reglamento, en lo que no contraviniera a lo establecido en la Ley, en tanto no se expidieran los reglamentos derivados de ésta. Por lo que, es mínima la parte del ordenamiento citado, que no quedó derogado con motivo de dicha reforma. Razón por la que se denota que dicha normativa reglamentaria, debe ser adecuada a lo dispuesto en la Ley vigente y a la realidad que vive el país, respecto a procesos en dónde el agua juega un papel de gran importancia y que serán analizados en el presente trabajo de investigación.

De lo anteriormente mencionado, se denota que si bien es cierto, la LAN, establece disposiciones enfocadas a la protección, preservación y restauración de la calidad y cantidad de las aguas nacionales; lo cierto es que lo en ella dispuesto, no ha sido del todo eficiente en el tema de la calidad de las aguas y mucho menos resulta suficiente para regular de manera eficaz, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en procesos de exploración y producción de gas y aceite de *lutitas*, y tampoco, para atender las actividades derivadas de la exploración y explotación de agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica a través de la geotermia, ambas en yacimientos no convencionales, cuyo aprovechamiento impulsa la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013, que de no ser debidamente reguladas

y reglamentadas, podrían por sus características, causar aún más daños ambientales y contaminación de las aguas nacionales de los que ya enfrentamos, empeorando la situación del agua en México.

2.3. Usos de las Aguas Nacionales, conforme a la Ley de Aguas Nacionales.

A lo largo del presente capítulo, se ha realizado un análisis del régimen legal de las aguas nacionales para su explotación, uso o aprovechamiento; sin embargo, es necesario referir de manera específica, los usos que la Ley de la materia y su Reglamento señalan, con la finalidad de establecer la realidad del agua en nuestra Nación, y detectar si las disposiciones del marco normativo de las mismas, resultan suficientes para regular la producción que la inversión pública o privada pretenda realizar de la energía eléctrica en México, a través de la geotermia, o bien, en el proceso de exploración y extracción de gas y aceite en *lutitas* en yacimientos a grandes profundidades, que el Ejecutivo ha de impulsar en el país, y en ese sentido, si garantizan de manera efectiva, la cantidad y calidad de las aguas.

Resulta importante conocer qué se entiende por uso, *“Se define al uso como la aplicación del agua a una actividad. Cuando existe consumo, entendido como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen descargado, se trata de un uso consuntivo. Existen otros usos que no consumen agua como la*

generación de energía eléctrica, que utiliza el volumen almacenado en presas. A estos usos se les denomina no consuntivos.”¹⁸

Conforme a lo señalado por la CONAGUA, en las Estadísticas del Agua en México, edición 2010, para fines prácticos éstos se agrupan en cinco grandes grupos; cuatro de ellos corresponden a usos consuntivos, es decir el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y las termoeléctricas, y por último el hidroeléctrico, que se contabiliza aparte por corresponder a un uso no consuntivo.

Respecto a dichos grupos, señala que el agrícola abarca la aplicación del agua para fines agrícolas, pecuarios, de acuacultura y otros que se relacionen; el abastecimiento público se refiere al uso público urbano y doméstico; la industria autoabastecida se refiere a los usos industrial, agroindustrial, servicios y comercio, y las termoeléctricas, excluyendo así a la hidroeléctrica por las razones señaladas.

En relación a los usos agrupados consuntivos, se transcribe la siguiente tabla de las “*Estadísticas del Agua en México, Edición 2013*”, de la CONAGUA, que refleja el volumen total concesionado por cada uno de ellos.

T3.2 Usos agrupados consuntivos, según origen del tipo de fuente, 2012				
Uso agrupado	Origen		Volumen total (mil millones de	Porcentaje de extracción
	Superficial	Subterráneo		

¹⁸ COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2010*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010, p. 60.

	(mil millones de m3)	(mil millones de m3)	m3)	
Agrícola	41.2	22.2	63.3	76.6
Abastecimiento público	4.7	7.3	12.0	14.5
Industria autoabastecida	1.4	1.9	3.3	4.0
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	4.9
Total	51.0	31.8	82.7	100.0

Nota: 1 km³ = 1 000 hm³ = mil millones de m³

Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2012.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

FUENTE: CONAGUA Subdirección General de Administración del Agua 2013.

En este contexto, se reitera que el uso doméstico y el público urbano conforme a la LAN, artículo 22, párrafo tercero, son preferentes sobre cualquier otro uso del recurso hídrico, y se refieren respectivamente a la aplicación del agua para el uso particular de las personas y del hogar, tal como el riego de jardines, árboles de ornato y el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa; así como, la aplicación del agua para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal, conforme a nuestra Constitución, situación que se establece en las fracciones LVI y LX del artículo 3º de la Ley de referencia.

Para el caso del uso doméstico se establece en el precepto número 17 de la LAN, que será libre su explotación, uso y aprovechamiento en aguas superficiales por medios manuales, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o disminución significativa en su caudal; además, por lo que hace a las aguas subterráneas en tratándose de

ese uso, le es aplicable el libre alumbramiento siempre que no se actualicen los supuestos que establece la Ley para que este se suspenda.

En atención al uso público urbano, la LAN dispone en su artículo 44, que se efectuará por medio de asignaciones, y que además del agua potable se deberá prestar el servicio de alcantarillado y por tanto, realizar el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previo a su descarga a los cuerpos receptores de propiedad nacional.

El uso agrícola, conforme a lo dispuesto en el artículo 3º, fracción LIII de la Ley, se refiere a la aplicación del agua de carácter nacional en el riego para la producción agrícola y la preparación para la primera enajenación, sin que a los productos se les haya aplicado alguna transformación de carácter industrial.

En este uso, por su importancia indiscutible, se comprometen grandes cantidades de agua, resultando el uso con mayor número de volúmenes concesionados por la autoridad del agua, conforme a las estadísticas anteriormente señaladas.

En el caso del uso agrícola, se concede a personas físicas o morales, y conforme a lo dispuesto en el Título Sexto, Capítulo II de la LAN, denominado "*Uso Agrícola*", también se prevé su concesión a los sistemas de riego, en los que de manera común se podrá aprovechar el recurso hídrico, se prevé el uso

para ejidos y comunidades, para unidades de riego, distritos de riego y el establecimiento de unidades de temporal tecnificado.

El uso pecuario, conforme al artículo 3º fracción LIX de la Ley de la materia, es la aplicación del recurso hídrico de carácter nacional para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, así como su preparación para la primera enajenación que no implique una transformación industrial, éste no incluye el riego de pastizales.

La acuicultura, conforme a la fracción LVII del ordenamiento referido, implica la utilización de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas.

Por otro lado, está el uso industrial que según la fracción LVIII de la LAN, se refiere a la aplicación del recurso hídrico de carácter nacional, en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado y otros servicios dentro de una empresa, las salmueras y el agua aun en estado de vapor que sea utilizada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso, aprovechamiento o transformación.

Respecto al uso señalado, se destaca que entre otros supuestos, la Ley regula la aplicación de agua aun en estado de vapor para la generación de energía eléctrica, que se da a través de la geotermia; tema de que trata la presente investigación; por lo que en ese sentido, es conveniente referir que dicho ordenamiento legal dispone un capítulo en su Título Sexto, denominado “*Uso en Generación de Energía Eléctrica*”, en el que de manera específica, en su artículo 81, se señala:

La explotación, el uso o aprovechamiento de aguas de subsuelo en estado de vapor o con temperatura superior a ochenta grados centígrados, cuando se pueda afectar un acuífero, requerirán de la concesión previa para generación geotérmica u otros usos, además de evaluar el impacto ambiental.

Ahora bien, es conveniente señalar que el Reglamento de la LAN prevé en relación al agua en estado de vapor, en su artículo 126, que será considerado industrial su uso para la generación de energía eléctrica.

Luego entonces, a mi consideración queda en evidencia la insuficiente regulación del tema para atender la explotación y extracción de agua en estado de vapor para la producción de energía eléctrica, a través de la geotermia en yacimientos no convencionales, ya que lo prescrito en la LAN y su Reglamento, deja de observar que al realizar los procesos de simple exploración y no se diga, durante la explotación del recurso geotérmico que se encuentra a grandes profundidades, se corre el riesgo inminente de afectación a los acuíferos, o bien, de los cuerpos de agua superficiales, que redundaría por tanto, en un

perjuicio a los demás usuarios de las aguas nacionales y de la Nación en general, al tratarse de un bien público y de un recurso natural que garantiza un derecho humano.

En este contexto, se hace especial énfasis en que ni la LAN ni su Reglamento, prevén alguna disposición en relación a la exploración y explotación de gas y aceite en *lutitas* en yacimientos no convencionales, cuestión que resulta un tanto obvia dada la reciente reforma energética que pretende impulsar el proceso de fracturación hidráulica para su extracción y explotación como algo novedoso en el país, en la que además podrá invertir la iniciativa privada, y que implica grandes riesgos a la sustentabilidad hídrica de la Nación, ya que dicha actividad trae aparejada la aplicación de volúmenes exorbitantes de agua que en principio, de ser concesionadas generarían una gran problemática en el país dada la disponibilidad del agua en algunas zonas. Y que por otro lado, en caso de que se buscara no utilizar aquellas aguas consideradas como nacionales para dicha actividad, aun persistiría esa gran problemática, pues las aguas residuales provenientes de ésta al encontrarse altamente contaminadas, deben tener un tratamiento especial y regularse su disposición final, valorando la procedencia o no de su descarga a cuerpos de carácter nacional, y en consecuencia, dicha situación debe ser regulada en los ordenamientos referidos, pues sería competencia de la autoridad del agua.

En ese sentido, no puede soslayarse la situación actual del agua en el país en relación con los usos y su demanda. *“En México existe una gran variedad de*

climas. La zona noroeste y centro del país, cubriendo dos terceras partes del territorio, se considera árida o semiárida, con precipitaciones anuales menores a los 500 milímetros, mientras que el sureste es húmedo con precipitaciones promedio que superan los 2,000 milímetros por año.”¹⁹

“La gran mayoría de las cuencas en nuestro país se encuentran en una situación no sustentable en donde la demanda crece día con día conforme crece la población y sus necesidades. Hasta el año 2012, la demanda total de aguas nacionales en el país era del orden de los 78,400 millones de metros cúbicos, misma que se cubría con un volumen sustentable de 66,900 millones de metros cúbicos de fuentes superficiales y subterráneas y con un volumen no sustentable de 11,500 millones de metros cúbicos, de los cuales 6,500 provinieron de acuíferos sobreexplotados. De esta agua demandada, el mayor porcentaje corresponde al uso agrupado agrícola.”²⁰

Según las *“Estadísticas a propósito del Día Mundial del Agua”* del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, publicada el 22 de marzo de 2013, en su página de internet www.inegi.org.mx, actualmente México recibe del orden de 1,489 miles de millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación; de esta cantidad, el 73.1% se evapotranspira, el 22.1% se escurre por ríos y arroyos y el 4.8% se infiltra al suelo de forma natural y recarga los acuíferos.

¹⁹ COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Atlas del Agua en México 2013*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014, p. 2,

²⁰ *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, Diario Oficial de la Federación, 08 de abril de 2014, p. 19.

El PNH 2014-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 08 de abril de 2014, señala que como resultado de la problemática relacionada con la deficiencias en la administración del agua y con el manejo no sustentable del recurso, de las 731 cuencas hidrológicas definidas en el país, al 2013, 104 presentan problemas de disponibilidad; además en ese mismo sentido, en relación a los acuíferos definidos como marco de referencia por la CONAGUA, señala que más de cien de ellos al 2013, se encuentran en sobreexplotación, tal como fue referido en líneas anteriores.

Esta situación, denota una insuficiente gestión del agua en el país, así como la escasa cultura que sobre su protección y conservación existe en la sociedad mexicana, que se refleja en un uso intensivo del recurso, que ha dado lugar a la sobreexplotación de aguas superficiales y subterráneas, aunado al deterioro ambiental que afecta la recarga de los mismos.

Por lo que, de no actualizar el marco legal en materia de aguas nacionales a actividades que tienen implicaciones con la materia, tales como la generación de energía eléctrica a través de la geotermia y la exploración, extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas* en yacimientos a grandes profundidades, se pondrá en riesgo la sustentabilidad hídrica en México, con daños que pueden llegar a ser irreparables e incosteables.

2.4. La gestión de las aguas nacionales en México.

La gestión de las aguas nacionales en México, conforme a lo dispuesto en el artículo 3º, fracción XXVIII de la LAN, comprende la administración gubernamental de este recurso, que se relaciona con el control y manejo del agua, incluyendo los acuíferos, su distribución y administración; la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, así como la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad.

En este sentido, conforme a lo dispuesto en la LAN, la autoridad encargada de la gestión de las aguas en el territorio nacional, con potestad en materia de la calidad y cantidad de las mismas, y que se encuentra facultada para ejercer las atribuciones que conforme a dicho ordenamiento le corresponden en materia hídrica, es la CONAGUA, órgano desconcentrado de la SEMARNAT de la Administración Pública Federal.

Lo anterior, con apego a la descentralización del sector hídrico, con excepción de aquellas atribuciones que deba ejercer directamente el Ejecutivo o la Secretaría del ramo, o que se encuentren encomendadas a los gobiernos de los estados o municipios.

Aquellas atribuciones que debe ejercer de manera directa el Ejecutivo, se establecen en el artículo 6 de la LAN y se refieren principalmente a reglamentar la extracción, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por cuenca hidrológica o acuíferos, a la expedición de decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda, al establecimiento de zonas de

reserva, y a la expedición de declaratorias de rescate, y decretos expropiatorios, entre otros.

Ahora bien, en relación a la gestión del recurso hídrico se establece en la LAN, que esta debe ser descentralizada por cuenca hidrológica, a través de Organismos de Cuenca de carácter gubernamental y de Consejos de Cuenca de composición mixta, es decir, con participación de los tres sectores de gobierno; además de la participación de los usuarios del agua y de organizaciones de la sociedad en la toma de decisiones y en la definición de compromisos.

Además, dada la preponderancia de recurso natural de mérito, se declara en la Ley de la materia, artículo 7, fracción I, como de utilidad pública, la gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y del subsuelo, como prioridad y un asunto de seguridad nacional.

El artículo 3º fracción XXIX de la LAN, señala que por gestión integrada de los recursos hídricos, se entenderá el *“Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable”*. Así, es a través de la gestión integrada de las aguas nacionales, que se reconoce que los retos que representa su administración, no puede ser tarea exclusiva del

Estado, sino que requiere la participación de la sociedad, por lo que se habla de la gobernanza del agua, como una forma de gobernar en donde el Estado es un garante del interés público, que facilita recursos y coordina las actividades, pero que actúa con el apoyo y participación de la sociedad civil organizada, democráticamente, confiriéndole representatividad y legitimidad al proceso de toma de decisiones.

En relación a la gobernanza, estudiosos del tema como los maestros Miguel Solanes y Andrei Jouravlev, señalan que el *“concepto de gobernabilidad aplicado al agua, se refiere a la capacidad de la sociedad de movilizar energías en forma coherente para el desarrollo sustentable de los recursos hídricos”*²¹, razonamiento que advierte como elemento principal, la participación social en las acciones del Estado.

Bajo esta línea de pensamiento, se razona que si bien es cierto que a partir de la LAN de 1992, la gestión del agua en México recogió un modelo basado en la descentralización y democratización en el tema, comenzando por dotar a los gobiernos estatales para que pudieran realizar la gestión del agua potable, el saneamiento y alcantarillado, además de dar impulso a la participación de los tres órdenes de gobierno y aún de la sociedad; también lo es que conforme al marco legal de las aguas nacionales, la autoridad y administración de las mismas, es atribución principal del Ejecutivo Federal, quien puede ejercerla, a

²¹ SOLANES, Miguel y JOURAVLEV, Andrei, *Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), núm. 101, Santiago de Chile, 2005, p. 8.

través de la CONAGUA, quien conforme a la Ley de la materia, ha dispuesto acciones de participación de la sociedad, a través de los Consejos de Cuenca, que en la realidad no han sido suficientes para legitimar las medidas gubernamentales de conservación y protección del vital recurso, y que por tanto, no son observadas por los usuarios, por lo que no logran alcanzar sus objetivos.

En consecuencia, si no se comienza por informar a la sociedad en general del riesgo que corre la Nación frente a la disponibilidad del agua, que en algunas partes ya se encuentra en riesgo por los fenómenos que enfrentamos ante el cambio climático, y que además, de impulsarse procesos de exploración y extracción de energéticos en yacimientos no convencionales, ésta podría empeorar, y en consecuencia, no existirá una concientización de la protección y conservación de la calidad y cantidad del recurso.

La CONAGUA es la autoridad encargada de la gestión de las aguas nacionales y la autoridad en materia de la cantidad y calidad de dicho recurso, como fue hecho mención en párrafos anteriores; sin embargo, al ser un órgano desconcentrado de la SEMARNAT, dichas atribuciones estructuralmente están encomendadas en principio a esta Secretaría, a quien conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, le corresponde el despacho de la administración de los recursos naturales y en específico del agua, por lo que primeramente, se hará referencia a ésta.

2.4.1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En 1994 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, bajo la necesidad de ejercer un adecuado e integral manejo de los recursos naturales y las políticas ambientales en el país, dicho centralizado se integró por lo que entonces era la Subsecretaría de Recursos Naturales, perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Social; la Subsecretaría de Pesca y el Instituto Nacional de Pesca, ambos pertenecientes a la Secretaría de Pesca y Acuacultura; del entonces Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, que dependían de la Secretaría de Desarrollo Social; del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y de la CONAGUA, dependientes de la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos y de la Comisión para el Conocimiento de la Biodiversidad.

En el 2000, el sector de la pesca se separó de dicha Secretaría, dando origen únicamente a la SEMARNAT, como dependencia de la administración pública centralizada.

En este contexto, la centralización *“se caracteriza porque sus órganos se encuentran agrupados y concentrados en forma tal que integran entre sí una relación de jerarquía. Así habrá órganos superiores e inferiores con funciones distintas, dependientes unos de otros. Todos los órganos coordinan sus*

trabajos y acciones hacia los fines y propósitos que previamente les señale el órgano superior de la administración.”²²

Bajo tal situación, la SEMARNAT, se constituye como uno de los órganos auxiliares directos del Presidente de la República en el ejercicio de sus atribuciones y para el despacho de los negocios del orden administrativo que le son encomendados.

En ese sentido, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, detalla en su artículo 32 bis, fracciones III y XIV, que a la dependencia en el ramo del medio ambiente y los recursos naturales, le corresponderá, entre otros, el despacho de los asuntos siguientes:

III. Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción del petróleo y todos los carburos de hidrógenos líquidos, sólidos y gaseosos, así como minerales radioactivos;

...

XIV. Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes, con exclusión de los que se atribuya expresamente a otra dependencia; establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, cuando sean de jurisdicción federal; autorizar, en su caso, el vertimiento de aguas residuales en el mar, en coordinación con la Secretaría de Marina, cuando provenga de fuentes móviles o

²² NAVA NEGRETE, Alfonso, *Derecho Administrativo Mexicano*, op. cit. nota 5, p.116.

plataformas fijas; en cuencas, cauces y demás depósitos de aguas de propiedad nacional; y promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura y los servicios necesarios para el mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas;

Ahora bien, en concordancia con lo anteriormente señalado, la LAN establece en su artículo 8º, atribuciones específicas a la SEMARNAT en la gestión del recurso hídrico, tales como: proponer al Ejecutivo la política hídrica, los proyectos de ley, reglamentos, decretos y acuerdos del sector; actuar como presidente del Consejo Técnico de la CONAGUA; suscribir instrumentos internacionales que sean de su competencia, así como los lineamientos y estrategias para su cumplimiento; expedir, a propuesta de la referida Comisión, Normas Oficiales Mexicanas en la materia, así como las que el Ejecutivo le delegue, o bien, se establezcan por Ley.

Por otro lado, el Reglamento Interior de la SEMARNAT, dispone que para el estudio, planeación y despacho de los asuntos encomendados a la Secretaría, por el Ejecutivo Federal, ésta cuenta entre otros órganos desconcentrados, con la CONAGUA, que ejercerá las atribuciones específicas que señala su Reglamento Interior.

Por lo que, se procederá al estudio de la autoridad del agua, su organización administrativa y sus atribuciones.

2.4.2. Comisión Nacional del Agua.

La CONAGUA surge a través del decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 16 de enero de 1989, como órgano desconcentrado con autonomía técnica y operativa, dependiente de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la motivación de su creación, descrita en el cuerpo del decreto referido, se basó en los siguientes argumentos:

Que el desarrollo sostenido y estable del país y las satisfacción de las necesidades originadas por el progresivo aumento demográfico, requieren, cada vez más, avanzar tanto en la recuperación económica y la estabilidad como en el mejoramiento productivo del bienestar popular y en ambos resulta relevante desarrollar la infraestructura hidráulica del país y procurar la distribución adecuada de las aguas nacionales, en sus diversos usos.

Que la distribución adecuada del agua significa, por una parte, que su uso sea eficiente y equitativo, con objeto de atender las necesidades sociales, económicas y ecológicas de las generaciones actuales y futuras; por otra, que los miembros de la sociedad contribuyan a pagar el costo de los servicios en la proporción en que resulten beneficiados.

Que estos propósitos podrán lograrse si la administración integral del recurso y el cuidado de la conservación de su calidad, se concentran en un órgano administrativo, que además tenga a su cargo las actividades para planear, construir, operar y conservar las obras hidráulicas, y realizar las acciones que se requiera en cada cuenca hidrológica.

Posteriormente, pasó a formar parte de la SEMARNAT, como órgano desconcentrado con autonomía técnica y de gestión.

En este contexto, cabe señalar en relación a la desconcentración administrativa, que *“ante todo es una forma jurídica en que se organiza la administración pública para lograr sus fines, que reviste características propias aun perteneciendo a la centralización administrativa. Los organismos desconcentrados son por naturaleza centralizados, pero con una fisonomía propia que los distingue.”*²³

Así, la CONAGUA se erige como la autoridad en materia hídrica, que constituye el órgano superior de carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación en materia de gestión integrada de las aguas nacionales, incluyendo su regulación, control y protección del dominio público hídrico, tal como refiere el artículo 9º de la LAN.

Asimismo, se establece en el referido precepto que la autoridad del agua se organiza en dos modalidades para el ejercicio de las atribuciones que le son encomendadas, uno es el Nivel Nacional y el otro es el Nivel Regional Hidrológico – Administrativo, a través de los Organismos de Cuenca.

La organización administrativa en el Nivel Nacional de la Comisión, se compone por un Consejo Técnico de integración mixta y un Director General, a quién estarán adscritas diversas unidades administrativas.

²³ *Ibidem*, p. 159.

En su nivel Regional Hidrológico - Administrativo, cuenta, como fue referido, con Organismos de Cuenca, cuya circunscripción territorial puede incluir una o varias regiones hidrológicas y por consiguiente, una o más cuencas; conforme al artículo 6º del Reglamento Interior de la CONAGUA, los organismos de referencia son: Organismo de Cuenca Península de Baja California, Organismo de Cuenca Noroeste, Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Organismo de Cuenca Balsas, Organismo de Cuenca Pacífico Sur, Organismo de Cuenca Río Bravo, Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico, Organismo de Cuenca Golfo Norte, Organismo de Cuenca Golfo Centro, Organismo de Cuenca Frontera Sur, Organismo de Cuenca Península de Yucatán y Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, a quienes estarán adscritas diversas unidades administrativas. En cada entidad federativa, la Comisión cuenta con direcciones locales.

Como autoridad del agua, el órgano desconcentrado multicitado, cuenta con diversas atribuciones, establecidas en la LAN y en su Reglamento; sin embargo, de las dispuestas en el artículo 9º del comentado ordenamiento, destacan las siguientes:

- Actuar como la autoridad en materia de la cantidad y la calidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional;
- Emitir disposiciones de carácter general en la materia;

- Atender los asuntos y proyectos estratégicos y de seguridad nacional en materia de aguas nacionales;
- Administrar y cuidar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, y preservar y contralar la calidad de las mismas a nivel nacional;
- En lo concerniente a la administración y gestión del recurso hídrico de carácter nacional y sus bienes públicos inherentes, establecer prioridades nacionales;
- Expedir los títulos de concesión, asignación o permiso de descargas de aguas residuales y reconocer derechos;
- En el ámbito nacional, promover el uso eficiente del agua y su conservación, contribuyendo a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos;
- Sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permisos de descarga, expedir disposiciones;
- Realizar todos los actos jurídicos necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;
- Actuar con autonomía técnica, administrativa, presupuestal y ejecutiva con los recursos que se le destinen y con autonomía de gestión para el cumplimiento de su objeto y de los objetivos y metas señaladas en sus programas;

De las atribuciones señaladas, se desprende que corresponde a la CONAGUA custodiar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, así como ejercer la autoridad en lo concerniente a la gestión de los recursos hídricos, preservando su cantidad y calidad, a fin de lograr un desarrollo sustentable del mismo.

Luego entonces, aun cuando la reforma del 20 de diciembre de 2013 es en materia energética, no pueden soslayarse las implicaciones que tiene sobre la gestión de las aguas nacionales que son competencia de la CONAGUA; luego entonces, considero que debe facultarse a dicha autoridad para realizar acciones referentes a la conservación y protección de las aguas nacionales ante actividades de exploración, extracción y explotación de recursos naturales que generan energía y que guardan relación con el líquido materia del presente estudio.

2.5. La Política Hídrica.

Para comenzar con el análisis correspondiente, es pertinente precisar el concepto de política pública, que es el *“trabajo de las autoridades investidas de legitimidad pública gubernamental y que abarca múltiples aspectos, que van desde la definición y elección de prioridades de intervención hasta la toma de decisiones, su administración y evaluación”*²⁴.

²⁴ THOENIG, J., *Política Pública y acción pública*, Revista de Gestión y Política Pública, 1º Edición, CIDE, México, Primer Semestre de 1997, p. 57.

Así, se concluye que una política pública lleva consigo el establecimiento de varias estrategias orientadas a atender cuestiones públicas de relevancia, ya sea porque generan problemas públicos o bien, porque buscan alcanzar mayores niveles de bienestar para la sociedad, en las que se busca la coparticipación del gobierno y la sociedad, estableciendo los medios y fines de las decisiones alcanzadas.

La política hídrica nacional, en consecuencia, busca a partir de principios generales, establecer criterios a reflexionar prioritariamente en la aplicación e interpretación de las disposiciones contenidas en la LAN y su Reglamento, mismos que sirven de guía para la programación hídrica nacional.

Se consideran de relevancia los principios de la política hídrica señalados en el artículo 14 BIS 5 de la LAN, que establecen:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

...

V. La atención de las necesidades de agua provenientes de la sociedad para su bienestar, de la economía para su desarrollo y del ambiente para su equilibrio y conservación; particularmente, la atención especial de dichas necesidades para la población marginada y menos favorecida económicamente;

...

VII. El Ejecutivo Federal se asegurará que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso en las regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas que correspondan, e instrumentará mecanismos para mantener o reestablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrológicas del país y el de los ecosistemas vitales para el agua;

...

IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;

X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;

...

XIV. En particular, el Ejecutivo Federal establecerá las medidas necesarias para mantener una adecuada calidad del agua para consumo humano y con ello incidir en la salud pública; para el mejor cumplimiento esta política, se coordinará y solicitará los apoyos necesarios a los estados, Distrito Federal y municipios;

...

XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;

...

XXII. El uso doméstico y el uso público urbano tendrán preferencia en relación con cualesquier otro uso.

Es así que la política hídrica en México reconoce y se enfoca en temas tales, como que el agua es un asunto prioritario y de seguridad nacional, que debe privilegiarse el uso doméstico y público urbano antes que cualquier otro uso, que debe prevenirse y protegerse, la cantidad y calidad de las aguas, además de procurarse una gestión integrada de éstas; sin embargo, muchos de los principios transcritos, se conciben contradictorios, principalmente con el proceso para la extracción de gas y aceite en *lutitas*, en yacimientos a grandes profundidades que pretende impulsarse con motivo de la reforma energética del 20 de diciembre de 2013, ya que por su proceso, ponen en grave riesgo tanto la gestión integrada del recuso, como la disponibilidad y la calidad de las aguas, por lo que se considera de gran preponderancia la existencia de alguna regulación específica al respecto, que observe de manera real, eficaz e integral, los principios referidos en estas líneas.

Aunado a la tarea de enriquecer, en concordancia con dicha política, la normatividad en materia de aguas nacionales, respecto a aquellas actividades que se encuentren relacionadas con la generación de energía eléctrica a través del aprovechamiento del agua en estado de vapor en los yacimientos no convencionales.

2.6. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y Programa Nacional Hídrico 2014-2018.

La planeación resulta una herramienta de apoyo de la actividad administrativa, bajo la cual se delinearán los principales objetivos del actuar de la administración pública, los asuntos prioritarios y/o las problemáticas que se deben atender, así como la manera en que se buscará implementarlos; cada administración construye un PND en el que se trazan los objetivos de las políticas públicas de un sexenio y las acciones específicas para alcanzarlas.

Para el maestro Miguel Acosta Romero, la planeación *“es una actividad del Estado y en general de toda organización, que es necesaria para establecer prioridades conforme a una escala de valores o cuestiones políticas en la que se determine qué es lo que se debe alcanzar, cómo se debe alcanzar y qué medios se deben utilizar para obtener esas finalidades que pueden ser a corto, mediano o largo plazo.”*²⁵

Bajo este contexto, la finalidad de un PND es alcanzar los objetivos planteados en él, que se mantengan en el tiempo y que sean sostenibles.

El 20 de mayo de 2013, el Presidente de la República, Enrique Peña Nieto, presentó el PND 2013–2018, constituyendo entonces una herramienta de trabajo que rige las cuestiones de programación y presupuesto del gobierno federal, de manera tal que los programas de carácter sectorial e institucional, que definen las acciones del gobierno federal en cada sector, deberán elaborarse en congruencia con él.

²⁵ ACOSTA ROMERO, Miguel, *Derechos Administrativo Especial*, Tomo II, Editorial Porrúa, México, 1999, p. 17.

En el caso, se tiene que el instrumento de la gestión pública para el presente sexenio se compone por cinco metas nacionales, que se encaminan a lograr un México en paz, incluyente, con educación de calidad, próspero, y con responsabilidad global, de las cuales se desprenden diversas estrategias y líneas de acción específicas para alcanzarlas.

De las metas señaladas, guarda relación con el tema de la presente investigación, la denominada “México Próspero”, que en su objetivo 4.4, prevé el impulsar y conducir un crecimiento verde, incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural y al mismo tiempo genere riqueza, competitividad y empleo.

Objetivo en mención que se relaciona con un desarrollo sustentable, pero conforme a las llamadas reformas estructurales realizadas a principios de sexenio, específicamente la energética, se crea la suspicacia de que será sesgado, ponderando la generación de riqueza ante la preservación del patrimonio natural.

La estrategia numerada como 4.4.1. del objetivo referido, incumbe al presente estudio, pues se encuentra encaminada a implementar una política integral que se relacione con la sustentabilidad ambiental en costos y beneficios para la sociedad y tiene como líneas de acción, actualizar la legislación ambiental para alcanzar una eficaz regulación que contribuya a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, así como promover el uso y

consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.

Asimismo, se relaciona con el tema expuesto la estrategia numerada como 4.4.2. de ese mismo objetivo, ya que se dirige a implementar un manejo sustentable del agua, para hacer posible que todos los mexicanos tengamos acceso a ese recurso; en ese sentido, se establecen como líneas de acción, el asegurar agua suficiente y de calidad para consumo humano y la seguridad alimentaria, sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore ecosistemas costeros y marinos, el ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos con déficit y sobreexplotación, favoreciendo la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.

La estrategia 4.4.3. también atañe a la presente, ya que trata sobre el fortalecimiento de la política nacional ante el cambio climático y el cuidado al medio ambiente, cuya línea de acción es promover el uso de sistemas y tecnologías de alta eficiencia energética y baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero; además de la 4.4.4. que se refiere a proteger el patrimonio natural

Interesa también el objetivo 4.6, que se encamina a abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia, cuya estrategia 4.6.1., es asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país, a través de las líneas de acción consistentes en promover la

modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los de yacimientos no convencionales como los de *lutitas* y los geotérmicos. Sin embargo tal estrategia se contrapone con la diversa 4.4.2. referida, ya que los procesos para la extracción y explotación de los aludidos yacimientos, crean el grave riesgo de afectaciones considerables a la calidad de las aguas nacionales y los acuíferos.

También encuentra concurrencia con el tema de la presente, la estrategia 4.6.2. de ese mismo objetivo, que se refiere a asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país, y que tiene como línea de acción promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas, como lo son los yacimientos geotérmicos.

En esta tesitura, se concluye que el Ejecutivo Federal propone en su PND, objetivos, estrategias y líneas de acción que resultan un tanto contradictorios, por ejemplo, al plantear promover el uso de tecnologías limpias y eficientes, con industrias de bajo carbono, pero por otro lado, impulsar la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, que en el caso del gas y aceite en *lutitas*, su extracción no es considerada del todo eficiente y amigable con el medio ambiente y los recursos naturales.

Además, planea ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando sustentabilidad,

pero al mismo tiempo dispone que ese orden no debe limitar el desarrollo, cuestión que da a pensar, que aún en un cuerpo de agua que se encuentre en déficit de recurso o sobreexplotado, los volúmenes que subsistan deben ser concesionados o asignados a las empresas productivas del Estado o a los particulares, para no limitar el desarrollo; supuesto en el que no se lograría el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo.

En este orden de ideas, cabe mencionar que el día 08 de abril del 2014, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el PNH 2014-2018, que en concordancia con el PND referido, así como lo dispuesto al respecto en la LAN, establece un programa especial sectorial, al ser el agua, un tema prioritario para el desarrollo integral del país.

En el PNH 2014-2018, se establecen cuatro líneas de política pública que consisten en: servicios de aguas adecuados, accesibles, asequibles y expeditos; agua para la seguridad alimentaria; manejo responsable y sustentable del agua (uso y consumo racionales) y la reducción de la vulnerabilidad ante efectos de cambio climático y contingencias ambientales.

Dichas políticas, pretenden ser alcanzadas a través de líneas de acción como la consistente en: reformas y modernización del sector, dentro de la que se prevé la reforma al marco jurídico del agua y la creación de una ley general, teniendo entre otros objetivos, el fortalecer la gestión integrada y sustentable

del agua, y asegurar el recurso para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.

En relación con dicho programa, se advierte también, la omisión de alguna política pública que de manera específica, se encamine a la protección y conservación de las aguas nacionales frente a las actividades de extracción y explotación de recursos naturales que generan energía, ubicados en yacimientos no convencionales, mismos a que se ha hecho mención con anterioridad.

Cuestión que denota la opacidad con la que el Estado mexicano pretende abordar el tema del agua, en relación con los problemas de carácter público que pueden surgir con motivo de los procesos de extracción y explotación en yacimientos no convencionales, tanto por parte del Estado como de particulares conforme a la reforma energética, omitiendo por tanto, señalar la forma en que las asumirá y resolverá.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES DE LA REFORMA ENERGÉTICA EN MATERIA DE AGUAS NACIONALES

El estudio de mérito encuentra sustento en la reforma energética publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, a través de la cual, México presenta el cambio estructural en su industria energética más importante desde la expropiación petrolera, ya que por medio de contratos, se abre el sector a la participación privada en la exploración y extracción de los hidrocarburos en el país y en la generación de energía eléctrica, promoviendo además, la explotación de yacimientos no convencionales, mismos que son definidos por el Doctor José Manuel Grajales Nishimura, del Instituto Mexicano del Petróleo, como *“aquéllos donde el hidrocarburo, gas y aceite, permanece en la roca generadora, es decir, no migra a una roca almacenadora, a diferencia de los convencionales...La desventaja del yacimiento no convencional radica en que resulta más caro extraer aceite y gas, a diferencia de los yacimientos convencionales que es más barato extraerlos.”*²⁶ así como el aprovechamiento a gran escala de las energías consideradas limpias, como la geotermia.

Procesos para extraer energéticos y para generar energía, en los que el recurso hídrico juega un papel de la mayor relevancia, y que de ese mismo modo, de no

²⁶ GRAJALES NISHIMURA, José Manuel, *Yacimientos Convencionales y No Convencionales*, Instituto Mexicano del Petróleo, México, p.1. Recuperado el 29 de mayo de 2014 a las 20:00pm de http://www.sener.gob.mx/res/Unidad_Asuntos_Juridicos/Yacimientos%20Convencionales%20y%20No%20Convencionales.doc

existir regulación específica al respecto, puede resultar con graves afectaciones en su cantidad y calidad.

Es por ello que en el presente capítulo se analiza a grandes rasgos, la parte medular de dicha reforma, así como algunos de sus artículos transitorios, a efecto de establecer su relación con el recurso de mayor importancia para la vida, que es el agua, y evidenciar las implicaciones que la generación de energía a través de la geotermia y la extracción de gas y aceite en *lutitas*, ubicados en yacimientos no convencionales, tienen en la gestión de los recursos hídricos de carácter nacional en nuestro país.

3.1. Análisis de la reforma y adición al artículo 27 Constitucional, así como de los artículos octavo, décimo séptimo, décimo octavo y décimo noveno transitorios del Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de diciembre de 2013 y sus implicaciones en materia de aguas nacionales.

Como fue referido, el 20 de diciembre de 2013, fue promulgado el decreto en el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la CPEUM en Materia de Energía, mismo que prevé, en términos generales, reformas a los artículos 25, 27 y 28, así como adiciones a los numerales 27 y 28, todos de nuestra Ley Suprema.

En este sentido, la parte medular de la transformación del sector energético se precisa con la reforma y adición al artículo 27 Constitucional, párrafo sexto, que dispone que la Nación de manera exclusiva, planeará y controlará el sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; actividades descritas respecto de las cuales no se otorgarán concesiones, sin embargo, establece la Constitución que el Estado podrá celebrar contratos con los particulares en los términos que se fijen en las leyes secundarias respectivas, que de igual manera, determinarán la forma en que éstos podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica que no fueron descritas con antelación.

Aunado a lo anterior, en el párrafo séptimo del referido numeral 27, se establece que el petróleo y los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos en el subsuelo, son propiedad de la Nación, con características de inalienabilidad e imprescriptibilidad, y que en relación a ellos, no se otorgarán concesiones; sin embargo, señala que las actividades de exploración y extracción de éstos, podrán realizarse mediante asignaciones a empresas productivas del Estado (hoy Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad), o bien, a través de contratos del Estado con éstas, o con particulares, en los términos de la ley reglamentaria correspondiente. Asimismo, se establece la posibilidad de que las empresas productivas del Estado contraten a su vez con particulares para cumplir con el objeto de las asignaciones referidas.

Es entonces que a través de la modificación y adición al artículo referido, se permite la participación de empresas particulares, en un área estratégica del país, como la energética, tanto en la exploración, como en la extracción de bienes de dominio público de importancia indiscutible para el desarrollo, como lo son los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, además de los recursos geotérmicos.

Lo anterior se deduce, pues la iniciativa de decreto de reforma señaló en su exposición de motivos, en relación al petróleo y demás hidrocarburos, que:

Distintos países han ajustado su legislación ante los retos que representa el nuevo entorno de yacimientos cada vez más complejos, que requieren de grandes inversiones, compartir riesgos, así como desarrollar y aplicar nuevas tecnologías. Las reformas de Brasil, Colombia y Noruega dan muestra clara de ello, al diseñar esquemas que promovieron la producción en yacimientos de petróleo no convencional.

Es el caso del gas y crudo de *lutitas*, los retos técnicos y de capacidad de ejecución son significativamente mayores que los que se enfrentan en yacimientos convencionales, ya que la productividad por pozo es mucho menor, los costos son considerablemente mayores y su producción requiere una mayor capacidad de ejecución.

México aún está por detonar su potencial en yacimientos de este tipo y por aprovechar sus beneficios. Si se toma en como referencia a nuestro mayor socio comercial, en 2012 se otorgaron 9,100 permisos de perforación a 170 empresas en los Estados Unidos de América en yacimientos de petróleo y gas de *lutitas*, mientras que en México se perforaron sólo 3. Asimismo, la producción de gas de *lutitas* ha aumentado ocho veces en Estados Unidos desde el

año 2000; en la actualidad representa cerca del 40% de la producción de gas natural en dicho país.

...

También es conveniente darle al país la oportunidad de contratar a otros operadores petroleros para campos convencionales y no convencionales, con el objeto de que la extracción de nuestros recursos pueda darse en las mejores condiciones para el país.

México tiene un gran potencial de hidrocarburos, sobre todo en cuencas poco aprovechadas y con recursos no convencionales, como son las aguas profundas del Golfo de México y el petróleo y gas de *lutitas*. Esta riqueza en el subsuelo debe aprovecharse para contribuir al desarrollo de la Nación, no existe razón alguna para que, a diferencia de la mayoría de los países, se limiten los medios a través de los cuales el Estado pueda cumplir con su función de extraer sus propios recursos naturales.²⁷

Y respecto a la generación de energía eléctrica, dicha exposición de motivos señaló, entre otras cosas que:

Una matriz energética más limpia y diversificada es una condición necesaria para cumplir con los objetivos de mitigación del cambio climático, tener mayor flexibilidad en generación y poder disminuir los costos. México es un país privilegiado por la diversidad de sus recursos naturales. Nuestra Nación cuenta con un gran potencial en materia de energías renovables, particularmente en energía eólica, geotérmica, hidráulica y mini hidráulica, biomasa y solar.

Nos encontramos ante una gran oportunidad para aprovechar estos recursos energéticos, tal y como lo han hecho otros países.²⁸

²⁷ PEÑA NIETO, Enrique, *Iniciativa de Decreto por el que se reforman los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México, 12 de agosto de 2013, pp. 3 y 11. Recuperado el 26 de mayo de 2013 a las 20:30pm de http://www.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/62/1/2013-08-141/assets/documentos/INICIATIVA_PRESIDENTE_ARTS_27_Y_28_CONSTITUCIONALES.pdf

²⁸ *Ibidem*, p. 18.

Además, la exposición de motivos de la iniciativa presidencial de fecha 12 de agosto de 2013, señaló que la reforma propuesta se sustentó en seis ejes estratégicos consistentes en: el fortalecimiento del papel del Estado como rector de la industria petrolera, el crecimiento económico, el desarrollo incluyente, la seguridad energética, la transparencia, así como el eje referente a la sustentabilidad y protección del medio ambiente, este último se subraya, pues se encuentra encaminado a mitigar los efectos negativos que la producción y el consumo de energías fósiles pueden tener en la salud y el medio ambiente, a través de disponer mayormente de fuentes de energía más limpias.

Lo anterior se menciona, en virtud de que en la exposición de motivos se explican las razones que motivaron al autor a legislar sobre determinado tema o materia, o bien, a modificarlo o adicionarlo. *“En la práctica parlamentaria, se considera en términos generales a esta parte introductoria, conocida como exposición de motivos, como no discutible ni enmendable, dado el carácter no normativo que se le atribuye. La exposición de motivos es vista como una parte fundamental de las leyes, que mucho ayuda a interpretar y desentrañar las razones que llevaron a los legisladores a la presentación y aprobación de las mismas. De ahí que resulte una fuente obligada de consulta para quienes desean conocer la intención del legislador y la finalidad que se persigue con la creación de las normas jurídicas”*²⁹

²⁹ BERLÍN VALENZUELA, Francisco, (coord), *Diccionario Universal de Términos Parlamentarios*, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Comité del Instituto de Investigaciones Legislativas, LVII Legislatura, 2º Edición, México, 1998, p. 308.

Por lo que en este contexto, se considera que la reforma energética tiene implicaciones en materia de aguas nacionales, en razón de que la exploración y extracción del gas y aceite en *lutitas*, así como el aprovechamiento de aguas nacionales en estado de vapor para la producción de energía eléctrica a través de la geotermia, que fueron motivación de la misma, se podrán realizar por la inversión privada, y en ese sentido, serán desarrolladas con mayor facilidad en yacimientos no convencionales, los cuales por sus características, de no regularse de manera oportuna y suficiente, pueden causar afectaciones a los acuíferos, así como a los cuerpos receptores de aguas residuales, y por ende, a la población en general, como se demostrará en los puntos subsecuentes de este capítulo.

Aunado a lo anterior, se considera que la reforma al artículo 25 constitucional, también se relaciona con las aguas nacionales, en virtud de que dispone en su segundo párrafo, que el Gobierno Federal bajo criterios, como el de la sustentabilidad, apoyará e impulsará a las empresas públicas y privadas, estableciendo las modalidades que dicte el interés público, y al uso en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Ello en atención a que, el uso de los recursos productivos como el agua, debe procurar su conservación y el medio ambiente, cuestión que no se garantizara en procesos como el de fracturamiento hidráulico para extraer el gas y aceite de *lutitas*.

Bajo este contexto, se desprende la principal implicación que dicha reforma tiene en materia de aguas nacionales, en relación con los procesos, que conforme a la motivación del decreto de Reforma, pretenden impulsarse en yacimientos no convencionales en el país, que tienen relación directa con las aguas nacionales.

Ahora bien, cabe señalar que en la reforma constitucional de mérito, se incluyeron diversos artículos transitorios en los que, en contradicción con su naturaleza jurídica, entre otras cosas, se legislaron cuestiones sustantivas del marco jurídico en materia de energía, respecto de los cuales, se abordarán aquellas disposiciones que guardan relación en materia de aguas nacionales y su régimen jurídico.

3.1.2. Análisis al artículo octavo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.

El artículo Octavo Transitorio del decreto, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, dispone:

Octavo. Derivado de su carácter estratégico, las actividades de exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, a que se refiere el presente Decreto se consideran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas.

...

La ley preverá, cuando ello fuere técnicamente posible, mecanismos para facilitar la coexistencia de las actividades mencionadas en el presente transitorio con otras que realicen el Estado o los particulares.

De lo anterior, se subraya la disposición referente a que derivado del carácter estratégico del sector energético, las actividades de exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos a que se refiere, como es el gas y aceite en *lutitas*, se consideraran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra actividad que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo en que se encuentren, así como de los terrenos afectos a aquéllas.

Pues, dicha situación tiene implicaciones en materia de aguas nacionales, ya que si bien, se refiere propiamente al aprovechamiento de la superficie y subsuelo para la exploración y extracción de petróleo y los demás hidrocarburos; lo cierto es que en tratándose de los procesos de exploración, extracción y explotación de agua en estado de vapor para la generación de energía a través de la geotermia y del gas y aceite en *lutitas*, en yacimientos no convencionales, las afectaciones que pudieran presentar los acuíferos y cuerpos de aguas adyacentes o sobreyacentes a ellos, también resultan ser un asunto de seguridad nacional, pues la LAN, reconoce al agua como un bien del dominio público federal con valor social, económico y ambiental, cuya

preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es prioridad y un asunto de seguridad nacional, como un principio que sustenta la política hídrica.

3.1.3. Análisis al artículo décimo séptimo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.

El artículo Décimo Séptimo Transitorio del decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la CPEUM en Materia de Energía, establece:

Décimo Séptimo. Dentro de los trescientos sesenta y cinco días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico, para establecer las bases en las que el Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con la materia del presente Decreto en los que intervengan empresas productivas del Estado, los particulares o ambos, mediante la incorporación de criterios y mejores prácticas en los temas de eficiencia en el uso de energía, disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, eficiencia en el uso de recursos naturales, baja generación de residuos y emisiones, así como la menor huella de carbono en todos sus procesos.

En materia de electricidad, la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.

Destaca respecto a dicho transitorio, la referencia a que el Estado señalará las bases en la adecuación del marco jurídico, que procuraran la conservación y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con dicho

decreto, así como la eficiencia en el uso de los recursos naturales, la disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, y la eficiencia en el uso de recursos naturales.

Pues, los procesos a que se refiere tal reforma, deben procurar la eficiencia en el uso de recursos naturales, tales como el agua, máxime ante la extracción de gas y aceite en *lutitas*, a través de la fracturación hidráulica, así como el aprovechamiento de agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica a través de la geotermia, en yacimientos no convencionales, por lo que la CONAGUA, autoridad encargada de la gestión integrada del recurso hídrico, debe promover en el ámbito nacional, el uso eficiente del agua y su conservación en todas sus fases, así como en su cantidad y calidad. Por lo que el ordenamiento de las aguas nacionales, debe adecuarse para con ello evitar una posible invasión de competencias y alcanzar el objetivo que tiene dicho órgano desconcentrado de la SEMARNAT.

3.1.4. Análisis al artículo décimo octavo transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.

El numeral Décimo Octavo Transitorio del decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de diciembre de 2013; dispone:

Décimo Octavo. El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría del ramo en materia de Energía y en un plazo no mayor a trescientos sesenta y cinco días

naturales contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto, deberá incluir en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios.

Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión emitirá una ley que tenga por objeto regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de recursos geotérmicos para el aprovechamiento de la energía del subsuelo dentro de los límites del territorio nacional, con el fin de generar energía eléctrica o destinarla a usos diversos.

Subrayando, el mandato al Congreso de la Unión, que deberá emitir una Ley que tenga por objeto regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de los recursos geotérmicos para el aprovechamiento de la energía del subsuelo dentro de los límites del territorio nacional, con el fin de generar energía eléctrica o destinarla a usos diversos.

Cuestión que genera implicaciones en materia de aguas nacionales, toda vez que la geotermia hidrotermal, implica la explotación de aguas del subsuelo en estado de vapor, cuyo proceso industrial para la generación de energía, puede afectar a los acuíferos adyacentes o sobreyacentes que administra la CONAGUA, y por tanto, provocar alguna alteración en la cantidad y calidad del recurso hídrico.

Luego entonces, el Congreso debe fijar en la ley que tenga por objeto regular los recursos geotérmicos, la competencia de la autoridad del agua respecto a la geotermia hidrotermal, así como de monitorear la posible afectación a los

acuíferos adyacentes o sobreyacentes a los yacimientos geotérmicos, y a las aguas superficiales, y por otra parte, se debe fortalecer la LAN a fin de que las disposiciones legales sean suficientes para garantizar la preservación y conservación de los recursos hídricos, ya que con la intervención de la inversión privada, autorizada a través de la reforma, se ponderarán seguramente, los beneficios económicos ante la posible contaminación y afectación de los cuerpos de agua subterráneos o superficiales.

3.1.5. Análisis al artículo décimo noveno transitorio y su implicación en materia de aguas nacionales.

El artículo Décimo Noveno Transitorio del decreto multicitado, dispone en sus párrafos primero y segundo:

Décimo Noveno. Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico para crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría del ramo en materia de Medio Ambiente, con autonomía técnica y de gestión, que disponga de los ingresos derivados de las contribuciones y aprovechamientos que la ley establezca por sus servicios para financiar un presupuesto total que le permita cumplir con sus atribuciones.

La Agencia tendrá dentro de sus atribuciones regular y supervisar, en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del sector hidrocarburos,

incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control integral de residuos. En la organización, funcionamiento y facultades de la Agencia, se deberá prever al menos:

Se resalta respecto a dicho precepto, la obligación del Congreso de la Unión, de crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, que dentro de sus atribuciones regulará y supervisará, en materia de seguridad industrial, operativa y de protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del sector de hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Ya que se considera, tiene implicaciones en materia de aguas nacionales, pues al ser el recurso hídrico, parte integrante del medio ambiente, debe existir coordinación por parte de la CONAGUA y dicha agencia, para la regulación y supervisión de las instalaciones que las empresas productivas del Estado o los particulares, realicen para la explotación de los yacimientos geotérmicos para la generación de energía eléctrica, por ejemplo, que pueden afectar a los acuíferos o en su caso, a las aguas superficiales.

Bajo este contexto, se concluye entonces que la reforma energética publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, tiene

importantes implicaciones en materia de aguas nacionales, situación que da lugar a la adecuación del marco jurídico de éstas, a fin de que se logre la correcta administración y custodia del recurso hídrico de carácter nacional, en relación a los supuestos en que concurre con el sector energético.

Sin embargo, se considera necesario precisar la relación del recurso hídrico con los procesos de la industria energética aludidos a lo largo de la presente investigación, tales como la generación de energía eléctrica, aprovechando el agua en estado de vapor, a través de la geotermia, así como la extracción de gas y aceite en *lutitas*, por medio de fracturación hidráulica, en yacimientos no convencionales, que resultan alarmantes en razón de su inminente proliferación y ante los riesgos que representan para la calidad y cantidad del agua.

Así, con la finalidad de entrar al análisis de lo señalado, se hará breve mención del papel de los recursos naturales y la energía, así como la importancia de éstos frente al desarrollo.

3.2. Los recursos naturales y la energía.

En relación a los recursos naturales, el maestro Alfonso Nava Negrete, menciona a manera de reflexión, lo siguiente: *“Ambiciones económicas de gobiernos colonialistas han saqueado por siglos la naturaleza de cada país y la siguen saqueando aunque políticamente no sean “colonialistas”. Indefensos los países saqueados han visto empobrecer o extinguir sus bosques, fauna, flora,*

*minas, petróleo, sin encontrar más y única defensa que sus Constituciones y legislaciones*³⁰.

Esa reflexión resalta la importancia de los recursos naturales para las naciones. Se llama recursos naturales a todos aquellos elementos que nos proporciona la naturaleza, de los cuales nos servimos para satisfacer nuestras necesidades. *“La naturaleza ofrece al hombre una gran variedad de elementos de distinto origen: vegetal, animal, mineral o energético, que constituyen parte del ambiente en que transcurre su existencia y de los cuales, él dispone para satisfacer sus necesidades con mayor o menor facilidad, según la prodigalidad de la naturaleza en un entorno dado; pues, los recursos naturales no se encuentran igualmente repartidos en la superficie de la Tierra.”*³¹

Los recursos naturales, se clasifican en aquellos que son renovables, es decir, que por la propia naturaleza surgen de manera constante, y aquellos que son no renovables, es decir, elementos que se agotan con el uso.

Dichos recursos, al ser los principales satisfactores de las necesidades de los seres humanos, adquieren un valor social y económico muchas veces incalculables; en ese sentido, se convierten en los elementos que permiten en menor o mayor medida, el desarrollo de las naciones. México es favorecido con los recursos naturales con los que cuenta, ya que su ubicación geográfica le

³⁰ NAVA NEGRETE, Alfonso, *Derecho a los Energéticos*, en FERNÁNDEZ RUÍZ, Jorge (coord.), *Memoria del Congreso Internacional de Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2005, p. 140.

³¹ SÁNCHEZ GONZÁLEZ, José, *“La Protección de los Recursos Naturales Renovables en el Derecho Mexicano”*, Revista Jurídica, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México. Recuperado el 18 de mayo de 2014 a las 20:00pm de <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/jurid/cont/12/pr/pr22.pdf>

brinda, entre otras cosas, un clima diversificado en todo su territorio nacional, una geología que permite el desarrollo de la industria minera y de hidrocarburos, así como de recursos geotérmicos en el subsuelo, recursos hídricos a través de cuencas, acuíferos y mares, entre otros muchos.

Sin embargo, el hombre en un deseo irracional de desarrollo, pone en peligro el equilibrio ecológico, mediante la sobreexplotación de los recursos naturales, que en muchas ocasiones tardan en generarse por la naturaleza, miles de millones de años, por lo que resulta indudable la responsabilidad e importancia que tiene para los Estados, el regular debidamente su explotación, uso o aprovechamiento, para lograr entonces, una adecuada satisfacción de las necesidades generales, salvaguardando su conservación para las generaciones futuras.

Desde épocas remotas la especie humana ha ido desarrollado métodos para utilizar energéticos que le brinda la propia naturaleza; o bien, que permitan a través de su uso o aprovechamiento, generar energía, con el fin de cubrir necesidades que van desde las más básicas, hasta las más sofisticadas.

En ese contexto, existen varios recursos naturales energéticos, tales como los alimentos y compuestos orgánicos, leña, carbón mineral, hidrocarburos, petróleo, gas, Uranio 235, Plutonio 239, yacimientos de agua caliente, manantiales calientes, géisers, Sol, corrientes fluviales, viento y movimiento de olas o mareas, entre otros, de los cuales, algunos guardan relación con la

generación de cierto tipo de energía, como la energía química o biomasa, la térmica, la nuclear, la termonuclear, la geotérmica, la solar, la hidráulica, la eólica y la maremotriz, por poner un ejemplo.

Los energéticos, como recursos naturales también son renovables o no renovables; dentro de los enunciados primeramente, se encuentra el Sol, el aire, el agua, el viento, y en los segundos, se tiene al petróleo y los hidrocarburos.

Luego entonces, es indudable la importancia social y económica que guardan, pues además de ser factores necesarios para la subsistencia de la vida, también lo son para el desarrollo y crecimiento económico del país.

Sin embargo, *“Un mayor nivel de producción y de consumo puede, en ciertas circunstancias, afectar la calidad de vida y reducir el bienestar nacional. Tal es el caso, por ejemplo, del uso y explotación intensivos de los recursos naturales, (suelo, petróleo, materias primas, maderas) destinados a la exportación. El país recibe un ingreso adicional, pero a costa de la reducción del consumo interno de estos bienes (capital natural) y su depredación”*.³²

Por tanto, los Estados tienen la necesidad y responsabilidad, de proteger jurídicamente los recursos naturales, más cuando el desarrollo científico y

³² SÁLDIVAR, Américo, *“Crecimiento Económico y Desarrollo Sustentable”*, en JARDÓN U., Juan J. (coodr.), *Energía y Medio Ambiente, una perspectiva económico-social*, Plaza y Valdés, S.A. de C.V., México, 1995, p. 102.

tecnológico permite con mayor facilidad al hombre, explotar y dominar su entorno natural, según los límites fijados por los sistemas jurídicos correspondientes.

En ese sentido, bajo el sistema jurídico mexicano, nuestra Nación conserva el dominio directo sobre los recursos naturales, no obstante, en tratándose de algunos de estos, como el agua, se advierte que su marco jurídico debe adecuarse a los cambios en el país, para lograr la protección y conservación en cantidad y calidad del recurso hídrico, específicamente, frente a los procesos industriales del sector energético referidos, cuyas implicaciones en esa materia se analizarán a continuación.

3.3. Gas y aceite en *lutitas* y las aguas nacionales.

Un recurso natural en el subsuelo de nuestro país, es el gas y el aceite en *lutitas*, conocido también como, shale gas o gas de pizarra o esquisto y su aceite, dicho recurso es generado, según la teoría geológica sobre el origen del gas natural, a través de la formación orgánica, en el que la descomposición de plantas y animales se aglomeraron en sedimentos sepultados, en los que a medida de que la carga de sedimentos aumentaba, el calor y la presión de entierro, los convirtió en hidrocarburos.

“El gas natural se gesta dentro de finos granos color negro que, al acumularse, forman rocas orgánicas o lutitas. La presión sedimentaria tiende a expulsar el mayor volumen de gas hasta la parte más porosa y permeable de la roca.”³³

Dicho recurso puede localizarse en yacimientos convencionales, de fácil acceso, o no convencionales, que a *contrario sensu*, resultan de difícil acceso, por su profundidad principalmente, y porque representan una mayor inversión.

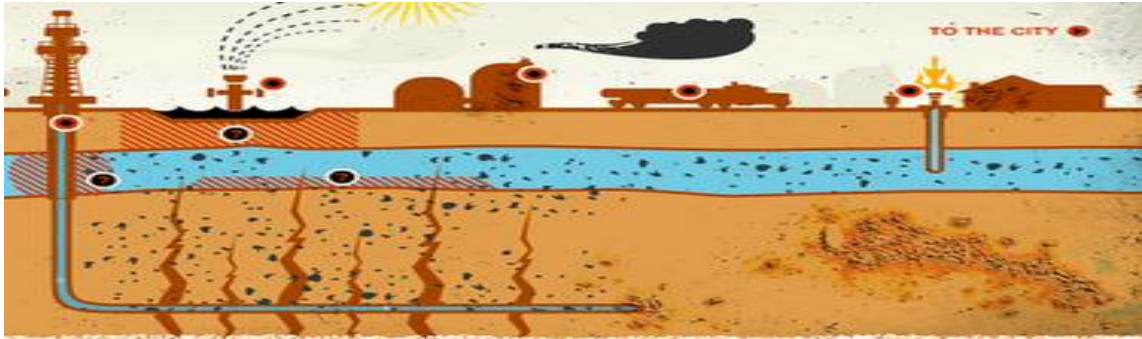
“El gas de pizarra o gas de esquistos o lutitas, (shale gas en inglés) se encuentra atrapado en estratos o capas de pizarra a mucha profundidad (desde los 400 a los 5000 metros). Dado que la pizarra tiene una permeabilidad muy baja, el gas está distribuido en pequeños poros o burbujas, muchas veces microscópicas, no conectadas entre sí, lo que hace necesario romper las capas de pizarra para conseguir reunir el gas y que fluya hacia la superficie para ser recogido.” Algo similar ocurre con el petróleo o aceite “no convencional” conocido como “shale” y “tight oil”, cuya explotación también se distribuye en pequeños poros o burbujas distribuidas en áreas amplias.”³⁴

Ahora bien, con la finalidad de que los yacimientos no convencionales aludidos, resulten rentables económicamente, su extracción se realiza a través del método denominado “fracturación hidráulica” y se perforan a través de ella, los

³³ ESTRADA, Javier H., *Desarrollo del gas lutita (shale gas) y su impacto en el mercado energético de México: Reflexiones para Centroamérica*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), México, 2013, p. 14.

³⁴ FRACTURA HIDRÁULICA NO, *¿Qué es el shale gas y el fracking?* Recuperado el 20 de mayo de 2014 a las 20:00pm de <http://www.fracturahidraulicano.info/gas-fracking.html>

pozos horizontales hasta quebrar la lutita y entonces, liberar el gas o aceite. Ilustra tal proceso, la siguiente imagen:



Fuente: La imagen corresponde a una nota recuperada el día 20 de mayo de 2014 a las 20:00pm de <http://www.wbez.org/series/curious-city/reporters-notebook-how-much-our-electricity-comes-fracking-107775>

Dicho método de extracción, requiere el bombeo o inyección a muy alta presión de grandes cantidades de agua combinada con arena y otros aditivos químicos, hasta romper la roca.

“En general, la perforación convencional requiere grandes volúmenes de agua para enfriar y lubricar el cabezal de perforación y eliminar el lodo resultante. La fracturación hidráulica requiere alrededor de diez veces más agua. La empresa Chesapeake Energy reporta consumir 17 millones de litros en una perforación horizontal típica. La inyección constante requiere una fuente de agua abundante. En los Estados Unidos el agua normalmente se transporta en carros tanque al sitio de perforación o por ductos provisionales.”³⁵

³⁵ ESTRADA, Javier H., *op. cit.*, nota 33, p.24.

Una vez que la presión del agua inyectada se reduce en el proceso de fractura, el agua residual puede transportar fragmentos de metales pesados y radiactivos que pueden llegar a la superficie con el recurso extraído. La única ventaja respecto al fluido de fractura, es que puede recircular en el proceso para subsecuentes fracturas, sin embargo, ello no causa diferencia en la peligrosidad de contaminación del agua y medio ambiente.

Por lo que se refiere a la viabilidad económica de la exploración, extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas*, se debe considerar que es una industria en desarrollo, respecto de la cual, la ciencia, tecnología y sus prácticas comerciales, aún se están adaptando a los operadores, proveedores y al mercado en general.

En ese sentido, "Basándonos en el ejemplo de los pozos de Barnett Shale en Estados Unidos, se estima que la vida productiva media de los pozos es aproximadamente 7 años. La productividad declina muy rápidamente, sobre todo a partir del 5° año, lo que obliga a abrir constantemente nuevas plataformas para poder garantizar una producción estable en el tiempo. En el caso de Gran Bretaña, por ejemplo, para producir durante 20 años el equivalente al 10% del consumo anual de gas, se estima que serían necesarias

*entre 430 y 500 plataformas de 6 pozos, lo que significaría abrir entre 126 y 150 pozos por año.*³⁶

Entonces, la recuperación final esperada es un factor de incertidumbre, pues la producción de un pozo no siempre alcanzará los volúmenes de producción determinados en los contratos; toda vez que ello dependerá de las características geológicas de cada yacimiento, por lo que en estos casos, los rendimientos pueden llegar a ser negativos, en tanto, la demanda de dicho recurso, no puede ser la base, ni garantía de su rentabilidad económica, para lograr su impulso en el país.

Máxime si se toma como referente a Estados Unidos de América, como principal desarrollador de esa técnica de extracción, en donde esa explotación ha resultado viable económicamente, por factores como:

- Los progresos técnicos en la perforación horizontal (o dirigida) y en el uso intensivo de fractura hidráulica con la adición de productos químicos.

- Un incremento sustancial del precio del gas debido a la declinación de la producción de los pozos tradicionales y a un aumento de la demanda mundial.

- La exención de cumplir la Ley de Seguridad del Agua Potable (SDWA 1947) plasmada en la Ley de Política Energética de 2005. Gracias a esta exención, se permite a las empresas utilizar la fractura hidráulica sin

³⁶ ASAMBLEA CONTRA LA FRACTURA HIDRÁULICA, *La extracción de Gas No Convencional y la Fractura Hidráulica, Permisos en Burgos*, Burgos, 2011, p. 8. Recuperado el 22 de mayo de 2014 a las 18:00pm de <http://proyectouraca.files.wordpress.com/2012/02/informe-asamblea-burgos-2011.pdf>

cumplir la mayor parte de las regulaciones de la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente).³⁷

Sin embargo, lo que sí es seguro es el riesgo para los recursos naturales que intervienen en el proceso, así como la problemática ambiental que representa la extracción a través del fracturamiento hidráulico, ya que se realiza a mucha profundidad del subsuelo, donde se inyecta el fluido de fractura base agua, adicionado con diversos aditivos químicos, lo que puede provocar que dicha fracturación afecte la movilidad de sustancias naturales en el subsuelo como fluidos, gases, materiales radiactivos y materia orgánica, que pueden llegar a la tierra o a las aguas superficiales.

Para evidenciar lo anterior con casos reales, se debe remitir de nueva cuenta a casos en Estados Unidos de América, en atención lo señalado con antelación, por lo que se tiene que en ese país, *“Entre enero de 2003 y marzo de 2008, se registraron en Colorado 1 .549 incidentes por fugas, de las cuales aproximadamente el 20% contaminaron aguas subterráneas. Según datos de Colorado y Nuevo México se producen entre 1 ,2 y 1 ,8 incidentes de contaminación de agua subterránea por cada 1 00 pozos. Datos similares se han reportado en West Virginia y Utah.”*³⁸

Aunado a lo anterior, si las fracturas se extienden más allá de la formación objetivo, puede alcanzar o conectarse con los acuíferos. Estos riesgos también

³⁷ Ídem, p.4.

³⁸ Ídem, p. 11

se encuentran latentes, si la cementación del pozo falla bajo las presiones de fractura y se presentan fugas, aunado a que dichas sustancias, pueden llegar mezcladas con el reflujo del fluido de fractura a la superficie.

Asimismo, la longitud de fractura es difícil de predecir y controlar en su ubicación, por lo que esto genera la posibilidad de que las fracturas provocadas conduzcan a fracturas naturales o a otras artificiales, creando vías subterráneas de contaminación de agua potable con líquidos o gases; aunado a ello, existe la posibilidad de que los aditivos químicos integrados al fluido para el rompimiento, lleguen a exponer los pozos de agua de consumo humano local, a agentes contaminantes.

Por otro lado, se debe contemplar que los defectos de diseño, construcción, operación, cierre de pozos y almacenamiento de desechos, entre otros, puede provocar emanaciones, fugas y derrames, además de que las aguas residuales, se verán contaminadas con altas concentraciones de cloruro y bromuro, y posiblemente con elementos radiactivos naturales traídos a la superficie que de no ser tratadas correctamente, implican fuertes focos de infección y ponen en riesgo la salud de los mexicanos.

En este contexto, se enuncian los principales impactos de este tipo de proceso de extracción:

- **Impactos sobre el agua.** *“El proceso de fractura hidráulica consume enormes cantidades de agua. Se ha calculado que se requieren entre 9.000 y 29.000 metros cúbicos de agua para las operaciones de un solo pozo. Esto podría causar problemas con la sostenibilidad de los recursos hídricos incluso en países de clima templado, y aumentar la presión del consumo de suministros en las zonas más áridas.”*³⁹

Aunado a lo anterior, el agua utilizada es contaminada con sustancias altamente tóxicas, la totalidad de los productos químicos utilizados no son revelados por la industria bajo el amparo de derechos de patente, sin embargo, se han identificado *“649 sustancias químicas diferentes. De éstas, 286 (44%) no están catalogadas y se desconocen sus efectos sobre la salud y el ambiente. De las 362 restantes, el 55% tiene efectos sobre el cerebro y el sistema nervioso, el 78% tiene efectos sobre el sistema respiratorio, la piel y los ojos, el hígado o el sistema gastrointestinal, y el 47% afecta al sistema endocrino, con graves efectos para la reproducción y el desarrollo. Si se analizan las vías de exposición, el 58% de los compuestos químicos son solubles en agua y el 36% son volátiles, es decir, pueden ser transportados por el viento. Además de los químicos utilizados, el fluido residual generado por la fractura hidráulica contiene varias sustancias tóxicas provenientes del subsuelo. Esto incluye metales pesados (arsénico, plomo, cromo,*

³⁹GREENPEACE, *Fractura Hidráulica para extraer Gas Natural (Fracking)*. Recuperado el 23 de mayo de 2014 a las 23:00pm de http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Fracking-GP_ESP.pdf

mercurio), sustancias radiactivas de origen natural (uranio, radio, radón), bencenos (normalmente en forma de benceno, tolueno, etilbenceno y xileno, conocidos con el acrónimo BTEX) y grandes concentraciones de sales.”⁴⁰

Por lo que el fluido de retorno, se encuentra altamente contaminado y su disposición final y tratamiento, generan riesgos al agua, suelo, atmósfera y salud.

- **Genera contaminación atmosférica.** Se liberan grandes cantidades de compuestos orgánicos volátiles que pueden producir ozono, que en las capas superficiales de la atmosfera es dañino para la salud humana.

Por otro lado, se generan gases de efecto invernadero, ya que dicho gas natural está formado en gran parte por metano, que se libera en fugas durante el proceso de extracción.

- **Contaminación de suelos.** En caso de ruptura de conductos, falla en los pozos, accidentes en vehículos transportadores del fluido de retorno o de fractura o infiltración de los mismos.
- **Pequeños terremotos.** Se han detectado casos en Estados Unidos de América, que refieren la generación de terremotos leves en relación con

⁴⁰ ASAMBLEA CONTRA LA FRACTURA HIDRÁULICA, op. cit., nota 36, p. 9

la fracturación hidráulica. *“En Guy, Arkansas, se han producido recientemente unos 800 terremotos leves (menos de 3 grados en la escala Richter), que pueden ser relacionados con operaciones de inyección subterránea de fluido residual. Terremotos similares han ocurrido en los estados de Texas, Oklahoma, Nueva York y West Virginia.”*⁴¹

No obstante, aun ante la incierta rentabilidad económica de la explotación del gas y aceite en lutitas y el eminente riesgo ambiental al recurso natural de la mayor importancia como lo es el agua, entendidas como externalidades negativas, así como a la salud y al medio ambiente en general; en México, con recursos del Fondo Conacyt-SENER-Hidrocarburos, en octubre de 2012, se aprobó al Instituto Mexicano del Petróleo, órgano descentralizado de la Secretaría de Energía, el desarrollo del proyecto denominado *“Asimilación y desarrollo de tecnología en diseño, adquisición, procesado e interpretación de datos sísmicos 3D con enfoque a plays de shale gas/oil en México”*, en la Cuenca de Burgos, Coahuila y en la Cuenca Tampico Misantla en el Estado de Veracruz.

A partir de éste y sus resultados, el 01 de enero de 2013, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, aprobó el proyecto *“Aceite y Gas en Lutitas de Petróleos Mexicanos, para el periodo 2013-2017”*, cuya operación, conforme al

⁴¹ Ídem, p. 10.

Informe Anual 2013 de Petróleos Mexicanos, Exploración y Producción, ha servido para localizar y perforar los siguientes pozos:

CUENCA	DENOMINACIÓN DEL POZO	CARACTERÍSTICAS	OBSERVACIONES
Cuenca Tampico-Misantla	Pozo de desarrollo Presidente Alemán-802 del Activo de Producción Poza Rica Altamira.	No se evaluó el play no convencional de aceite y gas de formación pimienta del Jurásico Superior.	Adicionalmente, se pretende evaluar el play no convencional de aceite y gas en lutitas a través de los pozos de desarrollo Horcones- 8127 y Corralillo-157 del Activo de Producción Poza Rica Altamira.
Cuenca Sabinas de	Pozo Chucla-1 localizado en el municipio de Hidalgo Coahuila.	Evaluó el concepto de aceite y gas en lutitas, resultando productor de gas y condensado en el play Eagle Ford del Cretácico Superior.	Alcanzó una profundidad total de 3,705 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Sabinas de	Pozo Durian-1 se encuentra localizado en el municipio de Anáhuac, Nuevo León.	Evaluó el play no convencional de la Formación Eagle Ford del Cretácico Superior resultó productor de gas seco.	Alcanzó una profundidad de 4 mil 250 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Sabinas, de	Pozo Gamma-1 se encuentra en la en el municipio de Guerrero, Coahuila.	Evaluó el play no convencional de la Formación Eagle Ford del Cretácico Superior. El pozo resultó productor no comercial de gas y Condensado.	Alcanzó una profundidad de 3 mil 793 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Burgos de	Pozo Nuncio-1 se encuentra en el municipio de Burgos, Tamaulipas.	Evaluó el play no convencional de la formación Pimienta del Jurásico Superior. El pozo resultó productor de gas seco.	Alcanzó una profundidad de 4 mil 900 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Burgos de	Pozo Tangram se encuentra en el municipio de China, Nuevo León.	Evaluó el play no convencional de la formación Pimienta del Jurásico Superior. El pozo resultó productor de gas seco.	Alcanzó una profundidad de 4,426 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Burgos de	Pozo Kernel-1 se encuentra en el municipio de Melchor Ocampo, Nuevo León.	Evaluó el play no convencional de la formación Pimienta del Jurásico Superior. El pozo resultó productor de gas seco.	Alcanzó una profundidad de 4 mil 404 metros desarrollados. Bajo este concepto el pozo se perforó horizontalmente y fue terminado con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Burgos de	Pozo Serbal-1 se encuentra en el municipio de Cruillas, Tamaulipas.	Su objetivo es probar el concepto del play, evaluar su potencial y productividad de gas	Se encuentra en etapa de terminación y en éste periodo alcanzó una profundidad de 4 mil 750 metros desarrollados.

		húmedo en las lutitas carbonosas de la Formación Pimienta del Jurásico Superior.	Bajo este concepto el pozo es perforado horizontalmente y terminará con fracturamiento hidráulico múltiple.
Cuenca Burgos	de	Pozo Nerita-1 se encuentra en el municipio de Los Ramones, Nuevo León.	Su objetivo es probar el concepto del play, evaluar su potencial y productividad de aceite y gas húmedo en las lutitas carbonosas de la Formación Pimienta del Jurásico Superior.
Cuenca Burgos	de	Pozo Batial-1 se encuentra en el municipio de Los Herreras, Nuevo León.	Su objetivo es probar el concepto del play, evaluar su potencial y productividad de aceite y gas húmedo en las lutitas carbonosas de la Formación Pimienta del Jurásico Superior.
Cuenca Burgos	de	Pozo Mosquete-1 se encuentra en el municipio de Burgos, Tamaulipas.	Su objetivo es probar el concepto del play, evaluar su potencial y productividad de aceite y gas en las lutitas carbonosas de la Formación Pimienta del Jurásico Superior.
Cuenca Burgos	de	Pozo Céfiro-1 se encuentra en el municipio de Burgos, Tamaulipas.	Su objetivo es probar el concepto del play, evaluar su potencial y productividad de aceite y gas húmedo en las lutitas carbonosas de la Formación Pimienta del Jurásico Superior.
Cuenca Tampico Misantla		Pozo de desarrollo Horcones-8127 perteneciente al Activo de Producción Poza Rica Altamira	Apoyará a evaluar el play de aceite y gas en lutitas con la perforación de este pozo se obtendrá información directa y generar un mayor grado de certidumbre geológica en los plays no convencionales en esta área.
Cuenca Tampico Misantla		Pozo de desarrollo Corralillo-157 perteneciente al Activo de Producción Poza Rica Altamira	Apoyará a evaluar el play de aceite y gas en lutitas con la perforación de este pozo se obtendrá información directa y generar un mayor grado de certidumbre geológica en los plays no convencionales en esta área.
Cuenca Tampico Misantla		Pozo de desarrollo Furbero-8127 perteneciente al Activo de Producción Poza Rica Altamira	Apoyará a evaluar el play de aceite y gas en lutitas con la perforación de este pozo se obtendrá información directa y generar un mayor grado de certidumbre geológica en los plays no convencionales en esta área.

	Rica Altamira	información directa y generar un mayor grado de certidumbre geológica en los plays no convencionales en esta área	de 4 mil 150 metros desarrollados.
--	---------------	---	------------------------------------

*Con datos obtenidos del Informe Anual Pemex, 2013, recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 21:00pm de http://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/informes_art70/2013/Informe_Anual_PEMEX_2013.pdf

Con base en dichos registros, resulta que en recientes años, Petróleos Mexicanos ha empezado a explorar y perforar pozos para la extracción y explotación del recurso gas y aceite en *lutitas*, sin que la normatividad jurídica de las aguas nacionales, contemple el uso de éstas, para el proceso de fracturación, ni mucho menos lo regule, aun cuando se necesitan grandes volúmenes del agua para ese efecto e implica riesgos inminentes de contaminación de los acuíferos y los cuerpos receptores de carácter nacional, así como a la salud y medio ambiente. Cuestión que debe alarmarnos, en virtud del saqueo de nuestros recursos que se pretende realizar, abalado por el Ejecutivo con la reforma energética promulgada el 20 de diciembre de 2013, en la que se prevé dar mayor impulso al aprovechamiento de yacimientos no convencionales de este tipo.

Lo anterior, pues a juicio de la que suscribe, dadas las externalidades negativas que representa tal proceso; debe establecerse de inmediato y antes de que inicien las inversiones privadas en esa actividad, la restricción en la LAN del uso de dichas aguas en tratándose de su aprovechamiento en yacimientos no convencionales de gas y aceite en *lutitas*. Ello en atención a los graves daños

que representa para los acuíferos y para las aguas de carácter nacional que se utilizarían para esos fines, las cuales serán irremediablemente contaminadas.

Situación que no es para nada alentadora con motivo de la reforma energética, ya que se pone el desarrollo de esa industria, en manos de empresas con suficiente capital, por lo que se puede llegar a generar el establecimiento de bastantes campos de exploración, extracción y explotación de ese recurso, e interferir con la obligación del Estado de garantizar el derecho humano al agua, dadas las afectaciones latentes al recurso hídrico en el proceso de fracturación hidráulica.

No debe pasar desapercibida además la situación en el país respecto a la contaminación de los cuerpos de agua; por lo que considero, que en igualdad de circunstancias, no deben autorizarse las descargas de las aguas residuales provenientes del proceso en comento, a cuerpos de agua nacional, ya que de permitirlo, aun cuando se regule dicha acción, en el caso de que el tratamiento previo a su disposición no resulte suficiente para mitigar los contaminantes en ellas detectados, bajo el principio de quien contamina paga, la empresas con grandes capitales, no dudo que estarían dispuestas a pagar los costos de la disposición de aguas contaminadas a cambio de ganancias considerables derivadas de la extracción del gas y aceite en *lutitas*.

Aunado a lo anterior, no debe soslayarse que el aprovechamiento de las aguas nacionales en el proceso de exploración, extracción y explotación de

hidrocarburos analizado, va en contra de las disposiciones constitucionales y legales que buscan alcanzar un desarrollo sustentable, y en contravención a la política hídrica nacional, que reconoce que la preservación en cantidad y calidad del agua, así como su sustentabilidad, es tarea fundamental del Estado, así como prioridad y asunto de seguridad nacional, y que se dirigen a evitar el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

Por lo que, considerando la reforma energética aprobada el 20 de diciembre de 2013, y sus implicaciones en el sentido de que permite la participación de la iniciativa privada en este tipo de exploración y extracción, auspiciándose la economía de las empresas por medio de nuestros recursos naturales, es sin duda de la mayor importancia fortalecer el marco jurídico de las aguas nacionales para evitar que se devaste la sustentabilidad hídrica, el ambiente y se perjudique la salud de los mexicanos.

3.4. La generación de energía eléctrica a través de la geotermia y las aguas nacionales.

Es trascendente señalar que el término geotermia, hace referencia al calor natural existente en el interior de la Tierra, existen identificados cinco tipos de sistemas geotérmicos, tales como: a) hidrotermales, b) roca seca caliente, c) geopresurizados, d) marinos y e) magmáticos.

Por referirse al agua en estado de vapor, en esta investigación abordaremos el sistema geotérmico hidrotermal.

La energía geotérmica *“puede derivarse de vapor de agua atrapado a gran profundidad de la superficie terrestre. Si se hace llegar a la superficie, puede mover una turbina para generar electricidad.”*⁴²

El recurso geotérmico lo constituye, el calor interior de la Tierra y para que esa energía pueda ser aprovechada, se necesita que se acumule en algún cuerpo interior de la corteza; en ese sentido, existen yacimientos a altas temperaturas, o también conocidos como *“Yacimientos de alta entalpía en los que se cumplen las condiciones clásicas de existencia de un yacimiento y el foco de calor permite que el fluido se encuentre en condiciones de presión y alta temperatura (superior al menos a los 150°C). Las características termodinámicas del fluido permiten su aprovechamiento para producción de electricidad.”*⁴³

Para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica, deben disponerse pozos de exploración, extracción y reinyección, a través de los cuales se extrae el fluido geotérmico, que consiste en una combinación de vapor, agua y otros materiales; éste se conduce hacia la planta geotérmica donde primero pasa por un separador de donde sale vapor y la salmuera, así como líquidos de condensación (combinación de agua y materiales), estos

⁴² ACOSTA ROMERO Miguel, *op. cit.*, nota 25, p.136.

⁴³ INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA E INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, *Manual de Geotermia*, Madrid, 2008, p. 21. Recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 18:00pm de http://www.igme.es/internet/geotermia/Ficheros%20PDF/Manual_Geotermia_2,5.pdf

últimos que se reinyectan en los pozos para que no se agote el yacimiento. El vapor sigue hacia las turbinas que con su rotación mueve un generador y produce la energía.

Ilustra lo anterior, la siguiente imagen.



Fig. 1. Modelo esquemático de un yacimiento geotérmico.

Fuente: Tomado del Artículo denominado Recursos Geotérmicos para generar energía en México. Recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 22:00pm de http://www.revista.unam.mx/vol.8/num12/art91/dic_art91.pdf

El recurso hídrico en estado de vapor que se aprovecha en el sistema geotérmico hidrotermal, no tiene características para el consumo humano, o para el aprovechamiento en otras actividades domésticas, ya que contiene elevada salinidad y diversos químicos nocivos para la salud; regularmente los yacimientos geotérmicos no convencionales, no guardan conexión con los acuíferos, sin embargo, en esa posibilidad existente, puede llegar a presentarse la conexión, lo que incidiría en el comportamiento irregular del acuífero sobreyacente al recurso geotérmico, además, debe ser monitoreada dicha actividad por la autoridad del agua, en virtud de que para su exploración, extracción y explotación, se requieren hacer pozos a grandes profundidades, que pudieran llegar a generar afectaciones a los acuíferos o cuencas.

Pues, *“Las perforaciones modernas en los sistemas geotérmicos, alcanzan reservas de agua y de vapor calentados por magmas profundos, que se encuentran hasta los 3,000 metros bajo el nivel del mar. El vapor se purifica en la boca del pozo antes de ser transportado en tubos grandes y aislados hasta las turbinas.”*⁴⁴

Como ha sido referido en este estudio, la geotermia es una energía de las conocidas como limpias, en virtud de que no genera considerables emisiones de gases, sin embargo, una de las desventajas es que puede llegar a contaminar aguas próximas a los pozos para su aprovechamiento, con arsénico o amoniaco, provenientes del yacimiento.

En ese sentido, si bien, la LAN prevé un artículo específico respecto a la geotermia, así como su Reglamento, lo cierto es que no resultan suficientes para normar la generación de energía eléctrica a través de dicho proceso en yacimientos no convencionales, que con la reforma energética publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, será aprovechada al máximo, tanto por las empresas productivas del Estado, como por los particulares, pues el artículo 81 de la LAN, establece que la explotación, el uso o aprovechamiento de aguas nacionales de subsuelo en estado de vapor o con temperatura superior a ochenta grados centígrados, **cuando pueda afectar un**

⁴⁴ ¿Qué es la Geofísica? Recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 21:00 pm de http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=82&Itemid=83

acuífero, requerirá de la concesión previa para generación geotérmica u otros usos, además de evaluar el impacto ambiental.

Dicho precepto resulta vago e impreciso, en virtud de que limita la competencia de la autoridad del agua, a aquellos casos en los que se pueda afectar un acuífero; sin embargo, no establece bajo qué parámetros o con base a qué estudios técnicos, se determinará esa afectación o no de las aguas subterráneas.

Por otro lado, la disposición del Reglamento, únicamente se refiere a la clasificación del uso que se da a la actividad, para efectos meramente fiscales.

Causa preocupación tal situación, en virtud de que *“Nuestro país cuenta con recursos geotérmicos abundantes y ampliamente distribuidos en el territorio, ya que se han identificado más de 3,000 manifestaciones termales, distribuidas en 27 de las entidades federativas. Los recursos de alta temperatura se estiman en cuando menos 10,000 MWe.”*⁴⁵ Y al establecer la posibilidad de entrada de empresas particulares, nacionales e internacionales en el sector para esos efectos, el crecimiento en la extracción y explotación de ese recurso es inminente, y si bien, la geotermia es considerada una industria limpia ya que puede no generar emisiones de carbono, o bien éstas no resultar considerables, lo cierto es que representa un riesgo de afectación y contaminación de los

⁴⁵ ARELLANO GÓMEZ, Víctor Manuel, BAZÁN NAVARRETE Gerardo y ORTÍZ MUÑIZ Gilberto, *México cuenta con recurso geotérmicos abundantes y ampliamente distribuidos en el territorio*, Las bondades de la geotermia, Energía a debate, México, Marzo-Abril 2011. Recuperado el 23 de mayo de 2014 a las 13:00pm de <http://energiaadebate.com/las-bondades-de-la-geotermia/>

acuíferos sobreyacentes al yacimiento geotérmico, durante la perforación de pozos y en caso de que tuvieran conexión, durante la propia explotación, que de no preverse y regularse de manera adecuada y suficiente, redundaría en detrimento a la sustentabilidad de los recursos hídricos en el país.

Destacando que dichos riesgos de afectación, no sólo deberán ser previstos para los recursos geotérmicos hidrotermales, sino para la geotermia en general, ya que la actividad de perforación a esas profundidades implica en sí misma, una posible afectación a los acuíferos y cuerpos de agua superficial que debe ser prevista por la autoridad competente.

No obsta a lo anterior, la existencia en el sistema jurídico nacional, de la Norma Oficial Mexicana NOM-150-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones técnicas de protección ambiental que deben observarse en las actividades de construcción y evaluación preliminar de pozos geotérmicos para exploración, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas y terrenos forestales, ya que dada la naturaleza de este instrumento legal, únicamente se refiere a cuestiones técnicas que deben observar los responsables de realizar actividades de construcción de pozos geotérmicos. Sin embargo, se debe ir más allá de dicha Norma, brindando certeza jurídica en relación a esa actividad, estableciendo cuestiones sustantivas en la LAN y de su aplicación, en el Reglamento de dicho ordenamiento.

Bajo esta línea de pensamiento, se ha establecido la relación de las aguas nacionales con procesos específicos del sector energético, que con motivo de la reforma, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de diciembre de 2013, encuentran un mayor impulso y dan cuenta de la falta de regulación de éstos en el marco jurídico de los recursos hídricos de carácter nacional, cuya gestión integral, preservación y conservación de su cantidad y calidad, corresponde a la CONAGUA.

CAPÍTULO IV PROPUESTAS

Conforme al análisis realizado en la presente investigación, respecto a las implicaciones de la reforma energética en materia de aguas nacionales, queda en evidencia la falta y en su caso, insuficiente regulación de su explotación, uso o aprovechamiento, así como de sus bienes públicos inherentes, en los procesos de exploración, extracción y explotación de recursos tales como el gas y aceite en *lutitas* y los geotérmicos, ubicados en yacimientos no convencionales.

Ello en atención a la iniciativa del Ejecutivo Federal que fue aprobada por el Congreso de la Unión y promulgada el 20 de diciembre de 2013, a través del decreto que reforma y adiciona los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución; encaminada a detonar el aprovechamiento de esos recursos y permitir que a través de contratos, participe el sector privado, mismo que en su mayoría cuenta con la más alta tecnología y capital económico suficiente para ello, por lo que sin duda, resulta de gran importancia establecer una regulación respectiva, con la finalidad de proteger y conservar, al menos, en relación a esta investigación, un recurso de la mayor trascendencia y valor, tanto social como económico, que es el agua.

Sin dejar de observar que ésta, depende de otros recursos naturales para el correcto desarrollo del ciclo hidrológico, por lo que, para alcanzar una adecuada gestión integrada del recurso hídrico, que de manera coordinada contemple el

agua, los suelos, el bosque y demás recursos, así como el medio ambiente, y que evite que se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales, se propone establecer un frente común del sector ambiental de la administración pública federal en el país, a fin de valorar y presentar, en el ámbito de sus respectivas competencias, acciones que impidan la devastación de nuestros recursos naturales, en beneficio de empresas extranjeras.

En este contexto, tanto la fracturación hidráulica para la extracción del gas y aceite en *lutitas*, como la generación de energía a través de la geotermia, deben ser temas que por sus externalidades negativas al medio ambiente y sus ecosistemas, deben ser abordados no sólo, en el caso del agua, por la CONAGUA, sino por la SEMARNAT, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, la Comisión Nacional Forestal, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y por descentralizados como el Instituto de Tecnología del Agua, e incluso por las asociaciones civiles cuyo interés sea el cuidado y preservación del medio ambiente y los recursos naturales, a fin de hacer eco en la Nación y se logre una adecuada regulación en el caso de la geotermia en yacimientos no convencionales, así como la prohibición de la fracturación hidráulica para la extracción de gas y aceite en *lutitas*, ya que implica graves afectaciones.

Ahora bien, respecto a las aguas nacionales materia de la presente, conforme a lo establecido en el artículo 71 de la CPEUM, se propone una iniciativa de decreto que reforme y adicione la LAN, al ser el referente normativo del recurso

hídrico aludido, con la finalidad de que se implementen a la brevedad, las disposiciones jurídicas que deberán observarse con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la extracción de gas y aceite en *lutitas* y en la generación de energía eléctrica a través de la geotermia.

4.1 Propuesta de reforma y adición a la Ley de Aguas Nacionales, respecto al uso, explotación o aprovechamiento de aguas de carácter nacional, en el proceso de extracción del gas y aceite en *lutitas*.

Se propone la adición a la LAN, en relación a la explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico de carácter nacional y sus bienes públicos inherentes, en la extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas*, considerando lo siguiente:

Que conforme al artículo 25 de la CPEUM, párrafos cuarto y sexto, el Estado como directriz del desarrollo nacional, debe promover que éste sea integral y sustentable, es decir, que busque el crecimiento económico y social, sin comprometer los recursos naturales para las generaciones futuras. Por lo que además, apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos al uso de los recursos naturales, en beneficio general, cuidando además su conservación y medio ambiente.

El artículo 4° párrafo sexto de nuestra Ley Suprema, establece el derecho humano al agua, a través del cual, toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

La LAN, en su artículo 7, declara de utilidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos, como prioridad y asunto de seguridad nacional, así como la protección, mejoramiento, conservación y restauración de los acuíferos y cuencas hidrológicas.

El artículo 7 BIS de ese ordenamiento, señala que serán de interés público, los acuíferos y las cuencas, el control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo y superficiales, además de la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación de los acuíferos.

Que el PND 2013-2018, tiene como objetivo y estrategia de su cuarta meta, denominada “México próspero”, el crecimiento verde que preserve nuestro patrimonio natural y la implementación de un manejo sustentable del agua.

El PNH 2014-2018, define como línea de política pública, el manejo responsable y sustentable del agua (uso y consumo racionales).

Luego entonces, el proceso de fracturación hidráulica para la extracción de gas y aceite en *lutitas*, que se pretende impulsar por el Ejecutivo, no cuenta con bases sólidas que garanticen su rentabilidad económica en beneficio del desarrollo nacional, además, requiere niveles irracionales de agua, que se contamina con sustancias peligrosas para la salud y que además, puede llegar a contaminar los acuíferos aledaños al yacimiento. En ese sentido, considero suficientemente motivada **la siguiente propuesta:**

Adicionar las fracciones **X** y **XI** al artículo **29 BIS 5** de la LAN, ubicado en el Título Cuarto, Capítulo III BIS, Sección Cuarta, denominada “**Restricciones de uso de agua**”, en los siguientes términos:

“**Artículo 29 BIS 5.** El Ejecutivo Federal, a través de “la Autoridad del Agua”, tendrá la facultad para negar la concesión, asignación o permiso de descarga en los siguientes casos:
...”

X.- Cuando se solicite el aprovechamiento de aguas para el proceso de fracturación hidráulica en la extracción de gas y aceite en *lutitas*, y

XI.- Cuando el permiso de descarga a cuerpos receptores de carácter nacional, sea para las aguas residuales que hayan sido usadas en el proceso de fracturación para la extracción de gas y aceite en *lutitas*.

No obstante, no pasa desapercibido que a partir de 2012 se ha iniciado por parte de Petróleos Mexicanos, la exploración de yacimientos de gas y aceite en *lutitas* y menos aún, que en varios de ellos, se ha terminado con el proceso de

fracturación hidráulica, razón por la que se considera pertinente **incluir en el decreto de reforma y adición correspondiente, los siguientes artículos transitorios:**

TRANSITORIOS

ARTÍCULO TRANSITORIO.- Los títulos de concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se hayan otorgado por la autoridad del agua, para el proceso de fracturación hidráulica, en la extracción de gas en aceite en *lutitas*, con anterioridad a este Decreto, continuarán vigentes hasta que se cumpla el término de éstos, sin que procedan cambios en la ubicación del aprovechamiento, ni prórrogas.

Aunado a lo anterior, dentro del término de 60 días naturales, siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, los concesionarios que se encuentren en el supuesto anterior, deberán entregar a la autoridad del agua los estudios geológicos que muestren la ubicación del yacimiento explotado, así como un plan de monitoreo de los acuíferos adyacentes y sobreyacentes, y de los cuerpos de agua superficiales adyacentes al aprovechamiento, que deberá continuarse por un término de ___ años más, al del título de concesión que les fue otorgado.

ARTÍCULO TRANSITORIO.- Las aguas de retorno o residuales provenientes del proceso de fracturación hidráulica en la extracción de gas y aceite en *lutitas*, derivadas del aprovechamiento del agua en ese proceso, con anterioridad a la entrada en vigor del presente decreto, deberán solicitar a la autoridad del agua, permiso para su confinamiento y cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes respecto a su calidad. Los sitios de confinamiento deben garantizar la no infiltración, contaminación de suelos, acuíferos o cuerpos de aguas superficiales.

Deberá exhibir los estudios técnicos geológicos que garanticen lo anterior.

Para efecto de asegurar la no infiltración del líquido, deberá presentar un programa de monitoreo del sitio de confinamiento, dicho monitoreo durará___años.

Para con ello, tratar de evitar las afectaciones que pudiera causar el agua de retorno de la fractura hidráulica, al depositarse a cuerpos receptores de carácter nacional, así como a los acuíferos, aguas superficiales, suelos y demás recursos naturales relacionados con un posible confinamiento.

4.2. Propuesta de reforma y adición a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, respecto al aprovechamiento y explotación de aguas nacionales, en el proceso de generación de energía eléctrica a través de la geotermia.

Se propone la adición a la LAN y su Reglamento, respecto al aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de energía eléctrica a través de la geotermia, considerando:

Que el artículo 27 párrafos quinto y sexto de la CPEUM, establece que las aguas del subsuelo son propiedad nacional, respecto de las cuales, el Ejecutivo está facultado para reglamentar su extracción y utilización; supuesto en el que se encuentra el agua en estado de vapor de los yacimientos geotérmicos, como agua nacional. Y además, prevé que el uso o aprovechamiento de esos recursos será a través de concesiones otorgadas conforme a las Ley reglamentaria.

El artículo 25 de la CPEUM, párrafos cuarto y sexto, prevé que el Estado, como directriz del desarrollo nacional, debe promover que éste sea integral y sustentable, es decir, que busque el crecimiento económico y social, sin comprometer los recursos naturales para las generaciones futuras. Por lo que además, apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos al uso de los recursos naturales, en beneficio general, cuidando además su conservación y medio ambiente.

El artículo 4° párrafo sexto de nuestra Ley Suprema, establece el derechos humano al agua, a través del cual, toda persona tienen derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

La LAN en su artículo 7, declara de utilidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos, como prioridad y asunto de seguridad nacional, así como la protección, mejoramiento, conservación y restauración de los acuíferos y cuencas hidrológicas.

En el artículo 7 BIS de ese mismo ordenamiento, se señala que serán de interés público, los acuíferos y las cuencas, el control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo y superficiales, además de la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación de los acuíferos.

El artículo 81 de la LAN y el artículo 126 de su Reglamento, disponen la generación de energía a través de la geotermia, sin embargo el precepto de la Ley, es insuficiente y ambiguo en cuanto a su aplicabilidad, ya que condiciona la obligación del título de concesión a que se pueda afectar un acuífero, situación que se considera incorrecta, pues aun cuando los yacimientos geotérmicos, regularmente no tienen conexión con los acuíferos censados por la autoridad del agua; dicha situación no les hace perder su calidad de bienes de dominio público de la nación, que para su aprovechamiento requieren de título de concesión. Pues además, el registro de éstos, sirve para que la CONAGUA pueda llevar un control y determinar fehacientemente, un posible daño a los acuíferos referidos o a las demás aguas nacionales, en su cantidad y calidad.

En este sentido, también se considera lo dispuesto en el artículo 18 párrafo segundo de la LAN, pues en el caso de que no exista conexión de los yacimientos geotérmicos con los acuíferos registrados y controlados por la CONAGUA, debe ser claro para el otorgamiento de las concesiones, el deslindamiento de la reglamentación que en su caso se haya establecido para los acuíferos ubicados en un nivel superior, de aquellos que se encuentren debajo.

Que la disposición del Reglamento de la LAN, tiene efectos primordialmente fiscales al definir el tipo de uso que se considerará en el aprovechamiento de agua en estado de vapor para la generación de energía.

Que el PND 2013-2018, tiene como objetivo y estrategia de su cuarta meta, denominada “México próspero”, el crecimiento verde que preserve nuestro patrimonio natural y la implementación de un manejo sustentable del agua.

El PNH 2014-2018, define como línea de política pública, el manejo responsable y sustentable del agua (uso y consumo racionales)

Concluyendo entonces, que la generación de energía eléctrica a través de la geotermia, es rentable económicamente y amigable con el medio ambiente en términos generales, ya que es una energía de las denominadas limpias, toda vez que su proceso tiene nulas o casi nulas emisiones de carbono y debidamente explotada, es renovable.

Sin que sea óbice a lo anterior, las posibles afectaciones a los acuíferos y aguas nacionales que su proceso de generación podrían provocar, en relación a una mala construcción de pozos, a una conexión del yacimiento geotérmico con los acuíferos sobreyacentes, entre otros, que deben ser motivo de regulación para evitar esos posibles efectos y preservar el recurso hídrico en cantidad y calidad. Razón por la que considero que existen suficientes motivaciones para sustentar la siguiente **propuesta**:

Reformar los artículos **18** y **81** de la LAN, el primero corresponde al Título Cuarto, Capítulo I, denominado “**Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales**”, y el subsecuente, al Título Sexto,

Capítulo II denominado “Uso en Generación de Energía Eléctrica”, en los siguientes términos:

TEXTO VIGENTE DE LA LAN	TEXTO DE LA LAN PROPUESTO A REFORMA
<p>ARTÍCULO 81. La explotación, el uso o aprovechamiento de aguas de subsuelo en estado de vapor o con temperatura superior a ochenta grados centígrados, cuando se pueda afectar un acuífero, requerirán de la concesión previa para generación geotérmica u otros usos, además de evaluar el impacto ambiental.</p>	<p>ARTÍCULO 81. Se requerirá de título de concesión, para la explotación, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en estado de vapor, contenidas en yacimientos geotérmicos hidrotermales, para la generación de energía, mismo que deberá tramitarse en los términos que fije el Reglamento.</p> <p>Si el yacimiento geotérmico hidrotermal y los acuíferos sobreyacentes, no tienen conexión hidráulica, el otorgamiento de la concesión no considerará la disponibilidad de agua de los acuíferos reconocidos por “la Comisión”, ni la normatividad relativa a las zonas reglamentadas, vedas y reservas, respectivas para cada zona en que se localicen.</p> <p>“La Comisión” establecerá un programa de monitoreo a fin de identificar afectaciones negativas a la calidad del agua subterránea adyacente, o a la infraestructura existente, así como en su caso, a los cuerpos de agua superficiales contiguos, derivadas de la explotación del yacimiento.</p>
<p>ARTÍCULO 18. (...)</p> <p>Para el establecimiento de zonas reglamentadas de veda o reserva, el Ejecutivo Federal, a iniciativa de “la Comisión” que se apoyará en las propuestas que elaboren los Organismos de Cuenca, publicará la declaratoria que se expida cuando se comprueben condiciones de sobreexplotación para acuíferos y unidades hidrogeológicas específicas, cuidando de deslindar cuando así se requiera, la aplicación de las disposiciones que se establezcan para acuíferos superiores, en relación con otras unidades hidrogeológicas que contengan acuíferos inferiores, acuícludos y acuitardos, existentes en la misma zona geográfica a distintas profundidades, en función de sus zonas de recarga y descarga, estratos geológicos que las contengan, condiciones de flujo y almacenamiento y comportamiento en relación con su uso y aprovechamiento. Para ello, “la Comisión” deberá realizar, por sí o con el apoyo de terceros cuando resulte conveniente, los estudios y evaluaciones suficientes con el objeto de sustentar los deslindamientos referidos y promover el mejor aprovechamiento de las fuentes de aguas del subsuelo.</p>	<p>ARTÍCULO 18. (...)</p> <p>El Ejecutivo Federal, a propuesta de “la Comisión”, emitirá la declaratoria de zonas reglamentadas, de veda o de reserva, deslindando cuando así resulte procedente, la aplicación de las disposiciones que se establezcan para acuíferos definidos por “la Comisión”, en relación con otros acuíferos o yacimientos geotérmicos hidrotermales que existan en la misma zona sujeta a regulación específica y que sean reportados por la autoridad competente en materia de energía.</p> <p>“La Comisión” o el interesado, deberán realizar, los estudios técnicos suficientes para sustentar los deslindamientos referidos, mismos que serán valorados y validados por la autoridad del agua al momento de considerar la disponibilidad.</p>

Asimismo, se **propone la adición** del artículo **85 BIS**, en el Título Séptimo, Capítulo Primero denominado **“Prevención y control de la contaminación del agua”**, de la LAN, en los siguientes términos:

ARTÍCULO 85 BIS.- Cuando con motivo de la generación de energía mediante geotermia, durante la exploración, la extracción y explotación, se altere el estado base de los acuíferos o de los cuerpos de agua superficiales, se deberán tramitar ante la Comisión Nacional del Agua, los permisos de obra para las perforaciones y para la construcción de cada uno de los pozos.

Y por último, se **propone adicionar el Reglamento de la LAN, con el artículo 123 BIS**, dentro del Título Sexto, Capítulo III denominado **“Uso en Generación de Energía Eléctrica”**, y con el artículo **133 BIS** del Título Séptimo, denominado **“Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas”**, en los siguientes términos:

ARTÍCULO 123 BIS. En adición a los requisitos que establece la “Ley”, en tratándose del uso, explotación y aprovechamiento de aguas del subsuelo en estado de vapor, contenidas en yacimientos geotérmicos hidrotermales para la generación de energía, se deberán adjuntar a la solicitud de concesión los documentos siguientes:

- I. Autorización en materia de impacto ambiental;
- II. Estudios del yacimiento térmico hidrotermal que contengan entre otros datos: la localización, extensión, características de las formaciones geológicas comprendidas entre el yacimiento y los acuíferos, y la conexión o independencia con acuíferos adyacentes o sobreyacentes;
- III. Proyecto de explotación del recurso geotérmico;

- IV. Copia de la concesión para la generación de energía geotérmica emitida por la autoridad competente en materia de energía, y
- V. Características de la disposición de las aguas residuales en el subsuelo;

ARTÍCULO 133 BIS.- Los programas de monitoreo a que se refiere la “Ley” y este reglamento, para la explotación, uso o aprovechamiento de agua en estado de vapor en yacimientos geotérmicos para la generación de energía geotérmica, deberán contener al menos los siguientes datos:

- I. Registro de los pozos de aguas subterráneas existentes dentro y en las inmediaciones de la zona donde se proyecta la generación de energía mediante geotermia, que incluya el uso a que se destinan y las características químicas del recurso en cada uno de ellos;
- II. Datos sobre la ubicación, registros geofísicos de los pozos de exploración para la generación de energía eléctrica mediante geotermia, y
- III. Registro sobre los cuerpos de aguas superficiales aledaños al área de exploración y producción, que incluya muestreo del recurso hídrico.

El monitoreo de acuíferos o cuerpos de agua, se deberá mantener por un periodo de un año posterior al taponamiento del pozo, con la finalidad de asegurar la no migración de contaminantes en otros pozos aledaños.

“La Comisión”, cuando tenga conocimiento de algún tipo de filtración provocada por la construcción de las obras, dará vista a las autoridades competentes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Disposiciones jurídicas con las que considero, se establece una restricción del uso de las aguas nacionales frente a los procesos de extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas*, dadas sus externalidades negativas, y se regulan los yacimientos geotérmicos para la generación de energía, bajo una convicción de

que el agua es un bien social y económico, cuya cantidad y calidad debe ser protegida y vigilada, a fin de alcanzar el desarrollo sin comprometer los recursos para las generaciones futuras.

CONCLUSIONES

1.- Conforme a la CPEUM, el agua nacional es un bien de dominio público y un recurso natural que debe ser garantizado como derecho humano en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

2.- El agua, es un bien vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental.

3.- En México, por razones geográficas se favorece la sequía en estados principalmente del Norte, lo que se traduce en una deficiente disponibilidad de agua en esas zonas; aunado a lo anterior, el crecimiento poblacional en zonas urbanas demanda mayores cantidades de recurso hídrico, para satisfacer las necesidades de uso público urbano o doméstico.

4.- El Estado debe garantizar el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico.

5.- La reforma constitucional del sector energético, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, tiene considerables implicaciones en materia de aguas nacionales, ya que permite la participación de la iniciativa privada en ciertas áreas de la industria energética, pretendiendo detonar la explotación de gas y aceite en *lutitas*, a través de la fracturación hidráulica, así como el aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de

energía a través de la geotermia en yacimientos no convencionales; procesos en los que el recurso hídrico resulta indispensable.

6.- El Estado, debe ponderar el interés común de la sociedad, por lo que la garantía de los derechos humanos al agua, a un medio ambiente adecuado, así como a la salud, deben ser cuestiones prioritarias, frente a actividades que impliquen un mayor riesgo social y ambiental que el económico esperado, tal como la fracturación hidráulica para la extracción de gas y aceite en *lutitas*.

7.- La LAN y su Reglamento, no prevén disposición alguna respecto al uso de las aguas nacionales en el proceso de fracturación hidráulica para la exploración, extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas* en yacimientos no convencionales.

8.- La extracción de gas y aceite en *lutitas* a través de la fracturación hidráulica en yacimientos no convencionales, dadas sus externalidades negativas, va en contra de los principios de sustentabilidad dispuestos en la Constitución, Leyes de la Federación y de las Políticas Públicas, por lo que se propone facultar a la autoridad del agua para que, en tratándose de dicha actividad, pueda negar el título de concesión y en consecuencia, no permita el uso, explotación y aprovechamiento del recurso hídrico en ella.

9.- Las aguas de retorno o residuales en el proceso de extracción del gas y aceite en *lutitas*, a través de la fracturación hidráulica, constituyen una fuente

contaminante de sustancias químicas nocivas para la salud e incluso radiactivas, por lo que se propone facultar a la autoridad del agua, para que en aquellos casos en que se lleguen a utilizar aguas que no requieran de un título de concesión, pueda negar el permiso de descarga a cuerpos receptores de carácter nacional y se eviten daños al medio ambiente y sus recursos naturales.

10.- Al no encontrar regulación en el régimen jurídico mexicano, la extracción de gas y aceite en *lutitas* a través de la fracturación hidráulica, Petróleos Mexicanos recientemente ha llevado a cabo dicha actividad en el territorio nacional, por lo que se ha generado la contaminación de enormes cantidades de agua como fluido de fractura, sin que se conozca la calidad que tenía antes de su aplicación, el tratamiento que tendrá el agua de retorno, ni mucho menos, cuál será su confinamiento o disposición final, las medidas que garantizarán la no infiltración y la contaminación de acuíferos, suelos y medio ambiente en general; por lo que al proponer prohibirse dicha actividad, también se prevén medidas transitorias que puedan mitigar los riesgos inminentes a través de un sistema de monitoreo y la determinación de los sitios de confinamiento del agua de retorno.

11.- El aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de energía a través de la geotermia en yacimientos no convencionales, debe ser regulado de manera exhaustiva, en virtud de que se trata de un recurso hídrico que por sus características puede estar contaminado con sustancias nocivas para la salud, en cuyo proceso de explotación para fines energéticos, puede

generar la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua superficiales, por lo que se propone facultar a la autoridad del agua, para otorgar concesiones en todos estos casos y solicitar para ello, la información necesaria que garantice la conservación del agua nacional, además, para otorgar permisos de obra en todos los pozos para el aprovechamiento de los recursos geotérmicos sean o no hidrotermales y con ello prevenir y monitorear daños y contaminación al recurso señalado.

12.- Conforme al marco normativo de las aguas nacionales en México, la autoridad encargada de la protección y conservación del recurso hídrico, en cantidad y calidad es el Ejecutivo Federal, a través de la CONAGUA, órgano desconcentrado de la SEMARNAT. En consecuencia, es dicha autoridad quien debe observar la gestión integral del recurso hídrico, en tratándose de su relación con los procesos de exploración, extracción y explotación de gas y aceite en *lutitas*, y del aprovechamiento del agua en estado de vapor para la generación de energía a través de la geotermia; sin embargo, se considera también que dichas actividades deben ser temas de atención del resto de dependencias y desconcentrados del sector ambiental de la administración pública federal, pues el agua es un elemento de los que conforman el medio ambiente, que se encuentran interrelacionados entre sí, e incluso por otros sectores que pueden verse afectados.

13.- La Nación mexicana debe luchar por que las acciones de gobierno, sean tendientes a la conservación de sus recursos naturales, sin limitar el desarrollo,

pero bajo condiciones de sustentabilidad, mismas que no se garantizan en tratándose de la fracturación hidráulica, por lo que es importante que desde cada trinchera, se promuevan acciones y normas para que ésta sea prohibida, no sólo en la legislación en materia de aguas nacionales que es tema de la presente investigación, sino también en las leyes secundarias del sector energético.

BIBLIOGRAFÍA

OBRAS.

- 1.- ACOSTA ROMERO, Miguel, *Derecho Administrativo Especial*, Tomo II, Editorial Porrúa, México, 1999.
- 2.- BURGOA ORIHUELA, Ignacio, *Las garantías individuales*, Segunda Edición, Editorial Porrúa, S.A., México, 1980.
- 3.- ESTRADA, Javier H., *Desarrollo del gas lutita (shale gas) y su impacto en el mercado energético de México: Reflexiones para Centroamérica*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), México, 2013.
- 4.- FERNÁNDEZ Ruíz, Jorge, *Derecho Administrativo (Servicios Públicos)*, Editorial Porrúa, México, 1995.
- 5.- NAVA NEGRETE, Alfonso, *Derecho Administrativo Mexicano*, Primera Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1999.
- 6.- NAVA NEGRETE, Alfonso, *Derecho a los Energéticos*, en FERNÁNDEZ RUÍZ, Jorge (coord.), *Memoria del Congreso Internacional de Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México, 2005.
- 7.- SÁLDIVAR, Américo, “*Crecimiento Económico y Desarrollo Sustentable*”, en Jardón U., Juan J. (coodr.), *Energía y Medio Ambiente, una perspectiva económico-social*, Plaza y Valdés, S.A. de C.V., México, 1995.
- 8.- SERRA ROJAS, Andrés, *Derecho Administrativo*, Segundo Tomo, Octava Edición, Editorial Porrúa, S.A., México, 1997.
- 9.- SOLANES, Miguel y JOURAVLEV, Andrei, *Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, 2005.
- 10.- THOENIG, J., *Política Pública y acción pública*, Revista de Gestión y Política Pública, 1º Edición, México, CIDE, Primer Semestre de 1997.
- 11.- VELASCO VELASCO, Israel; JURGEN D., Garbrecht; MOJARRO DÁVILA, Francisco y RUÍZ ALONSO, Martha Guadalupe, *Caracterización de la Sequía y el cambio climático*, en MOJARRO DÁVILA, Francisco (coord.), *Agua subterránea en Zacatecas*, Primera Edición, Proyecto Editorial, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 2013.

12.- ZENTENO BARRIOS, Javier, *Regulación del Sector Energético*, UNAM-SENER, México, 1997.

LEGISLACIÓN.

1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS y sus decretos de reforma:

- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 09 de noviembre de 1940.
- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de abril de 1945.
- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 20 de enero de 1960.
- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de diciembre de 1960.
- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 06 de febrero de 1975.
- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 20 de diciembre de 2013.

2.- LEY DE AGUAS NACIONALES y su decreto de reforma:

- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril de 2004.

3.- LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN EL RAMO DEL PETRÓLEO y su decreto:

- Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008.

4.- LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.

5.- REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

6.-REGLAMENTO INTERIOR DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.

7.- REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

DICCIONARIOS.

1.- *Diccionario Jurídico Mexicano*, Tomo V I-J, Instituto de Investigaciones Jurídicas, U.N.A.M., México, 1984.

2.- BERLÍN VALENZUELA, Francisco, (coord), *Diccionario Universal de Términos Parlamentarios*, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Comité del Instituto de Investigaciones Legislativas, LVII Legislatura, 2° Edición, México, 1998.

3.- RAFAEL DE PINA VARA, *Diccionario de Derecho*, Editorial Porrúa, S.A., México, 1989.

REVISTAS Y ENSAYOS.

1.- ARELLANO GÓMEZ, Victor Manuel, BAZÁN NAVARRETE Gerardo y ORTÍZ MUÑIZ Gilberto, *México cuenta con recurso geotérmicos abundantes y ampliamente distribuidos en el territorio*, Las bondades de la geotermia, Energía a debate, México, Marzo-Abril 2011. Recuperado el 23 de mayo de 2014 a las 13:00pm de <http://energiaadebate.com/las-bondades-de-la-geotermia/>

2.- ASAMBLEA CONTRA LA FRACTURA HIDRÁULICA, *La extracción de Gas No Convencional y la Fractura Hidráulica, Permisos en Burgos*, Burgos, 2011. Recuperado el 22 de mayo de 2014 a las 18:00pm de <http://proyectourraca.files.wordpress.com/2012/02/informe-asamblea-burgos-2011.pdf>

3.- GRAJALES NISHIMURA, José Manuel, *Yacimientos Convencionales y No Convencionales*, Instituto Mexicano del Petróleo, México. Recuperado el 29 de mayo de 2014 a las 20:00pm de http://www.sener.gob.mx/res/Unidad_Asuntos_Juridicos/Yacimientos%20Convencionales%20y%20No%20Convencionales.doc

4.- GREENPEACE, *Fractura Hidráulica para extraer Gas Natural (Fracking)* Recuperado el 23 de mayo de 2014 a las 23:00pm de http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Fracking-GP_ESP.pdf

5.- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA E INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, *Manual de Geotermia*, Madrid, 2008. Recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 18:00pm de http://www.igme.es/internet/geotermia/Ficheros%20PDF/Manual_Geotermia_2,5.pdf

6.- LUEGE TAMARGO, José Luis, *“Cuencas hidrológicas: ¿Qué son?, ¿Por qué son importantes?”*, Comentarios y Reflexiones, México, 9 de noviembre 2010. Recuperado el 18 de abril de 2014 a las 17:00 pm de <http://jlluege.wordpress.com/2010/11/09/cuencas-hidrologicas-%c2%bfque-son-%c2%bfpor-que-son-importantes/>

7.- PEÑA NIETO, Enrique, *Iniciativa de Decreto por el que se reforman los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 12 de agosto de 2013. Recuperado el 26 de mayo de 2013 a las 20:30pm de

http://www.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/62/1/2013-08-141/assets/documentos/INICIATIVA_PRESIDENTE_ARTS_27_Y_28_CONSTITUCIONALES.pdf

8.- FRACTURA HIDRÁULICA NO, *¿Qué es el shale gas y el fracking?* Recuperado el 20 de mayo de 2014 a las 20:00pm de <http://www.fracturahidraulicano.info/gas-fracking.html>

9.- *¿Qué es la Geofísica?* Recuperado el 24 de mayo de 2014 a las 21:00 pm de http://www.sgm.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=82&Itemid=83

10.- SÁNCHEZ GONZÁLEZ, José, *“La Protección de los Recursos Naturales Renovables en el Derecho Mexicano”*, Revista Jurídica, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México. Recuperado el 18 de mayo de 2014 a las 20:00pm de <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/jurid/cont/12/pr/pr22.pdf>

11.- RUIZ ORTIZ, Ulises, *Iniciativa de Decreto que Reforma, Adiciona y Deroga, diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales*, México, 15 de diciembre de 2001. Recuperado el 20 de marzo de 2014 a las 18:00pm, de http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2001/12/asun_1421_20011215_844452.pdf

OTROS.

1.- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2010*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010.

2.- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2013*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014.

3.- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Atlas del Agua en México 2013*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014.

4.- *Estadísticas a propósito del Día Mundial del Agua*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2013. Recuperado el 22 de marzo de 2013 a las 22:30pm, de www.inegi.org.mx.

5.- *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013.

6.- *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, publicado en el Diario Oficial de la Federación, 08 de abril de 2014.

PÁGINAS DE INTERNET.

- 1.- http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_07072014.pdf
- 2.- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf>
- 3.- <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/agua0.pdf>