

Ley del Agua Subterránea: una propuesta



Ley del Agua Subterránea: una propuesta

Autores:

Carmen Carmona Lara

José Joel Carrillo Rivera

Gonzalo Hatch Kuri

Rafael Huizar Álvarez

Marcos Adrián Ortega Guerrero

Editor académico: José Luis Palacio Prieto.

Editores asociados: María Teresa Sánchez Salazar
y Héctor Mendoza Vargas.

Editor técnico: Raúl Marcó del Pont Lalli.

Diseño y formación: Laura Diana López Ascencio.

Apoyo en la redacción:

Luz Elizabeth Ortiz Castillo, licenciada en Derecho por la UNAM,
especialista en práctica parlamentaria y procesos legislativos en el
Congreso de la Unión.

Francisco Javier Rivera Cortés, licenciado en Derecho por la UNAM,
consultor legislativo.

ISBN: 978-607-02-8997-2

DOI: <http://dx.doi.org/10.14350/sc.04>

Impreso y hecho en México

Prefacio

Este documento constituye un primer diseño en materia de regulación jurídica e institucional del 97% del agua presente en México, la subterránea. Gracias a las aportaciones de la Hidrogeología Moderna (Tóth, Freeze y Cherry, Bredehoeft) así como de avances científicos y precedentes jurídicos en materia de regulación de agua subterránea de los últimos cinco décadas, ha sido posible formular una primera propuesta de ley en materia de agua subterránea, muy completa, en los más de 200 años del México independiente.

La génesis del documento se relaciona con acontecimientos legislativos en torno al agua del 2016 que inician con la propuesta de Ley General de Aguas publicada en la Gaceta parlamentaria del 05 de marzo del 2015 en la Cámara de Diputados (No. 4228-II) conocida como “*Ley Korenfeld*”, en alusión al ex Director General de la CONAGUA. Si bien el documento fue polémico, existieron conceptos que olvidaron el Derecho Humano el Agua consagrado en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en especial lo explícito en la falta del Estado en garantizar este derecho y propiciar un participación ciudadana para conseguir dichos fines. Hubo artículos fuera de lógica que propiciaran acceso al agua potable como sinónimo de bienestar y paz social, condiciones propias de un país democrático. Esto promovió la movilización y reclamo ciudadano, de ONG, y del debate que caracteriza al sector académico. Los temas que desataron mayor descontento social se relacionaron con la permisividad para contaminar las fuentes de agua, la falta de claridad en una administración y gestión del agua por el Estado, la carencia de interés por el agua subterránea que incluye la transfronteriza o los llamados *acuíferos transfronterizos*. A esto, se aunó la prohibición de realizar estudios en materia de agua, a menos de contar con permiso de la CONAGUA, so pena de multa por un monto a establecerse en el Reglamento correspondiente.

Considerando lo anterior, un grupo de académicos universitarios sin apoyo externo, proveniente de diversas disciplinas como la Hidrogeología, la Geografía y el Derecho, se propuso la tarea de plantear un marco regulatorio de gestión institucional del agua subterránea de acuerdo con el conjunto de investigaciones científicas efectuadas en el mundo y en México durante los últimos 50 años, proponiendo un marco adecuado de gestión, uso y protección de un elemento del ambiente tan sensible como lo es el agua subterránea. De esta manera, uno de los objetivos del presente documento es hacerle llegar al lector una propuesta sólida en materia de regulación de Agua Subterránea, que sirva como referencia inicial a aquellos interesados en el tema, así como a tomadores de decisiones del Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

Se somete a la consideración de este pleno la siguiente iniciativa que reforma y deroga diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, y con proyecto de decreto que expide la *Ley del Agua Subterránea* de conformidad con lo siguiente:

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

El momento crucial por el que atraviesa México ha hecho necesario elaborar una serie de reformas estructurales en materia económica, energética, laboral y educativa que permitan llegar a un desarrollo con equidad y sustentabilidad, en el que la conservación, preservación y resguardo de la riqueza que constituyen los elementos naturales, en especial del agua subterránea sea una realidad.

Se reconoce que el agua subterránea es desde el siglo XX, un insumo fundamental para todas las actividades económicas (Zektser & Everett, 2004; Burchi & Mechlem, 2005; Shaminder & Aureli, 2009; Villar, 2012; Wada & Heinrich, 2013, Fox, 2014). Según los cálculos de la ONU (2014), se estima que hoy casi la mitad de la humanidad (3,500 millones de habitantes) se abastece directamente de ella y que los sectores que más la consumen son el doméstico (22%), la irrigación (67%) y la industria (11%). En esa tesitura, Rivera (2008) advierte que el promedio de extracción de agua subterránea anual en el mundo en la última década, asciende a $4,500 \times 10^3$ km³, así la cantidad estimada de $5,191 \times 10^3$ km³ utilizada durante el año 2000 en el mundo, apenas representaría un 0.05% de la cantidad existente total global de agua subterránea, es decir unos $10,500 \times 10^6$ km³.

Finalmente, en el *World Water Report 2012* de la ONU, señala que de los 10 principales países consumidores de agua subterránea figuran los Estados Unidos de América (EUA) y México, con una diferencia muy

significativa entre ellos, pues el primero consume en promedio 386% más veces que el segundo.

En países como Malta y Arabia Saudita la única fuente de abastecimiento directa es el agua subterránea, y en países como Túnez, Bélgica, Marruecos y Alemania la dependencia del agua subterránea es mayor a 75%. En Estados Unidos el agua subterránea es usada por el 75% de los condados como fuente directa de agua potable lo que supone que más de la mitad de la actual población estadounidense depende de esta fuente de abastecimiento. En el caso mexicano, se carece de información precisa sobre la cantidad y uso del agua subterránea.

El entender el funcionamiento del agua subterránea desde un contexto sistémico data en el mundo desde 1963, año en que J. Tóth, publica la primera explicación clásica con evidencia geofísica e hidrológica, adicionando en trabajos posteriores los fundamentos químicos, isotópicos, de vegetación y suelo, y su interrelación con el agua subterránea documentando así la dinámica sistémica de ésta en el ambiente. Esta visión va más allá del análisis estático del agua subterránea contenida en una cuenca, probando la conexión hidráulica subterránea entre cuencas superficiales. Estos trabajos han recibido soporte de autores como Bredehoeft et al (1982) (Freeze y Cherry, 1979) en libros y publicaciones especializadas hasta fecha reciente. Sin embargo, en México, a fines de los años 1960, la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos, instaura el balance hídrico, legado de la hidrología superficial, y las denominadas pruebas de bombeo (Theis, 1935); como método para estudiar y evaluar el agua subterránea, método que aún se aplica para cuantificar el agua subterránea en una superficie del terreno sin límites reales en los llamados *acuíferos administrativos*.

El retraso de México en materia del conocimiento y evaluación del funcionamiento del agua subterránea es más notorio cuando países

como Australia, Canadá, China, Estados Unidos, Holanda, Hungría, Japón, Reino Unido, hoy día, basan su política económica-social en una política hídrica integral, basada en la continua generación de información sobre su agua subterránea, como es su calidad, cantidad, entre otros. Adicionalmente buscan conocer su funcionamiento en el contexto de los sistemas de flujo y de las zonas de recarga y descarga. Es decir, la política pública del agua no se refiere a la extracción sostenible de agua subterránea o superficial en forma separada, sino en conjunto, que es la característica hídrica de un territorio dado. En Canadá, desde principios del siglo XXI, se instruyó y fondeó un panel de expertos multidisciplinarios para lograr el inventario y evaluación de los sistemas de flujo existentes. A mediados de la década de los años 1970, las investigaciones canadienses tuvieron realce e impacto mundial al establecer el programa de Hidrogeología en el Departamento de Ciencias de La Tierra de la Universidad de Waterloo (Ontario), donde se han formado cientos de hidrogeólogos del ámbito mundial con un alto nivel científico. Este ejemplo ha sido reproducido en forma notoria en los países arriba indicados contribuyendo en forma notable para lograr un avance en el conocimiento y aplicación de los sistemas de flujo del agua subterránea.

Entender el agua subterránea a partir de sus características y sistemas de flujo, es entender la dinámica de los acuíferos y este conocimiento impacta en políticas públicas porque:

- a) Permite tener sentido sistémico del agua subterránea y su imbricación con el agua superficial y el sostenimiento de los ecosistemas;
- b) Sirve para prevenir y controlar inundaciones;
- c) Ayuda a controlar la inducción y bombeo de agua de calidad no deseable;
- d) Permite evitar alteraciones por importación inducida de otros acuíferos (trasvases);

- e) Es posible monitorear la contaminación del agua subterránea, prevenirla y atender los casos para resarcir la calidad del agua;
- f) Prevenir y controlar hundimientos de suelo;
- g) Ayuda a la definición sistémica de componentes verticales de flujo al pozo de extracción, como por ejemplo en caso del fracking;
- h) Monitoreo y control de alteraciones profundas del sistema hidrogeológico y la vulnerabilidad de los acuíferos a los impactos naturales o de la actividad humana; y
- i) Evitar problemas de salud pública, evitar el consumo de agua con elementos químicos que provoquen enfermedades o envenenamientos.

De forma extraordinaria, el estado de California, aprobó históricamente la “Ley de Gestión Sustentable del Agua Subterránea” (*Sustainable Groundwater Management Act*) en mayo de 2015, como consecuencia de los impactos negativos económicos y sociales que se registraron como producto de las últimas fuertes sequías que azotaron a dicho estado. Esta Ley mandata, por ejemplo, la creación de “Agencias y Programas de Sustentabilidad del Agua Subterránea” en cada uno de sus condados, con la finalidad de gestionar integralmente el vital líquido, entre otras cosas. Sin duda alguna, este es un referente muy valioso en materia de protección y preservación de agua subterránea para el resto de los estados de la Unión Americana, pero además es necesario recordar que México se encuentra dentro de un proceso cada vez mayor de integración económica con América del Norte en su conjunto, por lo que es urgente homologar los mecanismos jurídicos e institucionales de gestión, protección y conservación del agua subterránea.

SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO

El agua subterránea debe ser regulada en una Ley, toda vez que extraerla de forma irresponsable causa perjuicio a los ecosistemas, al desarrollo económico y social del país, así como a la salud de la población. El uso sin gestión del agua subterránea es grave y va contra el estado de derecho.

En México, la Constitución permite el libre alumbramiento de agua subterránea sin necesidad de permiso, y en el caso de zonas no reglamentadas su aprovechamiento es mediante concesión. La Constitución faculta al poder Ejecutivo Federal para establecer ordenamientos que regulen su extracción o suspender el libre alumbramiento por causa de utilidad o interés público (art. 27 Constitucional y art. 18 Ley de Aguas Nacionales –LAN–). En abril de 2013, el Gobierno Federal adoptó la medida de suspender temporalmente el libre alumbramiento en todo el país y establecer ordenamientos particulares –vedas, reglamentos o reservas– según cada caso.

Junto con esto último, existen otra serie de medidas de reserva y veda de agua subterránea, partiendo de un diagnóstico en el cual la “disponibilidad” de agua por habitante ha caído un 78% de 1950 a 2013 (de 18 035 a 3 982 m³/hab). El mismo diagnóstico señala que de 731 cuencas hidrológicas, 104 (14%) tienen problemas de disponibilidad y de los 653 acuíferos, 106 están sobreexplotados o sea, el 16%.

A la par, otros problemas ponen en riesgo la recarga de acuíferos, tales como la deforestación de bosques, lugares de recarga por excelencia y el cambio de uso de suelo de áreas verdes a zonas pavimentadas (crecimiento de áreas urbanas) o desmontes para uso agropecuario.

Todos estos problemas existen a pesar de que la Ley de Aguas Nacionales vigente en el artículo 14 BIS 5 establece:

la planeación hídrica con una visión de cuenca hidrológica y de carácter integral, en la que se interrelacione el agua con el aire, suelo, flora, fauna, biodiversidad y ecosistemas vitales, lo que convierte al proceso de planeación en el instrumento más importante de la gestión hídrica.

Sin embargo, la ley vigente y la política hídrica del país no permiten una planeación y gestión del agua adecuada e integral, toda vez que se construye sobre conceptos, bases y datos endebles. Para clarificar esta situación basta con decir, que para efectos legales y de política pública, el agua subterránea está desvinculada del agua superficial. El agua subterránea –pese a las vedas y decretos de reservas– se extrae pero no se estudia con precisión, no se mide su cantidad y calidad, no se sabe el caudal que se extrae, ni cuantos pozos existen y en qué condiciones se encuentran. Tampoco se tiene una medida de los factores geológicos, hidrogeológicos, climáticos, geomorfológicos, que limitan a los acuíferos y que permiten su regulación a partir de los sistemas de flujo para entender los flujos de agua local, que abarcan algunos kilómetros, e intermedios y regionales los que en condiciones naturales abarcan decenas a cientos de kilómetros, respectivamente.

En nuestro país, no se reconoce la dinámica de los sistemas de flujo y mucho menos se sabe el nivel de extracción sostenible, ya que a la fecha solamente se calculan valores de “recarga media anual” y los resultados reportados por la Comisión Nacional del Agua están basados en estimaciones matemáticas, no en mediciones precisas, que no son confiables para decir el estado que guarda un acuífero o los sistemas de flujo involucrados y por ello, la planeación sobre el agua subterránea se hace con los ojos vendados.

Considerando lo anterior, en México, el agua subterránea no se regula, se extrae y se utiliza sin control. Además no se mide, no se monitorea y no se evalúa de forma precisa. Tampoco se realiza un pronóstico sobre su sostenibilidad.

En este marco, en México se carece de un inventario de los sistemas de flujo de agua subterránea que transitan por los acuíferos nacionales y transfronterizos, no se hace monitoreo, ni mediciones continuas, ni evaluaciones de calidad, mucho menos de importación-exportación de agua a otros acuíferos o zonas costeras, no se conoce la relación entre el agua superficial y el agua subterránea y al no contemplar todo esto, la gestión del agua no es sustentable en el presente y mucho menos, en el futuro.

Por otra parte, los estudios del agua subterránea frente al proceso de urbanización mundial sitúa a los sistemas de flujos subterráneos como aquellos que abastecen las ciudades fronterizas. Se calcula que al menos el 40% de la población mundial reside en cuencas transfronterizas que dependen de los denominados internacionalmente Sistemas Acuíferos Transfronterizos (SAT) (Integrated Groundwater Resources Assessment Centre, 2009; Fox, 2014). En el caso mexicano, se comparte frontera política con tres naciones, Estados Unidos (EUA) al norte y al sur Guatemala y Belice. En el caso de la frontera México-EUA, los cálculos de Lee y otros (2013) estiman que 31 millones de habitantes residen en un rango de 100 a 300 km de la frontera. Además señalan que en la década 2000-2010 hubo un crecimiento sostenido de esa población que osciló alrededor del 2% anual, y que en referencia al crecimiento global registrado en México (1.52%) y en EUA (0.97%), se sugiere que dicha frontera tiene un crecimiento demográfico acelerado que supera al resto del territorio de cada nación, producto de la dinámica económica del proceso de integración regional derivado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

La presión sobre el consumo de agua en la frontera México-EUA, será cada vez mayor, tomando en cuenta que la fuente de abastecimiento principal son los sistemas de flujo de agua subterránea, con una tasa de dependencia del 85% (Chávez, 2000; Cervera, 2007; Bustillos, 2009; UNESCO, 2014). Esta es una de las razones que motivaron a que los Estados Unidos promulgaran en el año 2006 una ley y programa relativo a la caracterización y evaluación de los acuíferos transfronterizos situados en la frontera que ambos países comparten (*U.S.-Mexico Transboundary Aquifer Assessment Act*), con vigencia de diez años, situación que apunta a que ese país avanza y aventaja a México en el proceso del inventariado del agua subterránea transfronteriza.

Por ello es prioritario que México posea un conocimiento profundo en relación con la caracterización física y el efecto social que guarda el aprovechamiento del agua subterránea transfronteriza, toda vez que sus flujos son compartidos por México y las naciones vecinas. Por lo tanto, se hace necesario un esquema de gestión (semejante al Tratado internacional de Aguas Superficiales) compartido que procure la conservación, control de la extracción, el buen uso y el cuidado del equilibrio de los sistemas de flujo de agua subterránea. De esta manera, México y los países vecinos podrán tener una mayor certeza en relación con las zonas de recarga y descarga situadas de forma indistinta en ambos lados de la frontera política. Además de los mecanismos institucionales que permitan garantizarles el ejercicio de una soberanía interdependiente en materia de agua subterránea transfronteriza a la luz de lo que dicta el derecho internacional vigente, específicamente el proyecto de resolución 63/124 de las Naciones Unidas “El Derecho a los Acuíferos Transfronterizos” (2009) y el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento (2010).

En consecuencia, el agua subterránea, al ser considerada como propiedad originaria de la nación y de utilidad pública, requiere de la imposición de condiciones y restricciones para controlar su extracción

y preservar los acuíferos. Por esa razón, la presente iniciativa tiene por finalidad la gestión adecuada a través del funcionamiento del agua subterránea con base en los sistemas de flujo; situación que transforma la visión del denominado “balance hídrico”.

Es oportuno destacar la colaboración y dedicación de especialistas e investigadores (universitarios) como la Dra. María del Carmen Carmona Lara, investigadora del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Abogada por la Escuela Libre de Derecho, Maestra en Derecho Económico por la UAM y Doctora en Ciencias Políticas, por la FCPyS de la UNAM; el Dr. José Joel Carrillo Rivera, investigador del Instituto de Geografía de la UNAM, Ingeniero Geólogo por el Instituto Politécnico Nacional, Maestría y Doctorado por la Universidad de Londres, Gran Bretaña; el Dr. Rafael Huizar Álvarez, investigador del Instituto de Geología de la UNAM, Licenciado en Geografía y Maestro en Geología por la UNAM y Doctor en Hidrogeología por la Universidad de Besancon, Francia; el Dr. Marcos Adrián Ortega Guerrero, investigador del Centro de Geociencias Campus Juriquilla de la UNAM, Ingeniero Geólogo por la UNAM y Maestro y Doctor en Hidrogeología por la University of Waterloo, Ontario, Canadá; el Dr. Gonzalo Hatch Kuri, Becario Posdoctoral (Programa de Becas Posdoctorales, UNAM) del Centro de Investigaciones sobre América del Norte de la UNAM, Licenciado, Maestro y Doctor en Geografía por la UNAM, entre otros, que hicieron posible con sus investigaciones y aportaciones la realización de esta iniciativa. A todos ellos se les reconoce su capacidad y profesionalismo.

En lo particular estos y varios investigadores coinciden en que el agua subterránea carece de un planteamiento preciso del problema que se requiere resolver como es la subsidencia (entiéndase como el proceso de hundimiento vertical de una cuenca sedimentaria como consecuencia del peso de los sedimentos que se van depositando en ella de una manera progresiva, situación que se registra, por ejemplo en el

Centro Histórico de la Ciudad de México), los cambios de la calidad del agua extraída en pozos, la desaparición de manantiales y la afectación a los ecosistemas asociados, que tienen como origen actividades como las del sector energético, mineras, industriales y de confinamiento de residuos entre otros, a los que se suma, en las políticas y acciones gubernamentales, propósitos desconectados o contradictorios, resultando evidentes desviaciones de recursos, metas y objetivos, falta de transparencia, así como tergiversación, falseamiento y ocultación de información, con la consiguiente corrupción.

Es necesario precisar que el agua subterránea tiene importantes funciones en el ciclo hidrológico, ya que las descargas de agua subterránea son fuente de recarga de ríos, lagos, manantiales y mares. El agua subterránea alimenta zonas verdes, humedales y su salida al mar contribuye al enriquecimiento de minerales y sedimentos que son nutrientes para la flora y fauna marina, además de regular la salinidad de los océanos.

Por muchas razones, el agua subterránea es un bien valioso, renovable, es el agua dulce más abundante en los continentes y por ello, se ha convertido en la fuente más accesible de agua potable. Sin embargo, es vulnerable y susceptible a contaminación, intrusión de agua salina procedente de rocas constituidas esencialmente de sales y por agua marina en zonas costeras. Su aprovechamiento inadecuado puede causar la pérdida de manantiales, cuerpos de agua y vegetación en la superficie, lo que a su vez afecta la recarga del agua subterránea y el funcionamiento hidrológico.

En México no existe una instancia gubernamental que valide y certifique la calidad del agua de los pozos que abastecen a la población, así como de ser la responsable de las medidas a adoptar en caso de afección a las aguas subterráneas.

Un ejemplo de ello ocurrió en el municipio de San José Iturbide (Guanajuato) en octubre de 2016, en el que la UNAM **confirmó la presencia de radiactividad cuatro veces por encima de lo permitido para uso y consumo humano; en el suelo, en el aire y en el interior de las casas también se encontró elevada actividad de gas natural radón (^{222}Rn).**

Según la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC), el radón es un elemento cancerígeno. En agua para consumo humano puede causar leucemia, daño al ADN, aberraciones cromosómicas, mutaciones genéticas, cáncer de pulmón por inhalación y cáncer de estómago por ingestión.

De acuerdo con diversos medios de comunicación electrónicos e impresos, la autoridad Estatal refutó los resultados de laboratorio emitidos por la UNAM y solicitó estudios avalados en el extranjero de los cuales todavía no se han entregado los resultados. Ante la ausencia de infraestructura técnica por parte de las autoridades, se determinó un trabajo coordinado entre éstas y los académicos, para encontrar la mejor solución. Mientras tanto el pozo ha seguido operando.

Lo anterior, demuestra que en México no contamos con un sistema de monitoreo de la calidad físico-química y radiactiva del agua subterránea porque no existe la infraestructura adecuada y actualizada para ello, ni el procedimiento que permita la toma de decisión para cerrar o abrir un pozo de manera informada.

El 60% del país consume agua con contenidos de fluoruro superiores a la normativa, y muchas regiones hay ingesta de agua con importantes contenidos de arsénico. En un estudio de la Dra. Patricia Clark de la UNAM (2011) se estimó que \$1,602 millones de pesos se erogaron anualmente en operaciones quirúrgicas y hospitalarias derivadas de casos reportados de fractura de cadera por fluorosis esquelética; de-

biéndose adicionar los costos por bocio, arsenismo y saturnismo, entre otros, debido al consumo de agua con exceso de yodo, arsénico y plomo. Este es otro ejemplo que vivimos los mexicanos, que requiere urgente atención.

Por otra parte, es importante señalar que durante la LXII legislatura los Diputados Integrantes de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados, del H. Congreso de la Unión, realizaron diversos foros y encuentros regionales de conformidad con el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que regula como derecho fundamental el acceso al agua para todas y todos los mexicanos. En el artículo tercero transitorio de la reforma al citado artículo, señala que el Congreso de la Unión deberá emitir una “Ley General de Aguas”. Para ello se realizaron foros y encuentros regionales, talleres, seminarios, coloquios, mesas redondas, entre otros para generar espacios de interlocución entre la sociedad, las instituciones públicas y privadas, las universidades, las autoridades federales, estatales y municipales, académicos, los investigadores y los especialistas en el tema.

El trabajo que se realizó en la citada Legislatura sirvió como tema de análisis para la presente iniciativa, estando presente el Presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos del Senado de la República, Senador Aarón Irizar López en calidad de invitado y coorganizador, y algunas senadoras y senadores de la referida Comisión, donde se recogieron distintas opiniones y conclusiones que se realizaron en los foros regionales y mesas técnicas de trabajo, y que aquí se citan:

El Primer Foro Regional: ***“El Agua un Derecho Humano y Fundamental en México”***, fue celebrado el miércoles 6 de marzo del año 2013, en el Auditorio de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en Villahermosa, Tabasco, en conjunto con el Gobierno de Tabasco y la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara

de Senadores; el Diputado Anfitrión fue Gerardo Gaudiano Roviroa, Presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados por la LXII Legislatura.

El Segundo Foro Regional, titulado “El Agua un Derecho Humano y Fundamental en México”, y subtítuloado **“Problemática del abastecimiento del recurso hídrico en la Cuenca del Bajó Pánuco y Proyecto Pujal-Coy”**, realizado el jueves 27 de junio del año 2013, en el Museo Laberinto de las Ciencias y Artes, en la ciudad de San Luis Potosí, fue organizado por la Comisión de Recursos Hidráulicos, la Comisión Especial de la Cuenca del Bajo Pánuco y la Comisión de Agua Potable y Saneamiento de la Cámara de Diputados por la LXII Legislatura. El anfitrión de ese evento fue el Dip. Jorge Terán Juárez, Presidente de la Comisión Especial de la Cuenca del Bajo Pánuco y Secretario de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados.

En este orden, le correspondió al Dip. Antonio García Conejo, Secretario de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados, ser anfitrión del Tercer Foro Regional, titulado “El Agua un Derecho Humano y Fundamental en México”, y subtítuloado **“La importancia de las Cuencas del Balsas y de Lerma como Generadoras del Desarrollo en México”**, celebrado el viernes 26 de julio del año 2013, tuvo lugar en el Centro de Convenciones de Morelia, Michoacán y asistieron senadoras y senadores.

El Cuarto Foro Regional, donde el Dip. Gerardo Peña Avilés, integrante de la Comisión, fue el anfitrión, tuvo por subtítulo **“Uso, Manejo y Administración Eficiente del Agua”**, y fue organizado por las Comisiones de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados y del Senado de la República por la LXII Legislatura.

Los Foros Regionales Quinto, Sexto y Séptimo, tuvieron por título **“El Agua un Derecho Humano y Fundamental en México”**, y por

subtitulo “**Ley General de Agua e Infraestructura Hidráulica**”. Se celebraron los días 4 de mayo y 21 de julio del año 2014, todos en la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Además, cabe destacar la celebración del I Coloquio Nacional “Agua Subterránea en México”, realizado los días 7, 8 y 9 de noviembre del 2013, con sede en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), en Jiutepec (Morelos), y del II Coloquio Nacional de Agua Subterránea, con sede en el Senado de la República, del 11 al 13 de noviembre del año 2015. Ambos encuentros estuvieron dirigidos a organismos públicos de los tres órdenes de gobierno, del sector privado, académico, la sociedad civil organizada y organismos no gubernamentales. En el II Coloquio estuvieron invitados también como ponentes cinco expertos de otros países.

Con estas actividades se buscó recoger distintas opiniones ciudadanas sobre el derecho humano al agua de todas y todos los ciudadanos que habitan en el país y se expuso la problemática que presenta el sector agrícola y ganadero, en cuanto a la utilización de sus tierras y su tecnificación, diversificación de sus cultivos, efectos del cambio climático, comercialización de sus productos, la disponibilidad y oportunidad del abastecimiento del agua y todos los obstáculos legales, formales e informales, que impidan el desarrollo del sector y, sobre todo, del manejo sustentable y sostenible del agua subterránea.

Los foros tuvieron el propósito de conocer los puntos de vista técnicos, científicos y de opinión pública, y así fortalecer el proceso legislativo y garantizar la pluralidad democrática. Además, fueron una ocasión de acercar a los usuarios del agua con especialistas y conocedores que han implementado proyectos y experiencias exitosas en el mejor aprovechamiento del agua, coadyuvando, a corto plazo, a la modernización y desarrollo tecnológico con bases sustentables para regular el agua subterránea.

En suma, las experiencias presentadas permitieron a los legisladores, tener elementos de primera mano para una mejor integración de soluciones a la problemática del agua subterránea y su carencia de regulación y presupuesto, coadyuvando al fortalecimiento de los trabajos de la Comisión de Recursos Hidráulico en el Senado de la República.

Con base en lo anterior, se destaca lo siguiente:

- I. Se requiere establecer nuevos mecanismos de control para la preservación del agua subterránea, induciendo su uso eficiente, evitando el despilfarro y su contaminación. Además, se requiere de estudios, análisis, monitoreo y seguimiento de las condiciones en las que se encuentra el agua subterránea, lo que implica la inversión en recursos materiales, tecnológicos, financieros y humanos. Situación que se puede lograr con un manejo presupuestal responsable, bajo un esquema de autofinanciamiento y sustentabilidad financiera que permitan que los recursos que genera el agua subterránea sean destinados a la misma.
- II. Lo esencial para un país es la gestión integral del agua. Por ello, es importante conocer el volumen y la calidad de la misma en sus diferentes fases –superficial, subterránea, sólida y vapor de agua–, para dar sustento al desarrollo económico nacional de manera sustentable y atender al nuevo derecho humano derivado de la reforma al Artículo 4º constitucional, que establece el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, bajo un enfoque ecosistémico y con ello generar alternativas para promover su reúso.
- III. Una vez definida la necesidad de lograr el tratamiento jurídico del agua subterránea, se precisa clarificar y profundizar en los conceptos científico-técnicos como la clave

principal para la efectividad de las políticas públicas, ya que, tanto desde el punto de vista científico como técnico, no existe ordenamiento legal alguno. El agua subterránea se encuentra fuera del núcleo duro de la política hídrica nacional, y en su lugar se impone un cinturón de protección obscuro, excluyente y/o rígido, sin capacidad de adaptación a circunstancias nuevas y sin mecanismos de evaluación que sean eficientes y oportunos.

- IV. Es imperante la creación de un marco regulatorio específico para el agua subterránea que contenga los principios básicos aplicados con base en metodologías actuales que permitan su gestión integral a partir del rendimiento sostenible y sustentable, el funcionamiento de los sistemas de flujo y su capacidad de respuesta, bajo el amparo de los principios de prevención y precaución.
- V. La aplicación efectiva del marco jurídico del agua subterránea debe sustentarse en la capacitación, esquemas de apoyo y asistenciales, que con base en programas de investigación, actualización y profesionalización de la comunidad científica nacional, den sentido a un conjunto de conocimientos, saberes y vocaciones que constituyen el núcleo básico del tema hídrico del país, el agua subterránea.
- VI. Tomando como base los principios de prevención y precaución, la propuesta aquí presentada, no trata de probar o de medir en qué estado se encuentra el agua subterránea, sino de brindar mecanismos para aplicar el mayor número de variables cuantitativas y cualitativas, endógenas y exógenas, en busca del entendimiento para dar congruencia a la regulación con la forma en que funcionan los sistemas de flujo subterráneo.
- VII. Si bien se ha considerado que el agua es un bien disponible y de libre acceso, existe polémica en torno a términos

como “escasez” o “sobreexplotación”, que en el caso del agua subterránea deben ser desmitificados, para transitar hacia conceptos que atiendan a la capacidad de respuesta y resiliencia, la conservación, el uso eficiente, para el beneficio de las generaciones presentes y futuras.

VIII. Diversos estudios coinciden en sugerir que, entre el 2013, así lo determina también el Programa Nacional Hídrico (PNH), las variaciones de temperatura y precipitación en el territorio mexicano se intensificarán. Tales modificaciones traerán como consecuencia diversas afectaciones al sector hídrico: ellas variaciones en la disponibilidad del agua –tanto superficial como subterránea– para los diferentes usos, impactarán también al ambiente, esto es a ríos, lagos, embalses artificiales, lagunas costeras, humedales. Por ello es necesario establecer nuevos esquemas de gestión para el agua subterránea. En el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018 se señala que el agua es considerada como un elemento estratégico y de seguridad nacional. Por ello, se estableció como uno de los objetivos la preservación del agua con calidad.

IX. El problema de la regulación actual es que el acuífero es una ficción administrativa georreferenciada, que no refleja en su totalidad al sistema de flujos del agua subterránea que aportan agua de forma conjunta. La definición de acuífero en la legislación y normatividad vigente es incorrecta, pobre técnica y científicamente y, lo que es aún más grave, los principios de balance anual con los que se justifica la disponibilidad oficial del agua son totalmente falsos, erróneos y no refleja la realidad del funcionamiento integrado y total del sistema de flujo que se pretende regular. Además, no se contempla la calidad química, bacteriológica y radiactiva del agua y su funcionamiento dentro del referente geológico de control.

- X. Tenemos que revisar la definición de acuífero como unidad de gestión de agua subterránea y de cuenca hidrográfica como la unidad de gestión de agua superficial. Actualmente se consideran como unidades de gestión del agua sin distinción y sin atención particular al agua subterránea, ya que con la distribución establecida se ha considerado que son coincidentes en su dimensión y extensión, siendo en realidad diferentes. El resultado de esta concepción puede originar equívocos en los responsables de la administración del agua en México. Uno de ellos sería que, al cuantificar la recarga, el mismo volumen de agua se considera en dos cuencas contiguas, por lo que se duplica en los cálculos en el papel, dando cifras erróneas para la toma de decisión, justificando la introducción de los términos de escasez y sobreexplotación.
- XI. Para delimitar, redefinir y actualizar los contornos de cuencas hidrográficas y acuíferos como unidades hidrológico-administrativas, sería necesario disponer de un Mapa Nacional de los Sistemas de Flujo, que debería ser publicado junto con sus actualizaciones, en el Diario Oficial de la Federación y en las páginas Web oficiales, para homologar y oficializar la información para la toma de decisiones en materia del control de extracción del agua subterránea, así como, para su protección y preservación, propuesta que se hace en la presente iniciativa.
- XII. Se ha de revisar el régimen jurídico de las aguas subterráneas para llevar a cabo un nuevo sistema de gestión de las mismas. Así, es necesario actualizar la normativa oficial, reglamentos y procedimientos bajo los cuales durante los últimos cuarenta años se ha llevado a cabo el estudio y evaluación del agua subterránea en México, y con los cuales se están elaborando y publicando los volúmenes de disponibilidad de agua, sin un significado hidrogeológico que

- otorgue sustento técnico-científico a la toma de decisiones por la autoridad competente: si es posible o no extraer más agua subterránea, la declaración de zonas de veda, la determinación del grado y tipo de contaminación, incluso el esquema de gestión en el caso de acuíferos transfronterizos.
- XIII. Es necesario transformar y hacer evolucionar al concepto de “disponibilidad”, por uno que refleje la realidad de los acuíferos y su función, a partir del *Rendimiento Sostenible y Sustentable del Acuífero*, que se complementa con el concepto de “daño ambiental” aplicado a distintas situaciones: extracción ilegal y sin control; extracción de volúmenes no autorizados; calidades del agua no permitidas; subsidencia del terreno; afecciones a ecosistemas, manantiales y a corrientes o cuerpos de agua superficiales.
- XIV. Se contempla el *Rendimiento Sostenible y Sustentable del Acuífero*, como la base para la gestión y regulación de los pozos y los acuíferos. Por ello es necesario actualizar los planteamientos numéricos para expresar los valores del balance hidrológico, y con ello brindar certidumbre a los escenarios de extracción, apoyados en la metodología de los sistemas de flujo Tóthianos para decidir y ajustar la distribución y caudal de extracción en tiempo y espacio.
- XV. El agua subterránea forma parte del ciclo del agua, también conocido como ciclo hidrológico. El agua subterránea inicia su recorrido en partes altas, montañosas, de bosque, hacia las partes más bajas, generalmente valles y planicies. Conforme a la visión científica moderna, el movimiento del agua subterránea en los acuíferos conforma tres sistemas de flujo principales: local, intermedio y regional. Estos sistemas de flujo están conectados a ecosistemas rivereños, lacustres, de humedales, suelos salinos y principalmente manantiales, donde interactúan con los otros componentes superficiales del ciclo. En el sistema de flujo local, los

recorridos son cortos y la edad del agua subterránea es de semanas a unos cuantos años, fría y con pocos elementos químicos disueltos de las rocas por las que circula. En el intermedio, el recorrido del agua en el subsuelo es más largo y puede tardar cientos de años. Finalmente, en el regional el tiempo de residencia es de miles de años, con agua usualmente termal y con gran cantidad de elementos químicos disueltos.

XVI. En condiciones naturales, los acuíferos se encuentran saturados de agua subterránea y todos los elementos del ciclo del agua interactúan como resultado de miles de años de equilibrio, así como los ecosistemas asociados que se desarrollaron en tiempos similares. Entre el 60% y 80% del agua de mar en el planeta fue agua subterránea. En el caso de México el 97% del agua continental, es subterránea y sólo el 3% es el agua superficial en arroyos, ríos, lagos, y presas; el uso de agua subterránea es de 76% comparado con el 24% que es agua superficial. A pesar de su importancia y de que es la principal fuente que abastece a 95 millones de mexicanos, no existe la legislación adecuada para su evaluación, uso, manejo y conservación.

XVII. Los sistemas de flujo contienen la riqueza hídrica del país, que requiere ser preservada para que cumpla con sus funciones ecosistémicas, su aportación en las medidas tendientes a mitigar los efectos del cambio climático y la atención a las sequías, así como para garantizar el derecho humano a disfrutar del ambiente, a la salud, al de acceso al agua en cantidad y calidad para una vida digna de las presentes y futuras generaciones de mexicanos. Por ello, el objeto de la presente propuesta es proporcionar el esquema regulatorio y de gestión, donde los sistemas de flujo del agua subterránea en México sean el eje de control de la extracción, la preservación, protección y restauración de los ecosistemas

y del ciclo hidrológico, así como el reconocimiento de su capacidad de brindar servicios ambientales.

XVIII. Los elementos fundamentales de los sistemas de flujo de agua subterránea son: la distribución tridimensional de las unidades geológicas en el subsuelo con diferentes rangos de porosidad, coeficiente de almacenamiento y conductividad hidráulica; la topografía del relieve; el régimen de lluvias; la escorrentía; la evapotranspiración; y el porcentaje de infiltración que alimenta al nivel freático. Como resultado, el agua subterránea se mueve desde las áreas de recarga hacia las áreas de descarga, las cuales se manifiestan por el tipo de vegetación y suelo. El área de recarga se define como aquella parte del relieve en la cual la componente de flujo del agua subterránea se desplaza hacia el nivel freático, es decir, hasta alcanzar la zona saturada. Se trata de un flujo que es fundamentalmente vertical y descendente. En contraste, el área de descarga se define como aquella parte del relieve en la que el agua subterránea aflora en superficie, bien en cursos fluviales, lagunas o en el mar. Se trata de un flujo que es fundamentalmente vertical y ascendente. Entre ambas áreas existe una componente de flujo de agua subterránea que es principalmente horizontal.

XIX. En México existen una gran variedad de manantiales que requieren ser protegidos, para poder disfrutar de los múltiples beneficios aportan. Por ser áreas de descarga de los sistemas de flujo, se requiere conocer y entender la jerarquía del flujo al que pertenecen y el comportamiento de éste en el ambiente, para así establecer medidas de protección y mejor aprovechamiento de su agua. Por ello, los principios en los que se basa su regulación atienden al control de la extracción a partir del caudal; la calidad, incluyendo sus propiedades terapéuticas; su temperatura; su aprovecha-

miento así como los aspectos ambientales y los vinculados con otros aprovechamientos.

XX. Actualmente los métodos que se aplican para determinar la vulnerabilidad del agua subterránea frente a la contaminación, no corresponden con el modelo biofísico de campo, ni con las propiedades hidrogeológicas de las formaciones por las que el agua circula. De ahí que sea necesario establecer y actualizar la forma de evaluar la vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación directa y difusa, con métodos que incorporen el funcionamiento del sistema de flujo que permitan su prevención, protección y control. La dinámica de los sistemas de flujo implica establecer medidas que tengan como base estudios que consideren la respuesta de los flujos a la extracción, y que se expresan como cambios a la calidad y temperatura del agua extraída.

XXI. La vulnerabilidad del agua subterránea, frente a los efectos del cambio climático, es cada vez más evidente, por lo que es necesario establecer las acciones de adaptación y los indicadores que permitan conocer cuál es el sistema de flujo que está siendo aprovechado en el abasto a la población, y establecer medidas precautorias de alerta temprana y de protección atendiendo a los principios señalados en la Ley General de Cambio Climático.

XXII. En el párrafo quinto del artículo 4º de la Constitución se señala que: “*El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley*”. Por la naturaleza ecosistémica del agua subterránea, se requiere incorporar el concepto de daño al ambiente para salvaguardar su cantidad, calidad y la preservación de los acuíferos por los efectos adversos generados por la extracción fuera de los límites señalados en las autorizaciones, permisos, concesiones y demás disposiciones aplicables.

- XXIII. Se requiere actualizar la información sobre conceptos y las cifras que se exponen en el Programa Nacional Hidrico (PNH), como el balance entre *oferta y demanda*, que arrojan como constante la *sobreexplotación* de acuíferos. Los expertos han señalado que México no cuenta con “*una nomenclatura y un catálogo unificado de los ríos que circulan por nuestro país, ni tenemos instalados sistemas de medición en todos los acuíferos del país, pero nos obligamos a administrar nuestra agua con base en las disponibilidades por cuenca y acuífero, olvidando que el agua se encuentra siempre en movimiento y, por tanto, el concepto de disponibilidad solo es imaginable, instante por instante, en puntos específicos de la cuenca, lo demás son estadísticas y promedios*”.
- XXIV. Que la denominada “sobreexplotación”, ha generado “sobreconcesionamiento”, en el Programa Nacional Hidrico (PNH). Se reconoce que el uso intensivo del agua en las diversas actividades socioeconómicas ha dado lugar a la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas, y al deterioro de los ecosistemas en algunas regiones debido a la disminución del escurrimiento. También esa situación dio lugar a un sobreconcesionamiento de los volúmenes de agua disponibles en cuencas y acuíferos, lo anterior genera la urgente necesidad de revisar el esquema de gestión y los criterios de toma de decisión para regular la extracción del agua subterránea, más allá de la disponibilidad establecida, atendiendo a principios que protejan, preserven y conserven el acuífero, con base en el entendimiento del sistema de flujo y su patrón de funcionamiento.
- XXV. El uso del agua subterránea en México ha estado sin regulación. Los acuíferos a diferencia de la gestión del agua superficial por cuencas, no tienen un esquema claro de definición y control. Esta brecha regulatoria ha estimulado el excesivo número de pozos de bombeo y, por ende, la

extracción intensiva y sin control, que ha producido balances hidrogeológicos negativos y un empeoramiento de la calidad del agua obtenida. Esta desigualdad normativa también ha causado problemas para los usuarios del agua superficial, porque el agua subterránea y el agua superficial están interconectadas. Los acuíferos tienen una conexión natural con lluvias, corrientes fluviales y con el retorno del agua de irrigación. Debido a que los bombeos provocan una disminución de los niveles de agua subterránea, los ríos pueden ver reducido su caudal al recibir una menor aportación de agua subterránea y, por tanto, producirse un daño al hábitat acuático.

XXVI. Dentro de la Estrategia 1.1 del Programa Nacional Hidrico (PNH), se encuentra la de ordenar y regular los usos del agua en acuíferos, y para ello establece que se deberá “*Actualizar la expresión de la disponibilidad del agua subterránea*”. Para ordenar la extracción y el aprovechamiento del agua subterránea, se requiere un enfoque sistémico que incluya nuevos elementos a la expresión de la disponibilidad en un modelo de flujo que incluya la composición química del agua, tipos de suelo y vegetación, es decir, un modelo computacional de flujo mediante el método de discretización basado en elementos finitos, volúmenes finitos, simulando tres dimensiones que incorpore el balance de masa y el balance de energía. Se requiere volver a definir la demanda, es decir, el agua que se necesita más las pérdidas, aceptando de facto la ineficiencia del manejo y del aprovechamiento del agua subterránea, que podría suponer hasta en un 50% del caudal solicitado.

XXVII. La disponibilidad no expresa la capacidad segura del acuífero para su aprovechamiento y extracción. Se requiere considerar la realidad del funcionamiento del acuífero, atendiendo no sólo al balance a través de estimaciones de la

extracción y recarga que atienden al volumen de aprovechamiento, sino que incluya la calidad del agua obtenida y los elementos que dan el soporte de los mismos para brindar los servicios ambientales hidrológicos. Se propone, por tanto, la expresión de “rendimiento sostenible y sustentable” como un concepto que, además de atender la actual disponibilidad del recurso subterráneo, incorpore nuevos elementos para la evaluación de los flujos de agua subterránea, lo que también permitiría su preservación.

XXVIII. El conocimiento del sistema de flujo y su funcionamiento, permitiría estimar la capacidad de respuesta a la extracción y con ello ajustar y actualizar las concesiones y asignaciones a la oferta real de agua subterránea, a los impactos ambientales involucrados “a controlar”, y a las prioridades nacionales dando cumplimiento a la estrategia 1.1 del Programa Nacional Hidrico (PNH). Esto permitiría actualizar los decretos de veda, reserva y de zonas reglamentadas. La estrategia a seguir sería reutilizar toda el agua residual tratada, realizar actuaciones para incrementar la recarga de acuíferos y regular las zonas de libre alumbramiento..

XXIX. Para la protección y preservación de los acuíferos, es necesario establecer medidas de prevención y control de la contaminación del suelo, agua y aire, así como reconocer los servicios ambientales que prestan y su papel de regulador climático en zonas urbanas y rurales.

XXX. Se requiere mejorar la eficiencia del agua destinada a usos agrícolas y pecuarios, industriales y de abastecimiento a zonas urbanas, evitando el derroche de agua y su contaminación. Además, para aprovechar de forma sustentable el agua subterránea, se aconseja rehabilitar, mejorar y ampliar las infraestructuras hídricas, así como la reutilización del agua residual y el control de la que proviene de la minería.

XXXI. Uno los objetivos de la propuesta es diseñar, por primera vez en la historia de México, el marco regulatorio de los sistemas de flujo transfronterizos, para poder establecer un esquema de gestión compartido y colaborativo entre las partes que comparten sistemas de flujo. Teniendo en cuenta los requerimientos cada vez mayores de agua dulce y la necesidad de proteger al agua subterránea en las zonas fronterizas, y conscientes de los problemas planteados por la vulnerabilidad de los acuíferos transfronterizos a la contaminación, se han establecido esquemas de regulación internacional para asegurar el aprovechamiento, la utilización, la conservación, la gestión y la protección del agua subterránea en el contexto de la promoción de un desarrollo óptimo y sostenible para las generaciones presentes y futuras, a partir de la cooperación internacional y la buena vecindad en este ámbito.

XXXII. Recalcando la necesidad de tener en cuenta la situación especial de los países en desarrollo como México, y reconociendo la necesidad de promover la cooperación internacional, es necesario regular a los acuíferos transfronterizos con base en la Resolución 1803 (XVII) de la Asamblea General, de 14 de diciembre de 1962, relativa a la soberanía permanente sobre los recursos naturales, reafirmando los principios y recomendaciones aprobados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en 1992, en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y en el Programa 21; Convenio para la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales, Helsinki 1992; las Directrices sobre Seguimiento y Evaluación del Agua Subterránea Transfronteriza de marzo de 2000; y la Resolución 63/124 sobre el derecho de los acuíferos transfronterizos, aprobada por la Asamblea General de

- las Naciones Unidas sobre la base del informe de la Sexta Comisión (A/63/439), aprobada el 15 de enero de 2009.
- XXXIII. Atendiendo a lo que señala el Acta 242 de 1973 emitida por la CILA, que reconoce la necesidad de establecer un Convenio de Alcance General sobre agua subterránea en las áreas fronterizas estableciendo límites a la extracción de 197,358,000 m³ en una zona comprendida entre la línea divisoria y 8 km hacia el interior de México y Estados Unidos, entre Sonora y Arizona, en las proximidades de San Luis Río Colorado, con la obligación de que tanto México como Estados Unidos realicen consultas recíprocas antes de emprender en el área fronteriza de sus respectivos territorios cualquier nuevo desarrollo de aguas superficiales o subterráneas, o de emprender modificaciones sustanciales de los desarrollos que pudieran afectar al otro país.
- XXXIV. Se propone institucionalizar la gestión internacional del agua transfronteriza subterránea, fomentando la creación de Comisiones Conjuntas de ámbito binacional, tanto en la frontera norte y como en la frontera sur, que atiendan el manejo de los acuíferos binacionales en tres áreas operativas: reparto de agua; manejo y control de los niveles freáticos; y la calidad del agua extraída.
- XXXV. El principio fundamental en el que se basa la regulación del agua subterránea es en el funcionamiento de los sistemas de flujo. Por eso es necesario establecer medidas de control y de monitoreo, tanto de la cantidad como de la calidad del agua subterránea, y así estar en disposición de conocer las alteraciones en la calidad físico-química, radiactiva y bacteriológica del agua subterránea, la dinámica de los sistemas de flujo, las condiciones de recarga, de tránsito, el tiempo de residencia y condiciones de descarga.
- XXXVI. De acuerdo con el Artículo 27 párrafo quinto de la Constitución, las aguas nacionales son todas aquellas com-

prendidas dentro de los límites del territorio nacional y, por ende, para establecer el régimen jurídico de las aguas nacionales del subsuelo, se requiere reglamentar los Artículos siguientes de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: 4, párrafos quinto y sexto; 25, 26 y 27, párrafos tercero y quinto; 28, 116 y 124. Así, existiría un fundamento constitucional al control de la extracción del agua subterránea, su protección y preservación con disposiciones de interés público, atendiendo al funcionamiento de sus sistemas de flujo.

- XXXVII.** Se reforma, adiciona y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales para hacerla armónica con la Ley del Agua Subterránea, generando disposiciones transitorias y así, conceder un plazo de un año al Congreso de la Unión para que de manera transversal apruebe las reformas a las leyes secundarias necesarias para su correcta aplicación.
- XXXVIII.** Se crea un Servicio Hidrogeológico Nacional como la instancia autónoma de gestión, dirección y programación, responsable de la ejecución de programas y acciones específicas en materia de agua subterránea, así como de la profesionalización, capacitación y asistencia técnica. Estará dirigido por un Consejo Técnico nombrado por el Ejecutivo Federal.
- XXXIX.** Se generan mecanismos de transparencia y rendición de cuentas que, actualmente no se tienen, en la regulación del agua subterránea, informando al Congreso de la Unión trimestralmente de actividades, programas y avances físicos y financieros que realicen las autoridades competentes.

Por lo anteriormente expuesto, se somete a consideración de esta Soberanía la siguiente iniciativa con proyecto de Ley que reforma y de-

roga diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales para quedar como sigue:

Artículo Primero.- Se reforma la fracción XXIV, LXV y último párrafo del Artículo 3; se reforma el Artículo 13 BIS 1; se reforma la fracción XXI del Artículo 13 BIS 3; se reforma el primer párrafo del Artículo 14 BIS; se deroga el tercer párrafo del Artículo 22; se derogan el Artículo 81 y décimo quinto transitorio de la Ley de Aguas Nacionales en los siguientes términos:

Artículo 3.- ...

I a la XXIII. ...

XXIV. Derogada.

XXV. a la LXIV. ...

LXV. “Zona de veda”: Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales.

LXVI. ...

Para los efectos de esta Ley, son aplicables las definiciones contenidas en el Artículo 3 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, **Ley del Agua Subterránea**. Los términos adicionales que llegaren a ser utilizados en los Reglamentos de la presente Ley, se definirán en las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 13 BIS 1. ...

...

...

A al D. ...

Para el ejercicio de sus funciones, los Consejos de cuenca se auxiliarán de las Comisiones de cuenca –cuyo ámbito de acción comúnmente es a nivel de subcuenca o grupo de subcuencas correspondientes a una cuenca hidrológica en particular–, de los Comités de cuenca –cuyo ámbito de acción regularmente corresponde a nivel de microcuenca o grupo de microcuencas de una subcuenca específica– que sean necesarios.

Al igual que los Consejos de cuenca, las Comisiones de cuenca, Comités de cuenca, son órganos colegiados de integración mixta, y no están subordinados a “la Comisión” o a los Organismos de cuenca.

La naturaleza y disposiciones generales para la creación, integración y funcionamiento de las Comisiones de cuenca, Comités de cuenca, se establecerán en los reglamentos de la presente Ley. Las características particulares de dichas comisiones y comités quedarán asentadas en las Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento de dicho Consejo.

Artículo 13 BIS 3. Los Consejos de cuenca tendrán a su cargo:

I a la XX. ...

XXI. Auxiliar a “la Comisión” en la vigilancia de los aprovechamientos de aguas superficiales, mediante la definición de los procedimientos para la intervención de los usuarios y sus organizaciones, en el marco de la presente Ley y sus Reglamentos;

XXII a la XXV. ...

Artículo 14 BIS. ...

Se brindarán apoyos para que las organizaciones ciudadanas o no gubernamentales con objetivos, intereses o actividades específicas en materia de recursos hídricos y su gestión integrada, participen en el seno de los Consejos de cuenca, así como en Comisiones y Comités de cuenca. Igualmente se facilitará la participación de colegios de profesionales, grupos académicos especializados y otras organizaciones de la sociedad cuya participación enriquezca la planificación hídrica y la gestión de los recursos hídricos.

...

I a la V. ...

Artículo 22. ...

...

El Consejo de cuenca en coordinación con el Organismo de cuenca que corresponda, propondrá a “la Comisión” el orden de prelación de los usos del agua para su aprobación, el cual se aplicará en situaciones normales, para el otorgamiento de concesiones y asignaciones de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales, atendiendo a lo dispuesto en los Artículos 13 BIS 3, y 14 BIS 5 de esta Ley. El uso doméstico y el uso público urbano siempre serán preferentes sobre cualquier otro uso.

...

...

...

I. a la II. ...

...

a) a la e)

...

Artículo 81. Los interesados en realizar trabajos de exploración con fines geotérmicos, deberán solicitar a “la Comisión” permiso de obra para el o los pozos exploratorios, en términos de lo dispuesto por la **Ley del Agua Subterránea, la Ley de Energía Geotérmica, sus Reglamentos y demas disposiciones aplicables.**

...

Las concesiones de agua a que alude el párrafo anterior serán otorgadas de conformidad con los requisitos establecidos en la Ley de Energía Geotérmica, **la Ley del Agua Subterránea y sus Reglamentos.**

Como parte de los requisitos que establece la Ley de Energía Geotérmica y su Reglamento para el otorgamiento de concesiones de agua, el interesado deberá presentar a la dependencia a que alude el párrafo anterior, los estudios del yacimiento geotérmico hidrotermal que determinen su localización, extensión, características y conexión o independencia con los acuíferos adyacentes o sobreyacentes, **asi como, los que determine la Ley del Agua Subterránea.**

Los estudios y exploraciones realizados por los interesados, deberán determinar la ubicación del yacimiento geotérmico hidrotermal con respecto a los acuíferos, **de conformidad con la Ley de Agua Subterránea, considerando** la probable posición y configuración del límite inferior y **continuidad hidráulica entre éstos**, las características de

las formaciones geológicas comprendidas entre el yacimiento y los acuíferos, entre otros aspectos.

Si los estudios demuestran que el yacimiento geotérmico hidrotermal y los acuíferos sobreyacentes no tienen conexión hidráulica directa, **previa comprobación del Servicio Hidrogeológico Nacional**, el otorgamiento de la concesión de agua por parte de “la Comisión”, no estará sujeta a la disponibilidad de agua de los acuíferos ni a la normatividad relativa a las zonas reglamentadas, vedas y reservas, respectivas.

“La Comisión” otorgará al solicitante, a través de la dependencia a que la alude la fracción XVI del artículo 2 de la Ley de Energía Geotérmica, la concesión de agua correspondiente sobre el volumen de agua solicitado por el interesado y establecerá un programa de monitoreo **de conformidad con la Ley del Agua Subterránea** a fin de identificar afectaciones negativas a la calidad del agua subterránea, a las captaciones de la misma o a la infraestructura existente derivadas de la explotación del yacimiento.

Se requerirá permiso de descarga y autorización en materia de impacto ambiental cuando el agua de retorno se vierta a cuerpos receptores que sean aguas nacionales y demás bienes nacionales o cuando se trate de la disposición al subsuelo de los recortes de perforación. La reincorporación del agua de retorno al yacimiento geotérmico hidrotermal, requiere permiso de obra para el pozo de inyección **de conformidad con la Ley del Agua Subterránea**.

Las concesiones de agua otorgadas por “la Comisión”, podrán ser objeto de modificación en caso de alteración de los puntos de extracción o inyección, redistribución de volúmenes, relocalización, reposición y cierre de pozos **de conformidad con la Ley del Agua Subterránea**.

Transitorios

DÉCIMO QUINTO. En tanto se cumple con lo dispuesto en el Párrafo Tercero del Artículo 22 de esta Ley, se observará el siguiente orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas superficiales, aplicable en situaciones normales:

1. al 13.

Lo anterior se aplicará sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 29 BIS 5 y en el Título Quinto, de esta Ley **así como lo señalado en la Ley del Agua Subterránea y demás disposiciones legales.**

Artículo Segundo.- Decreto que expide la Ley del Agua Subterránea, para quedar en los siguientes términos:

LEY DEL AGUA SUBTERRÁNEA

TÍTULO PRIMERO

Del Ámbito de Aplicación de la Ley y de la Competencia de las Autoridades sobre el Agua Subterránea

Capítulo I Disposiciones Generales

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto la protección, preservación y control de la extracción del agua subterránea, atendiendo al funcionamiento de los Sistemas de Flujo, para el cuidado del agua subterránea. Sus disposiciones son de orden público, interés social,

de observancia general en toda la República Mexicana, reglamentaria del quinto y sexto párrafo del artículo 4º; los artículos 25 y 26; los párrafos tercero y quinto del artículo 27; y los artículos 28, 116 y 124 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 2. Se consideran causas de interés público:

- I. El establecimiento, modificación o supresión de las zonas reglamentadas de aguas nacionales del subsuelo;
- II. El establecimiento, modificación o supresión de las zonas de veda de las aguas nacionales del subsuelo;
- III. El establecimiento y modificación de las zonas de protección preservación y restauración de las aguas nacionales del subsuelo;
- IV. La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de los acuíferos;
- V. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda de los acuíferos, con motivo de la presencia de contaminantes y de alteraciones en el uso de suelo que deterioren de las condiciones de recarga;
- VI. La revocación de permisos y autorizaciones de cualquier otro acto administrativo vinculado a las aguas nacionales del subsuelo; y
- VII. El rescate emitido por el Ejecutivo Federal, mediante la declaratoria correspondiente, para extinguir concesiones y asignaciones para la explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo.

Artículo 3. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

I. ABASTO: El volumen de agua subterránea que se necesita proveer a una población para cubrir sus necesidades básicas diarias, garantizando el Derecho Humano al Agua.

II. ACUÍFERO: Es la unidad de gestión del agua subterránea cuyas dimensiones verticales y laterales deberán corresponder con el Sistema

de Flujos Tothiano del agua subterránea y el patrón de los Sistemas de Flujo correspondiente. Deberá ser previamente técnica y científicamente documentado y delimitado para proceder a establecer programas de gestión del agua subterránea;

III. ACUÍFERO TRANSFRONTERIZO: Es la unidad de gestión de agua subterránea fronteriza cuyas dimensiones corresponden con el sistema de flujos y el patrón de los Sistemas de Flujo correspondiente. Su delimitación y administración atenderá a los contenidos en los instrumentos internacionales aplicables;

IV. AGUA SUBTERRÁNEA: Las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y también las que están en tránsito hacia el nivel freático.

V. ANÁLISIS INTEGRAL DE MONITOREO: El análisis integral de las bases de datos de los parámetros relacionados con las siguientes variables: cantidad; calidad química y radiactiva; temperatura del agua subterránea; variaciones del nivel estático y dinámico en los pozos de monitoreo y sus efectos en los ecosistemas; y aquellos generados por actividades humanas y cuyo efecto está registrado en el sistema de monitoreo del acuífero;

VI. BASAMENTO: La unidad geológica constituida por rocas metamórficas y/o intrusivas, de naturaleza impermeable, que sea límite máximo en profundidad de circulación de los flujos regionales. Su profundidad será congruente con aquellos resultados comprobables y comparables a través de estudios geológicos, geofísicos e hidrogeoquímicos.

VII. CAUDAL: Es la cantidad de agua que fluye en una unidad de tiempo establecido a través de una unidad de área, expresado en metros cúbicos por segundo;

VIII. CONTROL: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

IX. CUENCA HIDROLÓGICA: Es la unidad de gestión del agua superficial de conformidad con lo que señala la Ley de Aguas Nacionales y demás disposiciones aplicables. Sus dimensiones y delimitación deberá coincidir con el Sistema de Flujo Regional y el Patrón de los Sistemas de Flujo, conforme a los que señala el presente ordenamiento;

X. EFECTOS AMBIENTALES: Comprende la respuesta que a veces ofrece el ambiente a la extracción de aguas subterráneas, y que suele estar vinculada con fenómenos de subsidencia, agrietamiento de suelos, deslizamientos, desecación de manantiales, desaparición de cuerpos de aguas superficiales, desaparición de vegetación, empeoramiento de la calidad del agua obtenida en los pozos;

XI. NORIA: Obra construida manualmente para el aprovechamiento del agua subterránea, cuya profundidad máxima son 50 m y con un diámetro de varios metros;

XII. PATRÓN DE LOS SISTEMAS DE FLUJO: Se origina por diferencias del potencial de flujo, que se identifican como líneas de flujo que se mantienen adyacentes a través del medio geológico referidas a su parte saturada; líneas que son modificadas por la porosidad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica, heterogeneidades hidráulicas, que se manifiestan con propiedades físicas y químicas particulares del agua; dicho patrón se delimita desde la superficie del suelo hasta la roca basamento y se organiza por sí mismo en grupos de jerarquías en el cual se reconocen tres escalas de dimensión para cada sistema donde el flujo regional contiene a flujos intermedios y locales incorporados; flujos que se caracterizan por sus áreas de

recarga, tránsito y descarga particulares manifiestas en condiciones iniciales con suelo y vegetación acordes con la jerarquía y el modelo geomorfológico existente.

XIII. POZO: Obra construida y equipada para extraer agua subterránea del subsuelo mediante un equipo de perforación.

XIV. PRINCIPIO DE ALERTA TEMPRANA: Cuando por el monitoreo se detecten variaciones en las características del agua subterránea del acuífero, tales como: el descenso continuo y acentuado del nivel estático del agua; el detrimento de la calidad química y radiológica del agua extraída; el descenso en el caudal de descarga de manantiales; la disminución del área inundada en humedales; el aumento en la velocidad de subsidencia o cualquier otra evidencia de que se está alterando el sistema de flujos, se deberá llevar a cabo la inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

XV. PUNTO DE EXTRACCIÓN: Es el lugar geo-referenciado en el que se localizan las actividades de exploración, perforación, diseño, construcción, bombeo, derivación, canalización, u otro tipo de conducción, con el fin de extraer y aprovechar el agua subterránea, y que se determina en los títulos, autorizaciones, permisos y concesiones;

XVI. RECARGA: Corresponde al porcentaje del agua de lluvia que se infiltra en el terreno y alcanza el nivel freático.

XVII. RECARGA EFECTIVA: Recarga que permite un rendimiento del acuífero sostenible y sustentable.

XVIII. RENDIMIENTO SOSTENIBLE Y SUSTENTABLE: Es la cantidad máxima de agua subterránea que puede ser extraída anualmente de un acuífero sin causar efectos adversos. Se calcula en un

periodo base que representa condiciones a largo plazo, incluyendo cualquier excedente temporal.

XIX. REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES: el regulado en el artículo 109 bis de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Integra información de las diferentes fuentes emisoras de competencia de los tres órdenes de gobierno.

XX. POZOS DE MONITOREO Y DE CONTROL: Perforaciones construidas y equipadas explícitamente para el registro, monitoreo y control de los datos de la calidad, cantidad, temperatura y nivel estático, así como el control de la extracción del agua subterránea. Su profundidad deberá coincidir con aquella de los pozos de extracción.

XXI. SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS: Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de los acuíferos y sus componentes, tales como regulación del clima, conservación del ciclo hidrológico, protección de las áreas de recarga y descarga de acuíferos, control de la erosión, control de inundaciones, formación de suelo, captura de carbono, purificación de los flujos de agua, así como la conservación y protección de la biodiversidad y del paisaje.

XXII. SERVICIO HIDROGEOLÓGICO NACIONAL: Institución pública responsable de la coordinación, elaboración y ejecución de programas y acciones específicas en materia de agua subterránea a nivel nacional.

XXIII. SISTEMA DE FLUJOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA: Se define como los patrones de dos o más sistemas de flujo regional que convergen en un área de descarga con sistemas flujo de menor jerarquía incorporados sobre estos. Cada sistema fluye con una velocidad,

composición físico-química y edad variables, a través de un conjunto de unidades estratigráficas que en el subsuelo constituyen un cuerpo geométrico definido y delimitado hidrogeológicamente, tanto vertical como lateralmente. Cada flujo en su recorrido no se mezcla y viaja de acuerdo con el medio y estructura geológica. En la literatura especializada reciente, son considerados como flujos tóthianos, es decir, a partir de la metodología establecida por Tóth para definir numéricamente las condiciones iniciales, teniendo en cuenta la anisotropía y heterogeneidad de las formaciones geológicas. Para la aplicación efectiva de la Ley, Reglamentos, normas y demás disposiciones que involucren al agua subterránea, serán el referente de su monitoreo, funcionamiento, evaluación y predicción, ya que son componente del ciclo hidrológico, de los ecosistemas y son uno de los mecanismos reguladores del clima;

XXIV. VARIABLES PARA EL BALANCE: La evaluación del agua subterránea será el resultado de estudios particulares y de programas de monitoreo, que se diseñarán *ex-profeso* para lograr definir el funcionamiento de los sistemas de flujo;

Artículo 4. Los principios a los que se sujetarán las disposiciones que se derivan del presente ordenamiento permitirán:

I. Establecer las condiciones para dar cumplimiento al Artículo 1º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los Tratados Internacionales en los que el Estado Mexicano sea parte en materia de Derechos Humanos garantizando el derecho humano de acceso al agua potable y saneamiento;

II. Promover, respetar, proteger y garantizar de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad los Derechos Humanos vinculados a las materias que regula el presente ordenamiento; en consecuencia todas las autoridades en el ámbito de su competencia tienen la obligación de prevenir, inves-

tigar, sancionar y reparar las violaciones al presente ordenamiento y demás disposiciones que de él se deriven;

III. Para la regulación del agua subterránea se tomarán en cuenta el principio de precaución, así como, los contenidos en la Ley Federal de Responsabilidad por Daño Ambiental;

IV. Para la regulación y determinación del acuífero como unidad de gestión del agua subterránea, se deberá obligatoriamente atender al Mapa Nacional de los Sistemas de Flujos;

V. La gestión del agua subterránea debe asegurar la eficacia, selectividad y transparencia en la administración de los recursos financieros, estableciendo esquemas de asignación de presupuesto y financiamiento plurianual, a través de ejecución de programas que tengan objetivos, plazos y metas específicos.

Artículo 5. En la gestión integral del agua subterránea no se permite:

I. El cambio de uso del agua y en su caso la cesión de derechos, cuando su aprovechamiento tenga un destino o un fin diferente al que se acredite en el Título de asignación o concesión correspondiente;

II. Extraer agua de los sistemas de flujos regionales para usos diferentes al de consumo humano;

III. Infiltrar agua de calidad inferior a la del sistema de flujo receptor;

IV. La conducción de agua subterránea hacia presas, trasvases u otros reservorios superficiales o subterráneos;

V. Trasladar el punto de extracción de un acuífero a otro; y

VI. Extraer agua de forma conjunta de sistemas de flujo distintos que deterioren la calidad del agua extraída y limiten el consumo de uso doméstico o consumo humano.

Artículo 6. El aprovechamiento del agua subterránea se sujetará a lo previsto en el presente ordenamiento, los Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones de naturaleza obligatoria

que para tal efecto se expidan, en el que se regularán y controlarán las actividades vinculadas con su extracción, uso y monitoreo:

- I. Exploración.
- II. Perforación.
- III. Canales y/o acueductos.
- IV. Norias.
- V. Manantiales.
- VI. Bombeo.
- VII. Aguas Trasfronterizas.
- VIII. Aprovechamiento de agua subterránea por la actividad minera.

Artículo 7. Además de cumplir con las obligaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables, se requiere de estudios del lugar de extracción para determinar la calidad, su grado de contaminación y el tipo de contaminantes presentes, teniendo en cuenta las descargas de aguas residuales, los sitios que pueden influir negativamente en la calidad del agua extraída, y los datos. del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Artículo 8. Para ordenar la extracción y el aprovechamiento del agua subterránea se requiere un modelo de flujo que contenga en forma congruente las variables del balance, las cuales deberán ser evaluadas en un modelo computacional de flujo, mediante el método de discretización basado en elementos finitos, volúmenes finitos, simulando tres dimensiones, que incorpore el balance de masa y el balance de energía y las fronteras del dominio corresponderán con el sistema de flujo, que a su vez deberá coincidir con el referente hidrogeológico.

Artículo 9. El agua subterránea destinada para consumo humano, estará libre de contaminantes químicos, radiactivos, bacteriológicos, de microorganismos nocivos a la salud humana, específicamente organis-

mos coliformes totales y organismos coliformes fecales, así como de virus que, como resultado de investigaciones científicas, se descubra que sean nocivos a la salud humana, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se dicten, las disposiciones internacionales, las guías de calidad del agua para consumo humano de los Tratados en los que México sea parte y demás ordenamientos aplicables.

Artículo 10. En función del orden de prelación de los usos y aprovechamientos de agua subterránea, las autoridades correspondientes deberán atender lo siguiente:

I. Es libre la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo por medios manuales para uso doméstico, siempre que no se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable para garantizar el derecho humano de acceso al agua, consagrado en el párrafo quinto del Artículo 40 constitucional;

II. Las comunidades y pueblos indígenas, de conformidad con el Artículo segundo fracción VI de la Constitución, tienen el derecho de acceder al uso y disfrute preferente del agua subterránea de los lugares que habitan y ocupan, en los términos que señala la Constitución, la presente Ley y demás disposiciones aplicables; y

III. Procede el orden de prelación del agua siempre y cuando se demuestre que cumple con lo que señala la presente Ley, el Título respectivo, la concesión, lo que determinen las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Artículo 11. El orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo o subterránea, aplicable en situaciones normales es el siguiente:

- I. Doméstico;
- II. Público urbano;
- III. Usos para la conservación ecológica o uso ambiental;
- IV. Pecuario;
- V. Agrícola;
- VI. Acuicultura;
- VII. Generación de energía eléctrica para servicio público;
- VIII. Industrial;
- IX. Generación de energía eléctrica para servicio privado;
- X. Lavado y entarquinamiento de terrenos;
- XI. Minero;
- XII. Usos para turismo, recreación y fines terapéuticos;
- XIII. Uso múltiple, y
- XIV. Otros.

Artículo 12. Se consideran acciones de adaptación las medidas precautorias, de alerta temprana y de protección del agua subterránea, en los términos de la Ley General de Cambio Climático.

Artículo 13. Los principios contenidos en la presente Ley para el agua subterránea y los acuíferos, serán considerados en el Plan Nacional de Desarrollo, Programas Hídricos Nacionales correspondientes, los planes de desarrollo urbano, de desarrollo económico, programas de ordenamiento ecológico del territorio, programas de ordenamiento territorial y demás instrumentos de planeación, control y regulación del uso de suelo, en términos de la presente Ley y de manera supletoria a las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 14. El Rendimiento Sostenible y Sustentable será la base para regulación de los pozos y los acuíferos, **de conformidad con lo dispuesto en la fracción XVIII, del artículo 3 y artículo 8 de la presente ley.**

Artículo 15. Para la protección de la calidad del agua de los sistemas de flujo sólo se permitirá el uso de agua residual que haya sido tratada a nivel terciario, de acuerdo con las disposiciones aplicables.

Artículo 16. Para la protección del agua subterránea se prohíbe o restringe, en su caso, la importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los plaguicidas, fungicidas, pesticidas, herbicidas y cualquier otro agroquímico, que hayan sido restringidos y prohibidos en otros países de conformidad con las disposiciones internacionales, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que para tal efecto se emitan.

Artículo 17. Los permisos, las concesiones y las asignaciones se podrán revocar, cuando se dañe o contamine un acuífero adyacente y no se dé aviso a la Autoridad, ni se tomen las medidas pertinentes para remediar el daño. Lo anterior, con independencia de lo señalado en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental estará sujeto a sanciones administrativas y penales que conforme a las leyes resulten aplicables tomando en consideración la gravedad del incumplimiento, derivado de:

- I. Los trabajos de exploración y aprovechamiento de yacimientos geotérmicos en términos de las disposiciones legales aplicables;
- II. Los trabajos de exploración o explotación de pozos profundos en las actividades de extracción de hidrocarburos convencionales y no convencionales;
- III. La inyección de agua superficial o subterránea, para la recuperación de hidrocarburos no convencionales e hidrocarburos residuales;
- IV. Los confinamientos de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos; y
- V. Los demás que se determinen en las disposiciones correspondientes.

Artículo 18. El agua subterránea que emplea la actividad minera será estrictamente regulada a partir de los estudios y análisis que se realicen para determinar:

- I. Los volúmenes que entran y salen de la mina;
- II. Los valores de fondo de la calidad del agua captada al interior de la mina;
- III. La calidad química y radiactiva del agua en la descarga hacia el exterior de la mina; y
- IV. Los efectos ambientales y al agua subterránea vinculados con la extracción y las descargas en cantidad y calidad, así como de los jales.

Artículo 19. El agua subterránea que emplea las actividades del sector energético será estrictamente regulada a partir de los estudios y análisis que se realicen para determinar:

- I. Los volúmenes de extracción;
- II. La calidad química y radiactiva del agua en la descarga;
- III. Los efectos ambientales y al agua subterránea vinculados con la extracción y las descargas en cantidad y calidad; y
- IV. Los daños a terceros que causen la extracción y las descargas;

Artículo 20. A falta de disposición expresa en esta Ley o en los tratados internacionales se aplicarán supletoriamente:

- I. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,
- II. Ley Federal de Procedimiento Admisnitrativo,
- III. Código Civil Federal,
- IV. Código Federal de Procedimientos Civiles,
- V. Código Penal Federal,
- VI. Código Nacional de Procedimientos Penales,
- VII. Y demás disposiciones legales aplicables a la materia.

Capítulo Segundo De la Competencia de Autoridades

Sección I Del Servicio Hidrogeológico Nacional

Artículo 21. El Servicio Hidrogeológico Nacional es la instancia autónoma de gestión, dirección y programación, responsable de la ejecución de programas y acciones específicas en materia de agua subterránea, así como de la profesionalización, capacitación y asistencia técnica.

Artículo 22. El Servicio Hidrogeológico Nacional estará dirigido por un Consejo Técnico constituido por tres miembros de nacionalidad mexicana adquirida por nacimiento, que hayan cursado un posgrado en Hidrogeología y cuenten con una experiencia de por lo menos dos años continuos en trabajos de investigación con énfasis en los sistemas de flujo. Deberán contar con una buena reputación y no tener antecedentes penales. Además, no deberán haber ocupado cargos públicos nacionales e internacionales, ni de elección popular, en al menos los últimos cinco años.

Artículo 23. El Servicio Hidrogeológico Nacional tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Evaluar la calidad y la cantidad del agua subterránea desde la perspectiva de su funcionamiento como sistemas de flujo para su gestión, administración, prevención y control de la contaminación, protección y preservación;
- II. Planear y programar la extracción y uso del agua subterránea;
- III. Regular, restringir y limitar la extracción y utilización del agua subterránea;
- IV. Autorizar y supervisar obras o actividades de infiltración, inyec-

- ción de agua superficial o subterránea, para la recuperación de hidrocarburos no convencionales e hidrocarburos residuales, o cualquier otra actividad con fines de recarga;
- V. Supervisar y validar la información que contengan los estudios y análisis desarrollados sobre los sistemas de flujo e informes relacionados con el agua subterránea;
- VI. Coordinar el monitoreo y seguimiento de los programas de vigilancia de los sistemas de flujo;
- VII. Registrar las Zonas Reglamentadas y Declaratorias;
- VIII. Registrar todo tipo de aprovechamiento de agua subterránea: pozos, manantiales, norias, así como canales, túneles y tiros;
- IX. Supervisar la perforación y construcción de los pozos de monitoreo, y elaborar el programa de observación con la participación de los usuarios e instituciones académicas o de investigación;
- X. Supervisar la perforación, construcción y los programas de pozos de extracción;
- XI. Delimitar las franjas de protección de las áreas de recarga y descarga;
- XII. Autorizar los programas de extracción de los pozos;
- XIII. Establecer el rendimiento sostenible y sustentable, así como el caudal ecológico;
- XIV. Impulsar y apoyar la profesionalización y capacitación en todo lo relacionado con los sistemas de flujo y su aplicación, así como proveer asistencia técnica a las comunidades;
- XV. Participar en la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas y en la emisión de los lineamientos y demás disposiciones a que se sujetará el aprovechamiento, uso o extracción del agua subterránea, así como los relativos al levantamiento y actualización de los registros y correspondientes;
- XVI. Promover la integración del Comité Técnico de Agua Subterránea del acuífero correspondiente; y
- XVII. Aprobar los estudios y exploraciones a que se refiere el artículo 81 de la Ley de Aguas Nacionales;

XVIII. Sancionar las infracciones a las disposiciones de la presente Ley, su reglamento, el Decreto correspondiente y demás disposiciones legales aplicables.

Artículo 24. El Servicio Hidrogeológico Nacional contará con un Consejo Nacional en Hidrogeología conformado por:

- I. El Presidente de la República, quien lo presidirá;
- II. El Titular de la Secretaría de Gobernación;
- III. El Titular de la Secretaría de Relaciones Exteriores;
- IV. El Titular de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;
- V. El Titular de la Secretaría de Economía;
- VI. El Titular de la Secretaría de Economía;
- VII. El Titular de la Secretaría de Salud;
- VIII. El Titular de la Secretaría de Educación;
- IX. El Titular de la Secretaría de Energía;
- X. El Titular de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social;
- XI. El Titular de la Secretaría de Desarrollo Social;
- XII. El Titular de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano;
- XIII. Un representante del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
- XIV. Las Juntas Directivas de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión;
- XV. Las Juntas Directivas de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Senadores del H. Congreso de la Unión;
- XVI. Un representante de cada Institución académica pública ampliamente reconocidas en el campo de la hidrogeología; y
- XVII. Un representante de los organismos y autoridades del agua, de las entidades federativas y municipales.

El Consejo Nacional en Hidrogeología deberá reunirse por lo menos tres veces al año, entregando un informe de cada reunión al Congreso de la Unión.

Artículo 25. El Servicio Hidrogeológico Nacional deberá promover la profesionalización y capacitación vinculadas a proyectos específicos y con base en necesidades locales precisas, considerando la participación y las necesidades de los sectores privado y social, sobre el uso sustentable del agua subterránea y el manejo de tecnologías apropiadas.

Capítulo Tercero **Del Comité Técnico de Agua Subterránea**

Artículo 26. Los Comités Técnicos de Agua Subterránea (COTAS) son unidades técnicas, administrativas y jurídicas especializadas, con carácter autónomo que esta Ley les confiere, adscritas directamente al Servicio, cuyas atribuciones, naturaleza y ámbito territorial de competencia se establecen en la presente Ley y se detallan en sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por “El Servicio”.

Artículo 27. Con base en las disposiciones de la presente Ley, “El Servicio” organizará sus actividades y adecuará su integración, organización y funcionamiento al establecimiento de los Comités Técnicos de Agua Subterránea referidos, que tendrán el perfil de unidades especializadas para cumplir con sus funciones.

Artículo 28. El ámbito territorial, de los Comités Técnicos de Agua Subterránea se establecerá conforme a la delimitación de acuíferos que se determine en las declaratorias respectivas, y funcionarán de forma coordinada con los Organismos de cuenca en la consecución de la gestión de los acuíferos. En el caso de los transfronterizos, la Comisión Internacional de Límites y Aguas formará parte del COTAS.

Artículo 29. El Comité Técnico de Agua Subterránea es el órgano de gestión del acuífero y tiene por objeto la protección, preservación, y

control de la extracción del agua subterránea. Sus funciones son las siguientes:

- I. Participar en la elaboración de estudios, en la propuesta de reglamentación y en el programa de gestión del acuífero, así como en la ejecución de acciones que se deriven de ellos;
- II. Participar en la elaboración de planes y programas que se vinculen con el uso o aprovechamiento del acuífero, teniendo en cuenta el entorno donde se ubica o la cuenca hidrográfica a la que pertenece;
- III. La formulación, elaboración y propuestas de los programas que se requieran para el cumplimiento de la presente Ley, sus reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables;
- IV. Participar en la autorización de nuevas extracciones de agua subterránea, la revisión actualización de las existentes, así como y la ejecución de medidas, acciones que contribuyan a preservar los acuíferos, considerando los aspectos de cantidad y calidad del agua;
- V. Informar trimestralmente al las Comisiones de Recursos Hidráulicos de las respectivas Cámara de Diputados y Senadores del H. Congreso de la Unión sobre los acuerdos y avances de sus actividades, así como a sus representados;
- VI. Recibir y canalizar ante el Organismo de uenca o a la Dirección Local que corresponda, las sugerencias, solicitudes, denuncias o quejas de usuarios con relación al acuífero;
- VII. Participar en la resolución de los conflictos por el uso y la distribución desigual del acuífero, ante las instancias correspondientes;
- VIII. Promover la participación de los usuarios en la programación de la gestión del acuífero;
- IX. Vincularse con las organizaciones de usuarios de aguas superficiales que incidan en la contaminación y recarga del acuífero a fin de establecer programas y acciones conjuntas que contribuyan al cumplimiento de su objeto; y
- X. Las demás que contribuyan al cumplimiento de sus objetivos.

Artículo 30. El Comité Técnico de Agua Subterránea contará con los siguientes integrantes, que tendrán derecho a voz y voto:

- I. Un Presidente, con voto de calidad en caso de empate;
- II. Un Secretario;
- III. Un Tesorero;
- IV. Un Diputado;
- V. Un Senador;
- VI. Hasta tres Vocales por cada tipo de uso del agua subterránea en el acuífero: agrícola, pecuario, industrial, minero, turismo, de servicios, urbano; y
- VII. Hasta tres Asesores Académicos con especialidad en hidrogeología.

Los cargos de Presidente, Secretario y Tesorero, serán asumidos mediante elección de entre los vocales de usuarios del COTAS respectivo. Los vocales usuarios serán electos por la Asamblea de Usuarios del Acuífero. Para el caso del Diputado o Senador se podrá otorgar prioridad a los Presidentes de las Comisiones de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados y Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión. Los integrantes durarán en su cargo tres años, podrán nombrar un suplente con facultades suficientes para la toma de decisiones, pudiendo ser reelectos hasta por un periodo más.

Artículo 31. El Comité Técnico de Agua Subterránea deberá reunirse de manera ordinaria cuando menos cada cuatro meses. Los tres Asesores podrán participar con derecho a voz y voto en las sesiones, como representantes de universidades, institutos de investigación, organismos no gubernamentales, asociaciones y colegios profesionales, así como otras organizaciones de la sociedad, y con derecho a voz los invitados que a juicio de los integrantes, puedan contribuir al mejor conocimiento del comportamiento del acuífero y de los problemas asociados a su explotación, participando en la formulación de alterna-

tivas de solución. La invitación se hará por escrito y deberá ser suscrita por el Presidente o Secretario Técnico.

Artículo 32. Para el logro de sus objetivos los COTAS contarán con:

I. Un Secretario Técnico, función que desempeñará el Director General del Organismo de cuenca, o el Director local respectivo, o el funcionario que cualquiera de éstos designe.

II. Una Asamblea de Usuarios del Acuífero, que será el mecanismo de representación y consulta de los usuarios de aguas nacionales que se encuentren en dicho acuífero, y donde se elegirán a los Vocales que participen en el COTAS.

III. Un representante de la Comisión Internacional de Límites y Aguas. En ella podrán participar todos los usuarios del agua subterránea. Constituida esta Asamblea, el Presidente y Secretario del COTAS, asumirán el carácter de Presidente y Secretario de la Asamblea respectivamente, sin que su voto adquiera mayor calidad que la de sus compañeros usuarios; y

IV. Un Grupo Técnico Consultivo, integrado por el Secretario Técnico del COTAS y un representante por cada uno de los Gobiernos de los Estados que correspondan, un representante de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; un representante de la Secretaría de Relaciones Exteriores, por los integrantes de la Junta Directiva de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Honorable Cámara de Diputados y los integrantes de la Junta Directiva de la Honorable Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión. Los integrantes del Grupo Técnico Consultivo tendrán derecho a voz y voto en sus reuniones de trabajo.

Podrán participar representantes de cada una de las dependencias o entidades de Gobierno Federal, estatal o municipal directamente vinculadas con las actividades del COTAS, pero en las sesiones del

COTAS únicamente tendrán derecho a voz, con la excepción que implica la participación del Secretario Técnico del COTAS.

Artículo 33. Cada Comité agrupa a los usuarios de agua por tipo de uso, los integrantes de organizaciones de la sociedad, y los participantes del sector académico existentes en el ámbito territorial. El establecimiento de los Comités de Usuarios por tipo de uso, de la sociedad, o del sector académico especializado en hidrogeología, se formalizará mediante acta donde intervendrá “El Servicio” o el funcionario que para tal efecto se designe.

En el acta se harán constar los antecedentes, el motivo, los asistentes, las distintas intervenciones, así como el contenido de los acuerdos, particularmente la instalación del comité y los resultados de la reunión publicándolos en las páginas web oficiales.

Capítulo Cuarto **De la Gestión de los Acuíferos**

Artículo 34. Se declara de interés público, el control de la extracción, uso y aprovechamiento del agua subterránea, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención del deterioro del funcionamiento de los acuíferos.

Artículo 35. La unidad de gestión del agua subterránea es el acuífero, cuyas dimensiones coinciden con el sistema de flujos del agua subterránea y el patrón de los sistemas de flujo correspondiente. Los principios para su gestión son:

I. Se determinarán las características físico-químicas del agua *in situ* incorporando la medición de parámetros de acuerdo con las normas que para tal proceso se elaborarán.

II. La calidad del agua subterránea será determinada en laboratorio a partir de las concentraciones de elementos químicos inorgánicos: elementos mayores y determinados por cromatografía de iones y ICP-MS, metales como litio, arsénico, fluoruro, cromo, plomo, cadmio entre otros, sólidos totales disueltos, radiactividad y orgánicos tales como hidrocarburos y elementos traza, el contenido bacteriológico y de virus;

III. El control del volumen de extracción del agua subterránea se registrará a partir del equilibrio óptimo entre los niveles estático y dinámico, y la calidad del agua obtenida del sistema de flujos;

IV. La protección, preservación y restauración del funcionamiento de los sistemas de flujos, las respuestas ambientales y los ecosistemas asociados;

V. La protección y conservación de las áreas de recarga, tránsito y descarga; y

VI. El costo de la gestión del agua subterránea, se calculará por metro cúbico de extracción y por tipo de uso al que se destine. Será determinado a partir de los impactos ambientales y económicos, por el tipo de actividad y por el porcentaje de aporte a la productividad.

Artículo 36. Para la gestión del agua superficial en cuencas hidrológicas, se deberán considerar la distribución y dimensiones de los acuíferos, estableciendo su coincidencia con el sistema de flujo regional y el patrón de los sistemas de flujo.

Artículo 37. Compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción y la utilización o aprovechamiento del agua subterránea, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución, de la presente Ley, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables mediante la expedición de decretos que contengan las declaraciones para:

I. El establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamenta-

das que requieran un manejo específico para garantizar la cantidad y calidad físico-química del agua subterránea;

II. El establecimiento o modificación de zonas de protección, preservación y restauración del funcionamiento de los sistemas de flujos;

III. El establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda de aguas nacionales;

IV. El rescate en materia de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento del agua subterránea, cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; y

V. Las demás atribuciones que señale la presente Ley.

Artículo 38. El Ejecutivo Federal es responsable de la gestión del agua subterránea por acuífero. Para tal fin promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

El Ejecutivo Federal llevará a cabo la gestión del agua subterránea por acuífero a través del Servicio Hidrogeológico Nacional, en cuyo seno concurren de forma coordinada los tres ámbitos de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares, las organizaciones de la sociedad, así como las universidades, instituciones académicas y de investigación, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos.

El Servicio Hidrogeológico Nacional en coordinación con la Comisión Internacional de Límites y Aguas serán los encargados del control de la extracción y utilización del agua subterránea en los acuíferos transfronterizos, que se llevará conforme a lo que señale el Convenio Internacional que para tal efecto se emita.

El Servicio Hidrogeológico Nacional y la Comisión Internacional de Límites y Aguas deberán trabajar conjuntamente para la elaboración

y aprobación de las actas o minutas binacionales relativos al control, preservación, conservación, monitoreo, extracción y utilización del agua subterránea en los acuíferos transfronterizos.

Artículo 39. El Ejecutivo Federal ordenará y regulará los usos del agua subterránea y tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Actualizar la expresión de de “rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea”, sustituyendo el término “disponibilidad”;
 - II. Adecuar la Ley Federal de Derechos en función del rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea;
 - III. Ajustar las concesiones y asignaciones de agua subterránea a las prioridades nacionales;
 - IV. Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas;
 - V. Regular las zonas de libre alumbramiento;
 - VI. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las actas o minutas binacionales en materia de agua subterránea transfronterizas, tomando en cuenta el interés público nacional; y
- Nombrar al Consejo Técnico del Servicio Hidrogeológico Nacional.

Artículo 40. Para delimitar el acuífero como unidad de gestión del agua subterránea, se deberá contar como mínimo, de los siguientes estudios. cuyos resultados se conformarán bajo el modelo conceptual y la metodología de los sistemas de flujo establecida por Tóth:

- I. Estudios geológicos: cartografía a nivel de semi-detalle y detalle;
- II. Estudios de estratigrafía basados obligatoriamente en columnas litológicas de pozos perforados y registros geofísicos de pozos;
- III. Estudios geofísicos de gravimetría, magneto-telúrico, transitorios electromagnéticos;
- IV. Estudios hidrogeológicos;
- V. Distribución de la potenciometría en x, y, z;
- VI. Propiedades petrofísicas del medio, tantas como sea necesarias;

- VII. Estudios de geoquímica e hidrogeoquímica;
- VIII. Estudios de isotopía de elementos estables y radiactivos;
- IX. Determinación del modelo de elevación;
- X. Definición y validación de la profundidad y morfología de la roca basamento;
- XI. Estudio del significado hidrogeológico sobre el tipo y distribución de vegetación y suelo, y
- XII. Modelo computacional de flujo mediante el método de discretización basado en elementos finitos, volúmenes finitos, simulando tres dimensiones, que incorpore el balance de masa y el balance de energía. Las fronteras del dominio corresponderán con el sistema de flujos el cual a su vez deberá coincidir con el referente hidrogeológico, integrando la información de las fracciones I a XI del presente artículo.

Artículo 41. Para la gestión de los acuíferos se contará con el Mapa Nacional de los Sistemas de Flujos, que será actualizado trimestralmente y publicado en el Diario Oficial de la Federación y en la página Web oficial.

Artículo 42. Para la gestión de los acuíferos se consideran instrumentos económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero, mediante los cuales quienes extraen agua subterránea, asumen los costos ambientales que generen las actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan la protección del ambiente y los acuíferos. Se promoverá el establecimiento de incentivos económicos y deducciones fiscales para la protección del acuífero, especialmente cuando se determine que la alerta temprana sugiera que hay un riesgo elevado de que se contamine el agua subterránea obtenida.

Artículo 43. Los instrumentos económicos que se aplicarán en la gestión de los acuíferos serán:

- I. Las cuotas de extracción no aplican para el caso de los pueblos y comunidades indígenas; solo se cuantificará el volumen de extracción y el número de pozos que se encuentren en el acuífero a preservar, y se vigilará el rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea;
- II. En las zonas rurales las cuotas estarán definidas en los programas de apoyo y subsidios que para tal efecto se determinen;
- III. Las tarifas serán diferenciadas y jerarquizadas por tipo de actividad en la que se utilice agua subterránea que se determinarán a partir de los sectores a los que pertenezcan de conformidad con lo siguiente:
- a) Uso de agua subterránea en actividades primarias, incluyendo subsidios y apoyos a las cosechas, el uso en monocultivos, uso excesivo y lixiviación de agroquímicos.
 - b) Uso de agua subterránea en actividades secundarias, incluyendo minería;
 - c) Uso de agua subterránea en actividades terciarias; y
 - d) Uso de agua subterránea en uso urbano.

Artículo 44. Son instrumentos económicos-financieros para la gestión de los acuíferos y del agua subterránea: los créditos; las fianzas; los seguros de responsabilidad civil y de daño ambiental; los fondos; los fideicomisos cuando sus objetivos estén dirigidos a monitorear la calidad y el nivel estático del agua subterránea; la preservación; la protección del aprovechamiento sustentable de los acuíferos y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica.

Capítulo Quinto

Declaratoria del Acuífero

Artículo 45. Los acuíferos se delimitarán con base en las dimensiones del sistema de flujos del agua subterránea y el patrón de los sistemas

de flujo locales, intermedios y regionales mediante declaratoria del Ejecutivo Federal, a propuesta del Servicio Hidrogeológico Nacional. Dicha delimitación será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá contener por lo menos:

- I. Los estudios técnicos necesarios que justifiquen la delimitación del acuífero desde la superficie del suelo hasta la roca basamento;
- II. La composición y evolución química de cada sistema de flujo;
- III. La geometría del acuífero, tanto en la vertical como en la horizontal, en función de la estratigrafía del terreno y de las estructuras geológicas existentes;
- IV. La relación con el suelo y la vegetación;
- V. Los estudios que acrediten el patrón y la dimensión de los sistemas de flujo;
- VI. Diferencias del potencial de flujo en x , y , z ;
- VII. Las líneas de flujo que se mantienen adyacentes a través de la misma trayectoria de movimiento del agua;
- VIII. Heterogeneidades hidráulicas del medio geológico en su porosidad, permeabilidad y coeficiente de almacenamiento, referidas a su parte saturada;
- IX. Características fisicoquímicas incluyendo las isotópicas estables y radiactivas del agua, referidas a su parte saturada;
- X. La jerarquía del sistemas de flujo de agua subterránea: local, intermedio y regional;
- XI. Las dimensiones y características de los sistemas de flujo serán representados en un sistema de información geográfica.
- XII. El análisis de la capacidad que tienen los sistemas de flujo locales e intermedios, de generar servicios ambientales, controlar impactos ambientales y del ecosistema, regular el clima, y de estimar la vulnerabilidad de estos flujos ante la sequía.

Artículo 46. El Servicio Hidrogeológico Nacional formulará el programa de gestión del acuífero dentro del plazo de un año contado a

partir de la publicación de la declaratoria respectiva en el Diario Oficial de la Federación. Dará participación a los concesionarios, asignatarios, usuarios, habitantes, propietarios y poseedores de los predios en él incluidos, a las demás dependencias competentes a los gobiernos estatales, municipales y de la Ciudad de México en su caso, así como a organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas.

Artículo 47. Una vez establecida la declaratoria de sistema de flujos del agua subterránea y del patrón de los sistemas de flujo locales, intermedios y regionales, el Servicio Hidrogeológico Nacional deberá designar al Director del programa de que se trate, que será responsable de coordinar la ejecución, seguimiento y evaluación del programa de gestión correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 48. Las declaratorias establecerán programas aplicables en los que se determinarán:

- I. Los objetivos, las metas y las acciones a realizar;
- II. Los plazos de conformidad con lo siguiente:
 - a) Para los acuíferos que cuentan con disponibilidad de agua subterránea, el plazo no mayor a seis años a la fecha de entrada en vigor de la presente Ley;
 - b) Los acuíferos que cuentan con disponibilidad de agua subterránea el plazo para su redefinición será no mayor a seis años a la fecha de entrada en vigor de la presente Ley; y
 - c) Para los acuíferos en equilibrio, el plazo para su redefinición será no mayor a diez años desde la fecha de entrada en vigor de la presente Ley.
- III. Los responsables de la operación y ejecución de los Programas de conformidad con los convenios de coordinación y concertación respectivos;

IV. El presupuesto asignado a los programas bajo un enfoque de atención prioritaria, multianualidad y gradualidad.

Capítulo Sexto **De los Manantiales**

Artículo 49. Es de interés público la regulación para la protección de los manantiales, por lo que se limitarán las actividades altamente riesgosas, las que generen contaminación, las que alteren sus propiedades terapéuticas, caudal y temperatura. En la regulación de los usos del suelo y el ordenamiento territorial se tomarán en cuenta las medidas de protección que para tal efecto se emitan.

Artículo 50. Los manantiales tendrán una franja de protección que se delimitará en función de estudios que determinarán:

- I. La franja de influencia a partir del sitio en el que se ubica el manantial;
- II. La zona de recarga del flujo correspondiente; y
- III. La vulnerabilidad del agua del manantial frente a acciones que afecten el caudal de descarga, la temperatura y su calidad.

Artículo 51. La protección y el aprovechamiento sostenible y sustentable de los manantiales se sujetará a los siguientes principios:

- I. De la jerarquía del flujo al que pertenecen (local, intermedio o regional);
- II. De su clasificación por el tipo de agua para su mejor aprovechamiento;
- III. De su caudal de descarga, para su mejor aprovechamiento atendiendo a su calidad, temperatura y destino;
- IV. Del monitoreo permanente del caudal, de la calidad, de la temperatura, de la ausencia de contaminantes tóxicos y biológicos; y

V. De la conservación y preservación de los ecosistemas vinculados con las zonas de recarga y descarga.

Artículo 52. Cuando se compruebe que existen pozos que alteran la cantidad, calidad y temperatura del agua del manantial, se llevarán a cabo los estudios pertinentes para determinar cómo minimizar los efectos y se establecerán las medidas de protección correspondientes, de conformidad con las disposiciones, regulaciones y Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se emitan.

Artículo 53. Para establecer y actualizar la forma de evaluar la vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación directa y difusa, para su prevención protección y control se aplicarán los métodos que por lo menos correspondan con:

- I. El modelo biofísico de campo;
- II. Las propiedades hidrogeológicas del sistema analizado;
- III. Las características del o los contaminantes;
- IV. La Respuesta conceptual del medio a los contaminantes esperados;
- V. El funcionamiento y dinámica de los sistemas de flujo; y
- VI. La respuesta de los flujos a la extracción, expresada como cambios en la calidad y temperatura del agua extraída.

Artículo 54. Para determinar la vulnerabilidad del agua subterránea frente a los efectos del cambio climático, se establecerán los indicadores correspondientes identificando las poblaciones que pueden ser potencialmente afectadas, de acuerdo con los sistemas de flujo que las abastecen, y en conformidad con lo que señala el presente ordenamiento y las demás disposiciones legales aplicables.

Capítulo Séptimo

De los Acuíferos Transfronterizos

Artículo 55. Para la protección, preservación y gestión de los acuíferos transfronterizos, se establecerán medidas para el control de la extracción, distribución y utilización del agua subterránea transfronteriza, así como la limitación de obras o actividades que tengan o puedan tener un impacto significativo en esos acuíferos.

Artículo 56. El Servicio Hidrogeológico Nacional será el encargado del control de la extracción y utilización del agua subterránea en los acuíferos transfronterizos, según la normativa que señale el Convenio Internacional que para tal efecto se emita.

Artículo 57. Para el uso equitativo y razonable de los acuíferos transfronterizos, se atenderán los principios de soberanía, integridad territorial y desarrollo sustentable, así como de elevar al máximo los beneficios mutuos derivados del uso del agua subterránea transfronteriza a corto, mediano y largo plazo.

Artículo 58. Para la regulación de los acuíferos transfronterizos, el Servicio Hidrogeológico Nacional y la Comisión Internacional de Límites y Aguas se coordinarán para atender los siguientes rubros del acuífero:

- I. Definir y evaluar las características del funcionamiento del sistema de flujos;
- II. Conocer los volúmenes de recarga y descarga natural del acuífero transfronterizo;
- III. Evaluar el rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea;
- IV. Supervisar la distribución y reparto de agua subterránea;
- V. Proponer los caudales de extracción;

- VI. Controlar la evolución espacio-temporal de la respuesta de los niveles piezométricos;
- VII. Monitorear y vigilar la calidad del agua extraída, la temperatura y la salinidad del agua;
- VIII. Proteger los niveles estáticos y dinámicos, así como la calidad del agua subterránea extraída;
- IX. Establecer procedimientos de alerta temprana;
- X. Reducir la cargas de contaminantes procedentes tanto de fuentes puntuales como difusas;
- XI. Servir de foro binacional para el intercambio diplomático de información sobre los usos del agua subterránea existentes y previstos, y sobre instalaciones y actividades que puedan causar un impacto transfronterizo de acuerdo con lo establecido en las actas o minutas binacionales.
- XII. Almacenar, resguardar, definir, validar y aprobar todos los datos e información que sea objeto de intercambio diplomático bajo criterios de accesibilidad, transparencia y rendición de cuentas, así como su presentación en los formatos que resulten útiles a los diferentes grupos interesados;
- XIII. Calcular y revisar los requerimientos presentes y futuros de agua subterránea; y
- XIV. Desarrollar, promover y apoyar la creación de grupos interdisciplinarios de investigación científica en agua subterránea transfronteriza, promoviendo la cooperación en la capacitación, formación, y acreditación de profesionales.

Para los efectos del presente artículo, el Servicio Hidrogeológico Nacional deberá entregar trimestralmente al Congreso de la Unión un informe de avances físicos y financieros sobre la regulación de acuíferos transfronterizos.

Artículo 59. El Servicio Hidrogeológico Nacional, conjuntamente con la Comisión Internacional de Límites y Aguas, elaborará un Pro-

grama Conjunto de Gestión del Agua Subterránea Transfronteriza por acuífero, ejecutarán las medidas correspondientes de forma coordinada y promoverá la participación y colaboración con las naciones vecinas. El citado programa deberá contar por lo menos con:

- I. El marco jurídico transfronterizo aplicable;
- II. Planes, programas y cualquier otro instrumento de planeación sectorial, regional y fronterizo, aplicables en cada país;
- III. Identificación de los responsables de cada país;
- IV. Identificación de los recursos económicos y financieros para la ejecución del Programa;
- V. Los plazos para su elaboración, de su entrada en vigor y de ejecución;
- VI. Los mecanismos para la homologación, comparación, validación e intercambio de información, el control de calidad de los datos recopilados tanto de forma interna como externa, así como la forma de presentación gráfica y digital; y
- VII. Las formas, mecanismos y procedimientos de participación pública en la elaboración del programa, su evaluación, monitoreo, seguimiento y contraloría social;

Artículo 60. Para el aprovechamiento y protección de los acuíferos transfronterizos se elaborará y ejecutará un programa conjunto en el que se tomará en cuenta:

- I. Las necesidades presentes y futuras del suministro de agua subterránea en cada Estado, así como las fuentes alternativas de agua en cada uno de los Estados que comparten el acuífero;
- II. Se establecerán las áreas de recarga y descarga del acuífero transfronterizo;
- III. La población que depende del acuífero transfronterizo en cada Estado;
- IV. Las características naturales del acuífero;

V. La contribución a la recarga del acuífero, a través de obras de recarga;

VI. La utilización actual y potencial del acuífero;

VII. Los efectos en la alteración de la calidad del agua y el deterioro al ambiente, reales y potenciales, derivados de la utilización del agua subterránea en uno de los Estados y su influencia en el otro Estado.

El Servicio Hidrogeológico Nacional deberá informar trimestralmente del referido programa al Congreso de la Unión.

Artículo 61. Para prevenir, reducir y mitigar el daño sensible en las áreas de descarga localizadas en las porciones del acuífero situadas en los países que lo comparten, se deberán adoptar las medidas apropiadas que para tal efecto se lleven a cabo conjuntamente.

Artículo 62. En cada programa se establecerán los lineamientos a los que estará sujeta la metodología del monitoreo y el estudio del funcionamiento del sistema de flujos transfronterizo, para que esté homologada y sea fundamento para la toma de decisiones. El monitoreo deberá realizarse por lo menos cada tres meses y deberá considerar lo siguiente:

I. La toma de muestras de agua para su análisis químico, radiactivo bacteriológico e isotópico cuando se requiera;

II. Nivel estático y dinámico en los aprovechamientos de agua subterránea;

III. Volumen de extracción por cada aprovechamiento de agua subterránea y el total general;

IV. Contaminación y tipos de contaminación;

V. Efectos ambientales

VI. El censo de pozos con su tipo constructivo, niveles y uso, tanto para los de extracción, como los de monitoreo;

VII. Mapas hidrogeológicos a escalas que brinden claridad para la

representación gráfica y visual de los procesos involucrados, secciones verticales hasta el basamento, calidad del agua, edad y origen, los sistemas de flujo identificados, así como la vulnerabilidad a la contaminación y cambio climático;

VIII. Estudios, reportes, informes, lista de parámetros o cualquier otro tipo de datos e información sobre el comportamiento de los diferentes elementos de los sistemas de flujos; y

IX. El modelo matemático computacional del acuífero, de conformidad con lo que señala el artículo 27 fracción XII.

Artículo 63. El Programa será revisado y evaluado para su actualización por la Auditoría Superior de la Federación cada tres años, a partir de un Informe Binacional que contenga los resultados de su ejecución en el acuífero correspondiente, a partir de lo indicado en el artículo anterior.

Para los efectos del artículo 63 de la presente Ley, el Servicio Hidrogeológico Nacional deberá entregar al Congreso de la Unión un informe de avances físicos y financieros de manera trimestral.

Capítulo Octavo

De los Acuíferos como Sistemas de Flujo de Agua Subterránea

Artículo 64. La regulación de los acuíferos como Sistemas de Flujo de agua subterránea se compone de los siguientes elementos:

I. Hidrológico: que comprende la interacción con el agua superficial;

II. Geológico: que comprende el referente geomorfológico, suelo, unidades estratigráficas existentes en profundidad hasta el basamento, y su distribución espacial superficial y en el subsuelo, respectivamente;

III. Hidrología subterránea: que comprende la zona no-saturada, la zona saturada, las propiedades hidráulicas de los materiales, la diná-

mica y jerarquía de flujos local, intermedio y regional, la dimensión de los flujos, su profundidad y distancia de recorrido;

IV. Hidroquímico: composición química del agua, (elementos mayores y menores, isótopos), temperatura, pH, Eh, conductividad eléctrica;

V. Ecosistémicos: vegetación hidrófila, freatofitas y xerófitas; y

VI. Descargas a cuerpos de agua continental, al agua de la costa, y al interior del océano.

Capítulo Noveno

Medidas de Protección del Agua Subterránea (MPAS)

Artículo 65. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos es de utilidad pública y una exigencia para el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas y las reservas, así como el restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua.

Artículo 66. Cuando se detecten alteraciones del caudal concesionado en los títulos y permisos respectivos, cambios adversos en la temperatura del agua obtenida así como en su calidad química, radioactividad y nivel estático en una región dentro del sistema de flujos, se procederá a regular la extracción de agua subterránea a través de la declaratoria que señale medidas, restricciones y modalidades a las actividades relacionadas con la perforación, construcción, conducción y programa de bombeo, así como la determinación de zonas de protección.

Artículo 67. Para la protección, preservación, prevención y control de la contaminación del agua subterránea se emitirán, o en su caso se

revisarán y actualizarán, los instrumentos jurídicos correspondientes a las declaratorias en las que se determinen:

- I. Las zonas poligonales reglamentadas del agua subterránea;
- II. Las zonas poligonales de veda; y
- III. Las zonas de protección de recarga y descarga.

Artículo 68. Para proteger el agua subterránea se emitirá mediante declaratoria el control de su extracción, estableciendo las áreas de descarga, tránsito y recarga de los sistemas de flujo, a través de esquemas de evaluación y monitoreo a partir de los siguientes componentes:

- I. Abatimientos considerables máximos anuales y sostenidos del nivel del agua de 1.5 metros o una profundidad del nivel freático, de 100 metros, en el punto de extracción;
- II. Deterioro de la composición química y/o cambios de temperatura del agua;
- III. Impacto a la salud por incremento de la situación de riesgo de la población por la calidad del agua extraída, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones que establecen los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano;
- IV. Evolución de la extracción de agua subterránea cuando la extracción origine interferencias importantes que afecten directamente a más aprovechamientos de agua subterránea, ocasionando en ellos una disminución de su capacidad de extracción en una proporción igual o mayor al 15% en relación al caudal instantáneo señalado en sus títulos;
- V. Impacto ambiental para determinar las franjas de protección, hundimiento, desaparición de manantiales continentales y costeros, ríos, humedales, y en la vegetación, así como mantener el caudal ecológico; y
- VI. Evitar la intrusión de agua de mar o salobre de otras fuentes no marinas

Artículo 69. Para determinar las medidas, restricciones y modalidades a las actividades relacionadas con la perforación, diseño, construcción, conducción y programa de bombeo de agua subterránea, así como la determinación de franjas de protección, se llevarán a cabo los estudios que expresen lo siguiente:

- I. El estado del arte del funcionamiento del sistema de flujos, a partir del análisis integrado de las bases de datos obtenidos del monitoreo aplicado al sistema de flujo y al patrón de los sistemas de flujo en las escalas local, intermedia y regional;
- II. La ubicación, profundidad, cantidad, densidad y distribución de pozos de extracción, su diseño, construcción y operación, la respuesta en calidad y cantidad del agua bombeada, determinando el caudal y tiempo óptimos de extracción, para la franja objeto de protección; y
- III. El volumen de recarga efectiva del sistema de flujos.

Artículo 70. El funcionamiento de los sistemas de flujos estará sujeto a su revisión continua. Para obtener una información de calidad, se precisa conocer los siguientes elementos de campo:

I. Agua Subterránea:

- a) Evolución del nivel freático o estático;
- b) Profundidad del nivel freático y dinámico;
- c) Valor del potencial a diferente profundidad;
- d) Localización de manantiales y cuerpos de agua;
- e) Caudal base en ríos permanentes;
- f) Caudal de extracción;
- g) Evolución de la temperatura del agua extraída; y
- h) Evolución de la calidad físico-química del agua extraída;

II. Material geológico:

- a) Modelo de elevación;
- b) Tipos de material geológico, espesores y su distribución en tres dimensiones;

- c) Valores de conductividad hidráulica;
 - d) Valores de la porosidad;
 - e) Valores del coeficiente de almacenamiento; y
 - f) Profundidad y distribución de la roca basamento;
- III. Suelo y vegetación: tipos y distribución espacial.

Artículo 71. Para determinar la protección del agua subterránea, su extracción se sujetará a los niveles de recarga efectiva que se determinarán a partir de evaluar, mediante un modelo computacional de flujo que exprese el funcionamiento del sistema de flujos Tothiano, el movimiento de partículas y que contenga por lo menos, de conformidad con lo que se señala en el artículo 8 del presente ordenamiento:

- I. La evolución de la superficie equipotencial;
- II. La composición química del agua;
- III. La temperatura;
- IV. La isotopía;
- V. Los registros de extracción;
- VI. Los posibles cambios ambientales;
- VII. Los tipos de suelo y vegetación; y
- VIII. La descarga natural.

Artículo 72. El volumen de recarga efectiva será la unidad que exprese el rendimiento sostenible y sustentable del acuífero, por lo que deberá ser incorporado y actualizado en los Títulos de Derechos de Agua, en asignaciones, concesiones, permisos, autorizaciones y demás documentos de la misma naturaleza jurídica.

Artículo 73. Al que infiltre ilícitamente, sin previa autorización del proyecto por parte del Servicio Hidrogeológico Nacional, y cause un riesgo de daño o daño a los recursos naturales (al agua subterránea, al suelo, al subsuelo, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua, a los ecosistemas o al ambiente), se le impondrá la sanción correspondiente señalada en el Código Penal Federal.

Artículo 74. Cualquier persona física o moral podrá realizar obras o actividades de infiltración o inyección para la recarga artificial del acuífero, con previa autorización del Servicio Hidrogeológico Nacional, y siempre que cumpla lo que prescribe la presente Ley, su Reglamento y las demás disposiciones legales aplicables.

Artículo 75. La solicitud de autorización de infiltración o inyección para la recarga artificial del acuífero, se tramitará conforme lo disponga el Servicio Hidrogeológico Nacional. La solicitud deberá contener los siguientes datos:

- I. Nombre, o razón social, y en su caso del representante legal.
- II. Descripción detallada de la composición química, y de la procedencia y situación jurídica del agua que se empleará en la recarga, debiendo proporcionar los documentos que acrediten la propiedad y situación legal del terreno donde hará la recarga.
- III. Proporcionará la Memoria técnica que contenga por lo menos lo siguiente:
 - a) Tipo y disposición de obras;
 - b) Evaluación hidrogeológica preliminar del área;
 - c) Modelación del efecto de la recarga sobre la cantidad y calidad del agua subterránea en la región;
 - d) La caracterización química radiactiva y bacteriológica del agua que se infiltrará artificialmente;
 - e) Plan de monitoreo para vigilar la evolución del posible efecto del agua infiltrada en el agua nativa;
 - f) El sistema de monitoreo comprenderá puntos de observación dispuestos a diferente profundidad, y en forma radial a partir del centro de inyección hasta una distancia de 800 metros, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se emitan y demás disposiciones aplicables; y
 - g) Plan de acción frente a una eventual contaminación en el área de influencia a la recarga

Artículo 76. El Servicio Hidrogeológico Nacional aprobará obras de infiltración siempre que el proyecto presentado cumpla con las disposiciones anteriores y no provoque la colmatación del acuífero o la contaminación de sus agua.

Artículo 77. El Servicio Hidrogeológico Nacional exigirá la instalación de un sistema de monitoreo y requerirá la información de resultados cada vez que lo necesite. Ninguna obra de infiltración podrá llevarse a cabo sin antes haber presentado y comprobado los mínimos efectos al agua subterránea y al ambiente.

Artículo 78. El otorgamiento de asignaciones, autorizaciones, concesiones o permisos para la extracción, uso o aprovechamiento de agua subterránea en actividades económicas, estará condicionado al tratamiento previo necesario de las aguas residuales que se produzcan.

Artículo 79. Para los efectos de esta Ley, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entiende por contaminación difusa aquella que se genera al agua subterránea por el uso de agroquímicos, pesticidas, herbicidas, fungicidas, plaguicidas en actividades agropecuarias, así como el agua residual procedente de usos industriales, de servicios y urbanos.

Artículo 80. Para la prevención y control de la contaminación difusa que afecte a los sistemas de flujo, se llevarán a cabo las siguientes acciones y medidas:

- I. Controlar el uso de agroquímicos, pesticidas, herbicidas, fungicidas, plaguicidas en los sistemas de riego y temporal para evitar su infiltración en los sistemas de flujo;
- II. Controlar el uso y aplicación de materiales y sustancias que entran en solución con el agua, cuyo comportamiento y propiedades físico-

químicas generen efectos negativos al agua subterránea, a la salud y al ambiente;

III. Controlar la cantidad de agua óptima que necesita la planta, así como el uso consuntivo del cultivo requerido para que cumpla su función fisiológica;

IV. Minimizar la evapotranspiración;

V. Evitar el uso de agua residual sin previo tratamiento y que pueda afectar a los sistemas de flujo; y

VI. Controlar la concentración de cualquier contaminante en el suelo.

Capítulo Décimo

Del Control de la Extracción del Agua Subterránea

Sección Primera. De los Pozos

Artículo 81. La operación de cada pozo se sujetará a la relación caudal-tiempo-calidad-temperatura, que indica la potencialidad del pozo para lograr el nivel óptimo de las variables que determinan la calidad del agua obtenida, que pueden depender del tiempo de extracción y del caudal. Para el diseño, construcción y operación de pozos se deben cubrir los requisitos y especificaciones que señale el reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

Artículo 82. Los pozos de monitoreo serán perforados, diseñados y construidos con base en las condiciones hidrogeológicas del sitio, y tendrán como objetivo el permitir la toma mínima de datos (conductividad eléctrica, temperatura, potenciometría, colección de muestras de agua) inherentes a los diferentes sistemas de flujo que están siendo aprovechados o en posibilidad de estarlo.

Artículo 83. El diseño de la construcción del pozo será acorde con las características geológicas e hidrogeológicas del terreno. La distancia mínima de un pozo de extracción a otro, se definirá después de haber

realizado ensayos de bombeo en el acuífero y su correspondiente interpretación de gabinete y modelación numérica, en conformidad con lo que indiquen los reglamentos y demás disposiciones que para tal efecto se dicten.

Artículo 84. El control del volumen de extracción del agua subterránea en un pozo, se deberá determinar a través de un monitoreo continuo, diario en ocasiones, de los siguientes parámetros:

- I. Volumen de extracción;
- II. Nivel estático y dinámico del agua en el pozo;
- III. Componente vertical de los sistemas de flujo que quede claramente definida;
- IV. Temperatura del agua extraída; y
- V. Calidad química del agua para conocer la respuesta de los sistemas de flujo a la extracción en función del caudal y del tiempo de bombeo.

TÍTULO SEGUNDO

Capítulo Primero Principio de Alerta Temprana

Artículo 85. El control y regulación para limitar y reducir los caudales de extracción de agua subterránea, se sujetará al Principio de Alerta Temprana siempre que:

- I. Haya evidencia de intrusión salina, o bien disminuya el caudal de descarga hacia aguas superficiales, o se deterioren los ecosistemas;
- II. Se produzcan cambios en la composición química del agua, en su temperatura y radiactividad;
- III. Descenso continuo e importante en la profundidad del nivel estático en la región;

IV. Dos o más extracciones produzcan interferencias importantes que afecten directamente a más aprovechamientos de agua, ocasionando en ellos una disminución de su capacidad de extracción en una proporción igual o mayor al 15% en relación al caudal instantáneo señalado en sus títulos;

V. La extracción de agua subterránea cause contaminación o alteración significativa de la calidad química y/o biológica del agua en la región o en un sector de esta;

VI. Haya hundimiento del terreno, e interacciones en manantiales continentales y costeros, en humedales, en la fauna y flora, y en los ríos.

Capítulo Segundo **Medidas de Seguridad**

Artículo 86. Cuando exista riesgo inminente de abatimiento sostenido mayor a 1.0 m por año, daño, deterioro, cambio de la calidad del agua subterránea con repercusiones peligrosas para los acuíferos, sus componentes o para la salud pública, fundada y motivadamente, se podrá ordenar alguna o algunas de las siguientes medidas de seguridad:

I. Limitar y reducir en forma temporal o definitiva, parcial o total, los caudales de extracción de agua subterránea a partir de la respuesta a la calidad del agua extraída del sistema de flujo, local, intermedio o regional;

II. La clausura temporal o permanente, parcial o total de los pozos;

III. La clausura temporal o permanente, parcial o total de las instalaciones en donde se desarrollen las actividades que den lugar a los supuestos;

IV. El aseguramiento precautorio de materiales y residuos peligrosos, además de los bienes, equipo de perforación y bombeo, vehículos,

utensilios e instrumentos directamente relacionados con la conducta que da lugar a la imposición de la medida de seguridad, o
V. La neutralización o cualquier acción análoga que impida que materiales o residuos peligrosos generen los efectos previstos en el primer párrafo de este artículo.

Asimismo, se podrá promover ante la autoridad competente, la ejecución de alguna o algunas de las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.

Cuando se ordene alguna de las medidas de seguridad previstas en esta Ley, se indicará al interesado, cuando proceda, las acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de dichas medidas, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas éstas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta. Las medidas de seguridad se aplicarán sin perjuicio de las sanciones que, en su caso, correspondieren.

Artículo 87. Para la vigilancia de la extracción de agua subterránea se establecerá un sistema permanente de seguimiento en tiempo real, al que tendrán acceso las autoridades federales, fronterizas, de las entidades federativas y municipales, los legisladores federales y locales, y los representantes de comunidades, poblaciones y organizaciones sociales y personas físicas para los esquemas de participación pública,

Artículo 88. Si en los aprovechamientos de agua se presentan cambios en los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables, se analizarán los casos, se propondrán las formas de tratamiento, los mecanismos para dotar de agua a los usuarios afectados y, en su caso, la clausura del pozo.

Capítulo Tercero

De las Zonas Reglamentadas del Agua Subterránea

Artículo 89. Es de utilidad pública e interés general imponer las limitaciones de extracción del agua subterránea en zonas reglamentadas, para la prevención y control de la contaminación, la protección, mejoramiento, conservación y preservación del acuífero, y las demás medidas para el restablecimiento de las condiciones que favorezcan los servicios ambientales, vinculados con el funcionamiento de los sistemas de flujo.

Artículo 90. Para determinar la zona reglamentada se definirán los límites y dimensiones del acuífero mediante Decreto emitido por el Ejecutivo Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación y en la página Web oficial, dando a conocer:

- I. La ubicación geográfica del acuífero;
- II. El volumen de extracción de aguas nacionales susceptible de otorgarse en concesión o asignación en el acuífero;
- III. El rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea y la forma en que se actualiza;
- IV. La calidad del agua y su evolución en los pozos de extracción;
- V. La evolución del abatimiento del nivel estático del agua y su variación en el tiempo; y
- VI. Los impactos ambientales potenciales a evitar y controlar.

Artículo 91. Las bases y disposiciones que deberá adoptar el Servicio Hidrogeológico Nacional, relativas a la forma y condiciones en que deberá llevarse a cabo el uso, aprovechamiento y extracción del agua subterránea en zonas reglamentadas, son las siguientes:

- I. Reducir la extracción de agua subterránea cuando así lo amerite conforme a la aplicación del principio de alerta temprana de confor-

midad con esta Ley y demás disposiciones aplicables. Sólo se podrán usar, extraer o aprovechar las aguas nacionales del subsuelo dentro de la zona reglamentada, cuando se cuente con título de concesión o asignación previamente emitido y vigente, y no se haya incurrido en causas de suspensión, extinción o revocación.

II. Las nuevas concesiones y asignaciones se otorgarán en términos de la presente Ley, en atención al rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea y conforme al orden de prelación;

III. El reconocimiento y otorgamiento a que se refiere el presente artículo en ningún caso podrá exceder en su conjunto el rendimiento sostenible y sustentable del acuífero conforme al Decreto correspondiente, y

IV. A partir del inicio de la vigencia del Decreto correspondiente, las obras para la extracción de agua subterránea existentes en la zona reglamentada no podrán cambiar el uso a que estén destinadas, ni aumentar su caudal y volúmenes de extracción. Tampoco podrán modificarse las características constructivas, ni la capacidad de los equipos de bombeo autorizados o que se hayan utilizado antes del establecimiento de la zona reglamentada, sin la previa autorización de la Autoridad del Agua.

Artículo 92. Los caudales de agua subterránea concesionados o asignados, podrán estar sujetos a cambio en su monto anual o en su caudal instantáneo y tiempo de bombeo, si la calidad del agua obtenida se deteriora con el tiempo de extracción.

Artículo 93. En las zonas reglamentadas se garantizará el derecho preferente de los pueblos y comunidades indígenas. Tendrán prioridad los usos domésticos y público urbano, y se deberá atender al orden de prelación previstos en la presente Ley.

Artículo 94. La zona reglamentada tendrá la vigencia de treinta años, contados a partir de la entrada en vigor del Decreto correspondiente,

y podrá modificarse o prorrogarse de subsistir las causas que le han dado origen.

Artículo 95. Las limitaciones de extracción del agua subterránea son de interés público, y se establecerán por el Ejecutivo Federal mediante Decreto en el que se determinarán:

- I. Zonas en las que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente el nivel, o de deterioro de la calidad del agua extraída;
- II. Zonas en las que la capacidad de rendimiento sostenible y sustentable del acuífero sólo permite extracciones para usos domésticos; y
- III. Zonas en las que la capacidad de rendimiento sostenible y sustentable del acuífero permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales y de riego.

Artículo 96. Por causa de interés público, se suspende el libre alumbramiento de las aguas del subsuelo en aquellos acuíferos incluidos en los decretos que establecen las zonas reglamentadas; en consecuencia, a partir de su entrada en vigor, según corresponda:

- I. No se permitirá la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura, o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo en los acuíferos a que se refiera el Decreto correspondiente; y
- II. No se permitirá la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura, o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto incrementar el volumen de extracción autorizado o registrado previamente por la autoridad.

Artículo 97. El Servicio Hidrogeológico Nacional consultará con los usuarios y con las organizaciones de la sociedad, y resolverá las posibles

limitaciones temporales a la extracción de agua subterránea para enfrentar situaciones de emergencia, escasez extrema, desequilibrio hidrológico, reserva, contaminación, o de aquellas que pongan en riesgo la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Asimismo, consultará con el COTAS y resolverá las limitaciones que se deriven de la existencia o declaración e instrumentación de zonas reglamentadas. En estos casos tendrán prioridad el uso doméstico y el público urbano.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Las adecuaciones reglamentarias necesarias deberán emitirse por el Ejecutivo Federal asesorado por instituciones académicas públicas ampliamente reconocidas en el campo de la hidrogeología y de los sistemas de flujo subterráneo, dentro de los 180 días hábiles siguientes a la entrada en vigor de la presente Ley.

TERCERO.- El Servicio Hidrogeológico Nacional deberá quedar instituido en un plazo no mayor de 185 días hábiles siguientes de la entrada en vigor de la presente Ley.

CUARTO.- El Congreso de la Unión deberá aprobar las adiciones y modificaciones que correspondan a la legislación federal para su adecuación a lo establecido en esta Ley, en un plazo de un año contado a partir de su entrada en vigor.

QUINTO.- Se abrogan todas las disposiciones que se refieran al término de disponibilidad que se actualiza con la expresión de “rendimiento sostenible y sustentable del agua subterránea”.

SEXTO.- Se derogan las disposiciones legales, normas oficiales, actos administrativos y demás instrumentos que impongan obligaciones que contravengan la presente Ley.

Las erogaciones que se generen para la administración pública federal con motivo de la entrada en vigor de la presente Ley, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado para tal fin a las dependencias y entidades involucradas, en el Presupuesto de Egresos de la Federación del ejercicio fiscal correspondiente, por lo que no se autorizarán recursos adicionales para el ejercicio fiscal del que se trate.

SÉPTIMO.- Los pozos deberán ser registrados en un plazo de dos años.

OCTAVO.- Para el buen funcionamiento y desarrollo del Servicio Hidrogeológico Nacional, participarán como asesores las instituciones académicas públicas ampliamente reconocidas en el campo de la hidrogeología.

Dado en el salón de sesiones del Senado de la República a los días del mes de del año dos mil die.....

Ley del Agua Subterránea: una propuesta, se terminó de imprimir el -- de marzo de 2017, en los talleres de Impretei S.A. de C.V., Almería, núm. 17, col. Postal, Benito Juárez, 03410, México, Cd. Mx. El tiraje consta de 1000 ejemplares impresos en offset sobre papel cultural de 90 gramos para interiores y couché de 250 gramos para los forros. Para la formación de galeras se usó la fuente tipográfica Adobe Garamond Pro, en 12/15.6 y 24/31 puntos.