

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 8 primer párrafo, y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se establecieron los límites del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, mediante el cual se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad de 0.474981 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose un déficit de 0.240000 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose un déficit de 0.325363 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, el cual comprende la porción oriental del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 1978, el cual abarca la porción norte del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León;
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SANDIA-LA UNIÓN, CLAVE 1917, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, ubicado en el Estado de Nuevo León, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se ubica en la parte sur del Estado de Nuevo León, cubre una superficie aproximada de 3,023 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios Aramberri, Doctor Arroyo, Mier y Noriega, General Zaragoza y Galeana, todos ellos del Estado de Nuevo León y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de año 2009.

ACUÍFERO SANDIA-LA UNIÓN, CLAVE 1917

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	53	20.9	23	47	43.7	
2	99	52	44.9	23	44	0.6	
3	99	52	37.4	23	43	14.1	DEL 3 AL 4 POR EL LÍMITE ESTATAL
4	100	1	13.5	23	23	43.9	
5	100	3	0	23	25	17.5	
6	100	3	27.8	23	28	8.9	
7	100	5	26	23	29	16.8	
8	100	5	11.7	23	33	1.9	
9	100	5	47.5	23	34	43.6	
10	100	4	57.9	23	38	4.4	
11	100	7	30.8	23	43	29.8	
12	100	12	51.9	23	47	27	
13	100	14	48.2	23	51	40.8	
14	100	14	41.1	23	56	1.9	
15	100	18	5	24	10	24.2	
16	100	16	23.9	24	16	45.2	
17	100	17	19	24	21	26	
18	100	15	58.1	24	23	17.6	
19	100	10	2.4	24	28	19.1	
20	100	5	35	24	27	19.4	
21	100	2	45.4	24	30	58.8	
22	99	58	31.4	24	17	0.5	
23	99	58	46.9	24	5	6.4	
24	99	56	30	23	53	54.7	
25	99	52	38.3	23	51	48.4	
1	99	53	20.9	23	47	43.7	

2. POBLACIÓN Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN VINCULADOS CON EL RECURSO HÍDRICO

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba en la superficie del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, era de 12,882 habitantes en el año 2000; de 12,403 habitantes en el año 2005 y de 12,756 habitantes en el año 2010. La población está distribuida en 89 localidades rurales. La localidad con mayor población en la superficie del acuífero es la de Sandia o Sandia El Grande, ubicada en el Municipio de Aramberri, con una población de 995 habitantes en el año 2010, seguida por la localidad de La Trinidad, en el mismo municipio, con 621 habitantes. La tercera posición en términos de población corresponde a la localidad de La Cardona, en el Municipio de Mier y Noriega, con 600 habitantes, seguida por la localidad de La Unión y el Cardonal, en el Municipio de Doctor Arroyo, con 473 habitantes. El quinto sitio es para la localidad de San Pedro de González (San Pedro de Rueda), que también está ubicada en el Municipio de Doctor Arroyo, con 448 habitantes, seguida por La Soledad (Rusia), en el Municipio de Aramberri, con 439 habitantes.

El municipio que tiene mayor influencia en la zona es el de Aramberri, ya que el 31.4 por ciento de su superficie y el 20 por ciento de su población se ubica dentro de los límites del acuífero. La producción agrícola municipal fue de 233.382 millones de pesos, que representa el 6.1 por ciento del total estatal. La superficie agrícola en el municipio es de 9,623 hectáreas, representando el 2.53 por ciento en la entidad. De ella, 5,918 hectáreas son de temporal y 3,705 de riego, que representan el 2.10 por ciento y 3.72 por ciento, respectivamente, del total estatal. Dentro de los principales cultivos se tiene el maíz grano, con un valor de cosecha de 47.027 millones de pesos y la alfalfa verde con 13.072 millones de pesos. La producción ganadera fue de 1,288 toneladas. En lo que se refiere a las industrias manufactureras, su producción en el año 2009, fue de 6.601 millones de pesos y contaba con 37 unidades económicas. En lo relativo al Sector Terciario, los servicios de salud produjeron 5.575 millones de pesos y en ellos se cuenta con 5 unidades económicas. En cuanto a los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, cuenta con 32 unidades económicas y se produjeron 4.091 millones de pesos.

Al considerar las proyecciones del Consejo Nacional de Población y que las localidades que se ubican en la superficie del acuífero mantienen un ritmo de crecimiento similar al del municipio del cual forman parte, la población que se ubica en la poligonal que comprende el acuífero aumentará en un 21.15 por ciento, en el periodo 2010-2030; al pasar de los 12,756 a los 15,453 habitantes, con el consiguiente aumento en las actividades productivas, incluidas la producción agrícola y ganadera, lo que incrementará la demanda de agua.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

El clima predominante en la superficie del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, es seco semicálido al centro del acuífero, seguido del clima seco templado y semiseco templado en los alrededores.

De acuerdo con la información meteorológica de las estaciones ubicadas en la zona de influencia del acuífero, la temperatura media anual es de 18.0 grados centígrados y la precipitación media anual es de 402 milímetros; las máximas precipitaciones de la zona son de 460 a 480 milímetros en la zona norte y sur del acuífero, donde se localizan el Cerro El Venado y el poblado La Cardona. El periodo de lluvias comprende los meses de mayo a octubre, siendo septiembre el mes con más precipitación, registrando 69.1 milímetros en promedio; mientras que la época de estiaje corresponde a los meses de noviembre a abril, siendo noviembre el mes con menos precipitación, registrando un valor de 9.0 milímetros en promedio.

La evaporación potencial media anual es de 1,421 milímetros, la máxima evaporación potencial mensual promedio se registra en abril, con 187.7 milímetros, mientras que septiembre presenta una evaporación potencial media mínima de 57.9 milímetros.

3.2. Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, su extensión abarca en mayor parte la porción oriental de la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales y en su parte noreste y este se intercepta con la Subprovincia Gran Sierra Plegada.

Las sierras que componen la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales están compuestas predominantemente de calizas del Mesozoico. En la parte austral de la unidad afloran rocas ígneas intrusivas. El conjunto de sierras menores de estratos plegados, está conformado por rocas sedimentarias marinas del Cretácico y del Jurásico Superior, entre las que predominan las calizas y, en segundo término, las areniscas y las lutitas. Destacan en el límite oriental las elevaciones de la Sierra La Joya del Soldado, al sur la Sierra Vieja, al oeste la Sierra Cuchilla y en el centro predominan valles compuestos principalmente por depósitos aluviales.

3.3 Geología

La superficie del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se caracteriza por la presencia de planicies aluviales en el centro del acuífero, elevaciones altas en sus límites oriental y norte, conformadas por calizas y calizas-lutitas, así como depósitos de conglomerado en su pie de monte. Al poniente del acuífero se observan elevaciones menores con dirección noreste-suroeste, también conformadas por calizas-lutitas.

Desde el punto de vista estructural, el acuífero se encuentra en una región cuyas estructuras dominantes fueron generadas por dos grandes eventos; en primer lugar los esfuerzos compresivos ocurridos en el Cretácico Superior, y posteriormente etapas de fallamiento distensivo durante el Terciario.

Las edades de las rocas presentes en el acuífero, varían del Jurásico al Reciente. A continuación se describen sintéticamente las formaciones presentes en el área del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917.

Las Formaciones Olvido, La Casita y Zuloaga, correspondientes al Jurásico Superior, son las más antiguas dentro del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917. La Formación Olvido está constituida por yesos, calizas, dolomitas, y lutitas con espesores de hasta 600 metros, aflora en el límite oeste y en la porción sur del acuífero. La Formación La Casita está constituida por una secuencia de lutitas, limolitas, areniscas calcáreas y calizas arcillosas, en ocasiones ligeramente fosfatadas con espesores de aproximadamente 200 metros que afloran en el límite este del acuífero. La Formación Zuloaga está definida como una secuencia de caliza dolomítica y dolomía de color gris oscuro, en estratos que varían de gruesos a masivos, con espesores que pueden alcanzar los 400 metros, que aflora en la porción central y norte del acuífero.

Del Cretácico Inferior afloran las formaciones Cuesta del Cura y Tamaulipas Superior. La Formación Cuesta del Cura está constituida por una caliza densa ondulada, intercalada con lutitas laminares de color gris oscuro, que intemperizan en tonos claros, presentando lentes y bandas de pedernal negro; sus afloramientos son escasos, localizados en la porción oriental del acuífero. La Formación Tamaulipas Superior está constituida por estratos medianos a gruesos de mudstone gris, con delgadas intercalaciones de lutitas

calcáreas y abundantes estilolitos paralelos a la estratificación, con abundantes nódulos y capas de pedernal negro y concreciones de pirita, que se distribuye a lo largo del acuífero, cubriendo una amplia área de las regiones montañosas.

Del Cretácico Superior afloran las Formaciones Caracol y Agua Nueva. La Formación Caracol está compuesta por tobas desvitrificadas, lutitas y calizas frecuentemente erosionadas, por lo que es difícil de definir su espesor; aflora en la porción centro-oeste del acuífero. La Formación Agua Nueva se compone por capas de caliza color gris a negro, de composición arcillosa que alternan con lechos de lutita laminada de color gris oscuro o negro; aflora principalmente en las elevaciones de la porción central y poniente del acuífero.

Respecto al periodo Terciario, afloran conglomerados resultantes de procesos sedimentarios del Paleógeno, distribuidos en la parte centro y norte del acuífero, mientras que los materiales del Terciario Superior afloran principalmente en los pie de monte de las sierras de la zona sur del acuífero.

Del Cuaternario afloran brechas sedimentarias, conglomerados y aluviones con diversas granulometrías, como resultado del proceso erosivo de las rocas preexistentes, e incluye material constituido por arcilla, limo, arena, grava y cantos o bloques distribuidos en la zona centro-norte del acuífero. También afloran materiales aluviales que rellenan los valles, cubriendo la mayor superficie del acuífero, las partes topográficamente bajas y los cauces de los ríos y arroyos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, se encuentra en la Región Hidrológica número 37 El Salado, que se caracteriza por presentar un drenaje de tipo endorreico, donde los escurrimientos son en su totalidad intermitentes debido a la baja precipitación, a la infiltración y a la alta evaporación.

El acuífero comprende la Cuenca Sierra Madre Oriental al norte y la Cuenca Sierra Madre al sur; dentro de la Subcuenca Hidrográfica Santa Ana, que cubre el 75 por ciento de la superficie del acuífero, en la porción centro y norte del mismo; mientras que la Subcuenca Doctor Arroyo, que cubre el 24 por ciento de la superficie del acuífero, se ubica al sur del mismo. Por último, las Subcuencas Bustamante y Tula comprenden el 1 por ciento de la superficie del acuífero.

Los escurrimientos dentro del límite del acuífero, en su totalidad son intermitentes, y el agua que llega a escurrir en época de lluvias va en dirección hacia el centro del acuífero, que es la zona más baja y plana. Los arroyos de mayor importancia son El Milagro, La Laja y Piedras; sin embargo, no cuentan con infraestructura para la medición del caudal. En la zona no existen cuerpos de agua perennes, tampoco se tiene información de la presencia de obras de aprovechamiento como presas y bordos.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, está integrado por un medio granular en la porción superior, y un medio fracturado en la porción inferior, ambos conectados hidráulicamente. El medio granular está conformado por material aluvial depositado en los valles que corresponden a sinclinales que siguen una dirección predominante noroeste-sureste; el espesor del material aluvial alcanza los 200 metros. El medio fracturado está conformado por las rocas sedimentarias del Mesozoico, cuya permeabilidad varía de baja a alta, en función del grado de fracturamiento. Las serranías que limitan el acuífero están compuestas por el medio fracturado conformado por calizas y calizas-lutitas, cuyo arreglo estructural tiene una dirección predominantemente noroeste-sureste.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para determinar los niveles del agua subterránea en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, se consideraron los valores piezométricos medidos en el año 2011.

Dentro del límite del acuífero, los niveles estáticos más cercanos a la superficie terrestre se encuentran en el norte del acuífero, en el Llano La Sabinilla; en esta zona los niveles del agua subterránea más someros oscilan entre los 10 y 11.3 metros; mientras que las mayores profundidades del agua subterránea se encuentran en el Llano Salas, cerca de la localidad La Soledad, donde se alcanzan valores de 75.6 metros. Sin embargo, la mayor concentración de aprovechamientos se encuentra en las porciones norte y centro del acuífero, cerca de la localidad Sandía-La Unión El Grande, donde las profundidades oscilan entre los 18 y 46.6 metros.

En cuanto a la elevación del nivel piezométrico, en el año 2011, los valores más altos, superiores a 1,600 metros sobre el nivel del mar, se aprecian hacia el norte del acuífero, en las porciones de mayor elevación topográfica. Estos valores van disminuyendo conforme lo hace el gradiente topográfico, hacia las planicies aluviales ubicadas en el centro del acuífero, donde se encuentran las localidades de Sandía-La Unión El Grande y La Soledad, con valores que registran niveles cercanos a los 1,500 metros sobre el nivel del mar.

Respecto a la evolución de los niveles del agua subterránea a través del tiempo, la información disponible indica que los niveles del agua subterránea en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, no han experimentado cambios significativos en los últimos años.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, existen 198 aprovechamientos, de los cuales 68 son pozos y 130 corresponden a norias. En cuanto a su ubicación geográfica, el 73 por ciento de los aprovechamientos se ubica dentro de los límites geográficos del Municipio de Aramberri; el 23 por ciento en el Municipio de Galeana y el 4 por ciento restante en el Municipio Doctor Arroyo. Los aprovechamientos se concentran principalmente en las porciones centro y norte del acuífero.

El volumen de extracción total en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, es de 25.3 millones de metros cúbicos anuales. El 99.7 por ciento del agua subterránea, extraída del acuífero se destina a la actividad agrícola, el 0.2 por ciento del volumen de extracción se destina a uso doméstico y 0.1 por ciento al uso pecuario.

5.4 Calidad del agua subterránea

El análisis de la calidad del agua en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se definió mediante el muestreo de 14 aprovechamientos, realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2011, y la determinación de las concentraciones de calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, bicarbonatos, carbonatos, cloruro, sulfato, nitratos, dureza, potencial hidrógeno, temperatura y conductividad eléctrica. De los parámetros analizados, se concluye que la calidad del agua subterránea en general es mala, destacando pozos que extraen agua subterránea cuyas concentraciones de dureza y sólidos totales disueltos rebasan los límites máximos permisibles para consumo humano establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000. Estos pozos se encuentran distribuidos al norte y norponiente del acuífero donde se ubica el Arroyo Las Piedras, cerca de los poblados de San Ignacio de Texas y Margaritas.

La temperatura del agua subterránea en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, varía entre 16.8 y 26.9 grados centígrados, ubicándose el valor más alto en el límite norte del acuífero, y el más bajo en la porción central del acuífero, en el Llano Salas.

Con respecto a la concentración de sólidos totales disueltos, el acuífero presenta nueve aprovechamientos con valores que sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro establecido por la Norma referida. Los valores con mayor concentración de sólidos totales disueltos se ubican en la porción norte del acuífero, en el Llano La Sabanilla; mientras que las menores concentraciones, se ubican al este del acuífero, en el pie de monte de la Sierra La Joya del Soldado.

Con base en técnicas gráficas como diagramas de Piper y de Stiff, se realizó una diferenciación hidrogeoquímica que consistió en agrupar muestras de agua de los pozos con similares características físicas y químicas. En este sentido, las muestras de agua fueron agrupadas en seis familias; sin embargo, la familia que predomina en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, es sulfatada cálcica, ya que en el 85 por ciento de las muestras, se presentó este tipo.

La clasificación de Wilcox muestra que, sólo el 35 por ciento del agua, es considerada excelente o buena para la agricultura, mientras que el 30 por ciento de los casos es catalogado como regular, y el 35 por ciento se considera como de mala calidad, correspondiendo con los aprovechamientos ubicados en el centro de las planicies aluviales.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, es de tipo libre y está integrado por 2 unidades hidroestratigráficas que tienen comunicación entre sí. La primera, de tipo granular, está formada por materiales aluviales y conglomerados, con permeabilidades que varían de baja a muy baja, en función de la granulometría de los materiales y del grado de consolidación. La segunda unidad hidroestratigráfica, está formada por rocas sedimentarias del Mesozoico, que conforman el medio fracturado, cuya permeabilidad varía de baja a alta en función del grado de fracturamiento de las rocas. De acuerdo con la información disponible, en los sitios en donde esta unidad presenta mayor agrietamiento, se localiza la mayor cantidad de aprovechamientos.

Las zonas de recarga se encuentran en la porción noroeste y en las elevaciones que limitan al oriente y al poniente al acuífero. La red de flujo subterráneo indica direcciones generales de flujo a partir del Llano La Sabanilla, en la parte noroeste del acuífero, hacia la localidad de Sandía El Grande, en la parte centro-norte, que es la zona donde se concentra la mayor cantidad de pozos. De la porción centro-poniente del acuífero una parte del flujo subterráneo toma dirección este por el Llano Las Salas, influenciado por la batería de pozos cercanos a la localidad de Sandía El Grande, mientras que otra parte se dirige al sur, hacia la localidad de La Soledad, donde se incorpora el flujo subterráneo proveniente de las elevaciones de la Sierra Cuchilla a la Carrera.

La descarga del acuífero ocurre fundamentalmente a través de la extracción por pozos, la mayoría está concentrada en la localidad de Sandía El Grande, en la parte centro-norte del acuífero.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de agua subterránea, la recarga total media anual que recibe el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, es de 25.8 millones de metros cúbicos anuales. Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 25.3 millones de metros cúbicos anuales y como descarga natural de 0.5 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM 011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

$$\begin{array}{rcll} \text{Disponibilidad media} & & & \text{Volumen concesionado e inscrito en} \\ \text{anual de agua} & = & \text{Recarga total} & \text{el Registro Público de Derechos de} \\ \text{subterránea} & & \text{media anual} & \text{Agua} \\ & & - & \text{Descarga natural} \\ & & & \text{comprometida} \end{array}$$

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, se determinó considerando una recarga total media anual de 25.8 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula y un volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 26.125363 millones de metros cúbicos anuales, por lo que existe un déficit de 0.325363 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1917	SANDIA-LA UNIÓN	25.8	0.0	26.125363	25.3	0.000000	-0.325363

R: recarga media anual. DNCOM: descarga natural comprometida. VCAS: volumen concesionado de agua subterránea. VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos. DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 25.8 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

7. SITUACIÓN REGULATORIA, PLANES Y PROGRAMAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Actualmente, en la extensión del acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, el cual comprende la porción oriental del acuífero Sandía-La Unión, clave 1917.

- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 1978, el cual abarca la porción norte del acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León.
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en una porción del acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, en la que se presenta una precipitación media anual de 402 milímetros, y una evaporación potencial media anual de 1,421 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la nula disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando el riesgo de que se agraven los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, la extracción total es de 25.3 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga media anual que recibe el acuífero está cuantificada en 25.8 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, en caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea, existe el riesgo de agravar la sobreexplotación del acuífero.

El acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, no tiene disponibilidad media anual de agua subterránea para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea agrave los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización del nivel del agua subterránea, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario evitar que se agrave la sobreexplotación, así como proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, recibe una recarga media anual limitada de 25.8 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de extracción de agua subterránea es de 25.3 millones de metros cúbicos anuales, aunque el volumen de agua subterránea concesionado es de 26.040000 millones de metros cúbicos anuales.
- En el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, la disponibilidad media anual de agua subterránea es nula y presenta un déficit de 0.325363 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o asignaciones.
- La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el acuífero Sandía-La Unión, clave 1917, debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental del acuífero.

- El acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando del presente.
- Aun con dichos instrumentos, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, y se agrave el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia los ríos y el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica; al control de la extracción y de la explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas del subsuelo; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir dentro de los límites del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917 la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964.
- Suprimir dentro de los límites del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917 la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, y que en la porción no vedada de dicho acuífero, que en el mismo se señala, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Sandia-La Unión, clave 1917, en el Estado de Nuevo León, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución Número 4103 Oriente, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León, Código Postal 64590.

México, Distrito Federal, a los 22 días del mes de octubre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.