

SEGUNDA SECCION
PODER EJECUTIVO
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

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 y, 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 San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero;

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 San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican", en el que dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, con un valor de 8.196486 millones de metros cúbicos, considerando los valores inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

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 del acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 3.953282 millones de metros cúbicos anuales, considerando los valores inscritos 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 del acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 3.500674 millones de metros cúbicos anuales, considerando los valores inscritos 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 San Luis, clave 1221, 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 San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de José Azueta, Petatlán, Tecpan de Galeana, Atoyac de Álvarez y Benito Juárez, Gro.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 1978, el cual cubre 1,123 kilómetros cuadrados del acuífero San Luis, clave 1221;
- b) "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 San Luis, clave 1221, que corresponde a 19.80 kilómetros cuadrados, se prohíbe 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, 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 el artículo 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 San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, 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 de la Costa de Guerrero, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la sexta sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el día 31 de julio de 2015, en la ciudad de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SAN LUIS, CLAVE 1221, EN EL ESTADO DE GUERRERO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero San Luis, clave 1221, se localiza en la porción occidental del Estado de Guerrero, cubre una superficie de 1,143.22 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente los municipios de Tecpan de Galeana, Coyuca de Catalán, Petatlán y una pequeña porción del Municipio de Ajuchitlán del Progreso. El acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

Los límites del acuífero San Luis, clave 1221, 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 2009.

ACUÍFERO 1221 SAN LUIS

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	43	55.2	17	36	47.9	
2	100	43	5.3	17	34	33.3	
3	100	46	28.1	17	30	23.1	
4	100	45	30.3	17	26	52.0	
5	100	44	13.1	17	24	28.9	
6	100	44	37.6	17	21	43.2	
7	100	43	59.0	17	20	59.9	
8	100	45	51.0	17	18	50.0	
9	100	44	26.3	17	16	2.4	
10	100	46	29.2	17	11	23.5	
11	100	46	22.4	17	10	30.8	DEL 11 AL 12 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
12	100	59	0.7	17	14	51.8	
13	100	58	30.9	17	23	19.4	
14	100	57	56.7	17	25	55.7	
15	100	58	1.8	17	29	5.5	
16	100	56	59.9	17	30	37.5	
17	100	56	56.1	17	34	5.9	
18	100	54	9.0	17	34	32.2	
19	100	54	9.0	17	37	2.4	
20	100	52	37.0	17	38	26.8	
21	100	52	42.9	17	41	24.4	
22	100	49	52.3	17	43	18.3	
23	100	46	48.8	17	38	47.5	
24	100	44	52.6	17	39	12.8	
25	100	42	39.8	17	40	7.2	
1	100	43	55.2	17	36	47.9	

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

En la superficie del acuífero San Luis, clave 1221, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010, había 18,176 habitantes, ubicados en 147 localidades, de las cuales 2 correspondían a localidades urbanas y concentraban 9,321 habitantes, mientras que las 145 localidades restantes son clasificadas como rurales donde había 8,855 habitantes.

Las localidades urbanas ubicadas en la superficie que ocupa el acuífero son: San Luis de la Loma con 5,085 habitantes y San Luis San Pedro con 4,236 habitantes. Dentro de los límites del acuífero se incrementó la población en un 2.5 por ciento para el año 2010, según el Censo de Población y Vivienda, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 17,742 habitantes. En la superficie del acuífero San Luis, clave 1221, habita casi el 0.53 por ciento del total de la población del Estado de Guerrero.

Las principales actividades agrícolas en la región son el cultivo de pastos, copra y maíz grano. En la actividad frutícola destacan los cultivos de mango, plátano y aguacate, con una superficie sembrada de 3,827.2 hectáreas. La región se caracteriza por la producción de ganado bovino y caprino y aves de corral.

Dentro de la zona del acuífero, principalmente en los municipios de Tecpan de Galeana y Petatlán, existen unidades pesqueras, equipo de embarcación y redes. La pesca ribereña se realiza en la franja costera entre los 6 y 40 m de profundidad, así como en lagunas costeras, bahías y estuarios. El aprovechamiento forestal maderable se da principalmente por el pino, encino y oyamel.

En el sector secundario, en la superficie del acuífero San Luis, clave 1221, se cuenta con la industria minera dedicada a la explotación de cobre, oro, plata y plomo, destacando en estas actividades el Municipio de Coyuca de Catalán, así como también, en menor proporción, el Municipio de Petatlán en la producción de fierro y, por otra parte, el Municipio de Tecpan de Galeana en la industria del aserrín en madera de pino y algunas pequeñas beneficiadoras de café.

En cuanto al sector terciario, las actividades que generan mayor valor de producción dentro de la superficie del acuífero son el comercio al por menor, servicios de alquiler de bienes inmuebles, restaurantes y hoteles, destacando el Municipio de Tecpan de Galeana.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero San Luis, clave 1221, predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor de 3 por ciento.

La temperatura media anual varía de 25.4 a 27.3 grados centígrados y el periodo más caluroso del año corresponde a los meses de abril, mayo y junio, mientras que en los meses de diciembre a febrero, se han registrado las temperaturas más bajas.

La precipitación promedio anual es de 1,299.3 milímetros; el periodo de lluvias abarca los meses de junio a octubre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia de lluvias, alcanzando valores de precipitación cercanos a los 330 milímetros, mientras que el periodo que va de noviembre a mayo es el más seco, destacando los meses de marzo y abril con valores de 2 milímetros, aspectos que reflejan una nula aportación hacia el acuífero. Destaca la zona noroeste-centro con los mayores valores de precipitación regional, donde se alcanzan valores de hasta 1,400 milímetros anuales, disminuyendo de forma regional hacia el sur. La evaporación potencial media anual es de 1,612.2 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero San Luis, clave 1221, se localiza dentro de las Subprovincias Taludes Meridionales y Planicie Costera, cubriendo una mayor superficie de esta última. El área se encuentra comprendida en dos Subprovincias de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur; la porción norte, en la Cordillera Costera del Sur, que constituye la franja central de la Provincia y el extremo sur del área se encuentra en la Subprovincia Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa.

En el área que cubre el acuífero se identifican dos geoformas principales: la que integra la zona serrana conformada por rocas ígneas y metamórficas que presentan un relieve abrupto y sumamente accidentado, con presencia de drenaje dendrítico; y la planicie o llanura costera donde se ha desarrollado un drenaje de tipo paralelo. La zona de San Luis está conformada por una planicie que se extiende con rumbo noroeste-sureste. Las sierras constituidas por rocas sedimentarias presentan un ciclo geomorfológico maduro, ya que sus perfiles son suaves y ondulados. Los afloramientos de todas estas rocas se prolongan hasta la costa, en donde la acción de la erosión y el oleaje dan lugar a la formación de acantilados y depresiones que forman pequeños valles y playas.

3.3. Geología

El acuífero San Luis, clave 1221, se encuentra tanto en el Terreno Guerrero como en el Terreno Xolapa. Este último está asociado con la raíz de arcos continentales, presentando una gran variedad de rocas metamórficas con un origen sedimentario y plutónico. Por otro lado, el Terreno Guerrero está representado por una litología típica de una cuenca antearco de ambientes de plataforma (calizas y andesitas). Este conjunto de rocas se formaron en el Cretácico Inferior y en el Terciario sufrieron deformación compresiva y extensiva teniendo como estructuras resultantes fallas de cabalgadura, laterales y normales sin orientación preferencial. Un vulcanismo de arco continental y emplazamiento de un batolito granítico se manifiesta durante este intervalo de tiempo (Terciario) rejuveneciendo el relieve de la región y enmascarando en gran parte las estructuras de las rocas mesozoicas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero San Luis, clave 1221, se ubica en la Región Hidrológica 19 Costa Grande de Guerrero, sobre la vertiente sur de la Sierra Madre del Sur.

El acuífero pertenece a la Cuenca del Río Coyuquilla, la cual drena hacia el Océano Pacífico. El principal escurrimiento en el acuífero es el Río San Luis.

El Río San Luis se origina en el tramo de la Sierra Madre del Sur, conocido como Cumbres de la Tentación y baja con rumbo sur hacia el Océano Pacífico donde desemboca, después de 50 kilómetros de recorrido, en el sitio llamado Boca de San Luis. El área de cuenca hasta el Océano Pacífico mide 914 kilómetros cuadrados. La Laguna de Nuxco se localiza entre las Cuencas del Río San Luis y del Río Tecpan, en la zona del litoral, al sureste del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El acuífero

El acuífero San Luis, clave 1221, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por materiales granulares porosos y por rocas fracturadas. El medio granular poroso está conformado por los depósitos no consolidados y semi-consolidados que incluyen materiales clásticos de granulometría diversa, originados a partir del intemperismo y erosión de las diversas unidades geológicas que afloran en la zona. Estos materiales presentan permeabilidad media a baja y se ubican en la proximidad del cauce de los ríos y arroyos, así como en la angosta planicie costera.

La disposición espacial de estos medios está limitada ya que existe muy poca continuidad hidráulica entre ellos, por lo que el agua subterránea solo puede trasladarse en distancias cortas aflorando, al alcanzar su frontera, en forma de pequeños manantiales o "lloraderos", para posteriormente escurrir e incorporarse a un cauce superficial y, posiblemente, alimentar de nuevo alguna zona permeable aguas abajo. En algunas zonas es posible el paso de un medio a otro en forma natural en respuesta con el contraste de conductividades hidráulicas, la distribución de cargas hidráulicas y el gradiente hidráulico.

5.2. Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquél a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el presente estudio, la red piezométrica se conformó por 23 aprovechamientos. Con base en esto, se determinó que para el año 2014, la profundidad al nivel del agua subterránea presentó variaciones de 0 a 2.5 metros en las zonas más someras, las cuales se localizan en la parte sureste hacia las comunidades Rancho Azteca y el Trapiche, mientras que las más profundas alcanzaron valores de hasta 10 metros y se presentaron en la parte suroeste del acuífero hacia la comunidad El Banco. Los valores de 2.5 metros, se localizaron en la parte sureste hacia las comunidades Rancho Azteca y el Trapiche, mientras que en la zona de Chancharrosa, San Luis, Leovigido Serna y el Alto, se registraron valores de 5 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar varía de 10 a 30 metros sobre el nivel del mar. La dirección preferencial del flujo subterráneo es de suroeste hacia la zona donde se localiza la línea de costa, donde descarga claramente. Las elevaciones mayores se observan hacia el Río Marcelo y el Río Mapiche, con valores de 30 y 20 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. En la zona de Tepetate y San Luis se observan las elevaciones de 10 metros sobre el nivel del mar, así mismo en las inmediaciones de las comunidades El Banco, Buena Vista de Juárez y San Francisco.

5.3. Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos del año 2014, realizado por la Comisión Nacional el Agua, se registraron 614 captaciones de agua subterránea de las cuales se destinan: 585 para uso agrícola, 17 para uso público-urbano, 9 para uso pecuario, 2 a servicios y 1 al uso doméstico.

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero San Luis, clave 1221, asciende a 8.1 millones de metros cúbicos anuales, incluyendo todos los usos. Aproximadamente un 97.89 por ciento del agua extraída del acuífero está destinado al uso agrícola. El segundo uso en volumen de importancia es el público urbano con 1.66 por ciento del total. El resto de las actividades utilizan aproximadamente el 0.44 por ciento del total.

5.4. Calidad del agua subterránea

El agua subterránea del acuífero San Luis, clave 1221, con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificó como familia dominante al grupo de aguas Cloruradas mixtas-magnésicas.

Respecto a las concentraciones de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero, éstas varían de 110 miligramos a 628 miligramos por litro, valores que no exceden el límite máximo permisible por 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.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la relación de adsorción de sodio, el agua subterránea se clasifica como de salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable, que corresponde a agua para riego sin restricciones.

5.5. Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga media anual que recibe el acuífero San Luis, clave 1221, es de 37.5 millones de metros cúbicos anuales.

La salida del acuífero ocurre principalmente a través de flujo subterráneo de 24.1 millones de metros cúbicos anuales y por las captaciones de agua subterránea se extraen 8.1 millones de metros cúbicos anuales.

La configuración de elevación del nivel estático no muestra alteraciones en la dirección natural del flujo subterráneo ni conos de abatimiento, que pudieran ser causadas por la concentración del bombeo y/o de aprovechamientos. Por ello se considera que la posición del nivel del agua subterránea no ha sufrido alteraciones importantes y el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero San Luis, clave 1221, se calculó considerando una recarga media anual de 37.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 24.1 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 9.899326 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 3.500674 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1221	SAN LUIS	37.5	24.1	9.899326	8.1	3.500674	0.000000

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 existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero San Luis, clave 1221, en el Estado de Guerrero.

Los resultados indican que el volumen máximo de agua subterránea que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 13.4 millones de metros cúbicos anuales, 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, el acuífero San Luis, clave 1221, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de José Azueta, Petatlán, Tecpan de Galeana, Atoyac de Álvarez y Benito Juárez, Gro.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 1978, el cual cubre 1,123 kilómetros cuadrados del acuífero San Luis, clave 1221;

- b) “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 San Luis, clave 1221, que corresponde a 19.80 kilómetros cuadrados, se prohíbe 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, 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. Riesgo de Sobreexplotación

En el acuífero San Luis, clave 1221, la extracción total a través de norias y pozos es de 8.1 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida es de 24.1 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 37.5 millones de metros cúbicos anuales. 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 al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero San Luis, clave 1221, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea apenas suficiente para impulsar el desarrollo de las actividades productivas a futuro. 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 jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero San Luis, clave 1221, persiste el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea y su extracción rebase su capacidad de renovación natural y genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento de los niveles de agua subterránea, el incremento de costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, su descarga al mar y a los ecosistemas costeros, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

8.2. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero San Luis, clave 1221, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como por el uso de agroquímicos en la agricultura y, además, la ocasionada por la actividad pecuaria, que en conjunto con las anteriores, representan fuentes potenciales de contaminación al agua subterránea.

Es importante mencionar que este es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina. En caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriora, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación, lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero San Luis, clave 1221, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero San Luis, clave 1221, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente; sin embargo, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales, del flujo base hacia los ríos y la descarga hacia el mar, con la consecuente afectación a los ecosistemas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del 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, misma que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero San Luis, clave 1221.
- De los resultados expuestos, en el acuífero San Luis, clave 1221, 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 en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión del acuífero San Luis, clave 1221, para alcanzar la gestión integrada del mismo.
- 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 en la extensión del acuífero San Luis, clave 1221, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de José Azueta, Petatlán, Tecpan de Galeana, Atoyac de Álvarez y Benito Juárez, Gro.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero San Luis, clave 1221, y que en dicho acuífero, 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 establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada 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 San Luis, clave 1221, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubica en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en Calle Emilio Carranza número 201, Piso 2, Colonia Reforma, Código Postal 68050, en la ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca; y en la Dirección Local de Guerrero, en Avenida Ruffo Figueroa número 2, Planta Baja, Colonia Burócratas, Código Postal 39090, en la ciudad de Chilpancingo, Estado de Guerrero.

Ciudad de México, a los 30 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

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 y 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora;

Que el 3 de enero de 2008, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", mediante el cual se establecieron los límites y se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora;

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 actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 19.078431 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 18.808625 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 18.502763 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 de agua subterránea para el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, 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 el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", a través del cual en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el

Estado de Sonora, se prohíbe 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, así como el incremento de los 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 el artículo 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el Estado de Sonora, 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 organizados a través del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui-Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la quincuagésima quinta sesión ordinaria de trabajo de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 28 de agosto de 2015, en ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO ROSARIO- TESOPACO-EL QUIRIEGO, CLAVE 2646, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se encuentra localizado en la porción sur del Estado de Sonora y cubre una superficie de 1,744 kilómetros cuadrados. Comprende parcialmente los municipios de Quiriego y Rosario dentro del mismo Estado. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, 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 el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 2008.

ACUÍFERO 2646 ROSARIO – TESOPACO – EL QUIRIEGO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	109	17	18.0	27	59	53.7
2	109	10	31.4	27	56	3.8
3	109	2	34.8	27	34	38.0
4	109	11	5.8	27	22	50.3
5	109	18	47.7	27	28	35.0
6	109	23	25.8	27	43	44.3
7	109	27	24.1	27	44	46.8
8	109	27	34.1	27	48	56.1
9	109	29	37.0	27	57	48.0
1	109	17	18.0	27	59	53.7

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el año 2010, era de 5,583 habitantes. La población está distribuida en 56 localidades rurales y una urbana, destacando Rosario y Quiriego. La tasa de crecimiento de la población es de 0.10 por ciento en el período 2000-2010.

La zona es eminentemente rural, con actividades económicas orientadas al sector primario. Es particularmente importante la actividad ganadera representada por ganado bovino. En el sector agrícola los principales cultivos son ajonjolí, avena forrajera, garbanzo grano, pasto, sandía, sorgo grano, frijol, maíz grano y trigo grano, que sirven de apoyo a la ganadería. Además es notable la actividad minera. Principalmente se explota oro, cobre, plomo y fierro.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se presentan climas que varían de semiseco-cálido a subhúmedo-templado. De la información de las estaciones climatológicas localizada en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 23.3 grados centígrados, la precipitación media anual es de 724.1 milímetros, y la evapotranspiración real media anual es de 598.3 milímetros, calculada como el resultados de la fórmula de Turc y Cougtane.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, dentro de las subprovincias Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Pie de la Sierra y Sierras, y Cañadas del Norte. La Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, muestra unas enormes mesetas conformadas por rocas volcánicas y en la que los ríos de la vertiente occidental han labrado profundos cañones. Por su enorme extensión, las comparten los estados de Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora. La Subprovincia Pie de la Sierra está conformada por sierras bajas.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, montaña baja de pendiente metaestable, lomerío de pendiente metaestable y estable, piedemonte de pendiente metaestable y estable, planicie aluvial divergente superior, planicie aluvial, zona cultivada y zona urbana.

3.3. Geología

La geología del área de estudio consiste en rocas que varían en edades desde el Mesozoico hasta el Reciente. Durante el Triásico Superior y Jurásico se depositó una secuencia de lutitas y areniscas pertenecientes al Grupo Barranca. También afloran rocas intrusivas pertenecientes al Batolito Laramide del Cretácico Inferior al Eoceno. Sobreyaciendo al Grupo Barranca, durante el Oligoceno y Mioceno se emplazó el Grupo Yécora, constituido por basaltos, andesitas, ignimbritas, y tobas riolíticas. Durante el Mioceno se depositó una secuencia de conglomerados polimícticos y areniscas de la Formación Báucarit, y se emplazaron tobas riolíticas, dacitas y andesitas correspondientes a la Formación Lista Blanca. Sobre la secuencia anterior, se depositaron conglomerados polimícticos del Pleistoceno, correspondientes al Grupo Sonora. Del Reciente afloran sedimentos de origen aluvial y fluvial, compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se ubica en la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, dentro de la Cuenca del Río Mayo y Subcuenca del Arroyo Quiriego o Cedros; el volumen de escurrimiento superficial que sale de la cuenca se mide en la estación hidrométrica Tezocoma, con un promedio anual de 43.2 millones de metros cúbicos.

La corriente principal del área es el Arroyo Quiriego o Cedros, el cual confluye con el Río Mayo en la Presa Mocúzari, siendo el principal afluente del Río Mayo. Nace en el parteaguas con el Arroyo Guajaray y tiene un curso predominantemente sur-sureste.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, está constituido principalmente por los horizontes superficiales de la unidad aluvial reciente, conformado por gravas, arenas y arcillas cuyos espesores no rebasan los 12 metros, así como por terrazas fluviales con permeabilidades de medias a bajas. El acuífero se considera heterogéneo de tipo libre con materiales fluviales y aluviales de espesores reducidos. La principal explotación se realiza en el cauce del Arroyo Quiriego o Cedros y sus tributarios.

Como basamento geohidrológico opera el conglomerado consolidado de la Formación Baucarit, así como el intrusivo Cretácico.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquél a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el trabajo de campo, en 43 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la

superficie del terreno para el año 2013, oscila entre 2.0 a 26.0 metros. Los valores de profundidad al nivel estático se incrementan por efecto de la topografía, desde las inmediaciones del cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras.

La elevación del nivel de saturación en el año 2013, variaba de 160.0 a 600.0 metros sobre el nivel del mar. Los valores de elevación varían gradualmente por efecto de la topografía, incrementando conforme se asciende topográficamente desde el cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras que conforman el límite del acuífero.

Para el período 2003-2013, la evolución media anual es de -4.0 a 5.0 metros, sin embargo la configuración del nivel estático no muestra alteraciones en la dirección natural del flujo subterráneo que indiquen conos de abatimiento causados por la concentración del bombeo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, el volumen de extracción total estimado es de 2.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 87.0 por ciento se destina al uso agrícola, 7.0 por ciento para uso doméstico, 5.0 por ciento se destina al uso público urbano, y el restante 1.0 por ciento para uso industrial.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, en el año 2005, la Comisión Nacional del Agua midió diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, oxígeno disuelto, potencial hidrógeno y potencial de óxido reducción. Los datos levantados presentan valores de potencial hidrógeno cercanos a la neutralidad, así como valores bajos de sólidos totales disueltos de 250 a 550 miligramos por litro, por lo que se deduce que la mayor parte del agua subterránea está asociada a agua de reciente infiltración. De igual forma existen concentraciones elevadas de sólidos totales disueltos, sin embargo, se ubican en zonas puntuales donde la geología y sus procesos mineralógicos cambian la calidad del agua, la cual está asociada a un tiempo mayor de residencia y tránsito en el acuífero.

5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, es de 27.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada totalmente por recarga vertical por lluvia.

La descarga total del acuífero está integrada por 1.9 millones de metros cúbicos anuales de salidas horizontales, 2.0 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de captaciones de agua subterránea y 5.8 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración. El cambio de almacenamiento en el acuífero se estima en 18.0 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se determinó considerando una recarga media anual de 27.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 7.7 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 1.497237 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 18.502763 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2646	ROSARIO-TESTOPACO-EL QUIRIEGO	27.7	7.7	1.497237	2.0	18.502763	0.000000

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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 20.0 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

- a) Actualmente, en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se encuentra vigente el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, 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 de 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, presenta climas que varían de semiseco cálido a subhúmedo templado, en el que se presenta una precipitación media anual de 724.1 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 598.3 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente la infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por rocas volcánicas e intrusivas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que en el futuro se generen o 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 del agua subterránea

En el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, la extracción de agua subterránea es de 2.0 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 27.7 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 7.7 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es reducida, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, lo que puede propiciar una explotación intensiva del acuífero, que se puede agudizar con una disminución en el caudal de la recarga, en caso de registrarse sequías recurrentes, que afectarían la disponibilidad del acuífero.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Noveno Considerando del presente, en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, existe el riesgo de que el incremento de la demanda y extracción de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, ha puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, existe disponibilidad media anual de aguas subterránea para otorgar concesiones o asignaciones, sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Considerando Noveno del presente; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición del caudal base hacia los ríos y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, 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 y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente 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

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, 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 de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 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 correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establezca 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 Rosario-Tesopaco-El Quiriego, clave 2646, Estado de Sonora, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Avenida Paseo de la Cultura y Comonfort, piso 3, Edificio México, Colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

Ciudad de México, a los 30 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

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 y, 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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora;

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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 1.208815 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 del acuífero Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 5.382388 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 del acuífero Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 5.468428 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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, 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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967, el cual aplica en casi la totalidad de la extensión del acuífero Río Sonora, clave 2624;
- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978, el cual aplica casi en una pequeña porción al este del acuífero Río Sonora, clave 2624;

- 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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, que en el mismo se indica, se prohíbe 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, 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 con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, aminorando los efectos adversos de la explotación intensiva en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento de los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que de presentarse, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 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 Río Sonora, clave 2624, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 Cuencas del Alto Noroeste, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la quincuagésima novena sesión de trabajo de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 26 de agosto de 2015, en la ciudad de Hermosillo, en el Estado de Sonora, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO RÍO SONORA, CLAVE 2624, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Sonora, clave 2624, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Río Sonora, clave 2624, se encuentra localizado en la porción central del Estado de Sonora, cubre una superficie de 12,615 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente los municipios de Arizpe, San Felipe de Jesús, Aconchi, Banámichi, Huépac, Baviácora, Ures, Villa Pesqueira y Hermosillo, así como pequeñas porciones de los municipios de San Miguel de Horcasitas, Rayón, Cumpas, Opodepe y Moctezuma. El acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Río Sonora, clave 2624, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada, cuyas coordenadas se presentan a continuación, 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 2009.

ACUÍFERO 2624 RÍO SONORA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	110	4	5.6	30	16	55.8
2	110	8	9.8	30	12	1.8
3	110	5	51.5	30	11	18.6
4	110	4	8.4	30	1	13.3
5	110	2	51.4	29	54	44.9

6	110	0	5.6	29	53	11.6
7	109	59	29.5	29	45	34.4
8	110	0	50.0	29	39	40.1
9	109	59	43.8	29	37	21.4
10	110	0	28.6	29	29	1.0
11	109	57	14.2	29	22	28.4
12	110	1	11.4	29	20	28.8
13	110	7	32.6	29	23	31.5
14	110	10	46.7	29	22	47.1
15	110	14	31.0	29	13	55.5
16	110	20	44.2	29	14	5.1
17	110	28	33.0	29	10	44.2
18	110	33	8.4	29	7	32.0
19	110	37	39.4	29	9	25.1
20	110	40	24.4	29	11	1.7
21	110	42	42.6	29	9	55.6
22	110	43	52.7	29	13	10.1
23	110	42	54.2	29	15	25.3
24	110	46	42.8	29	20	16.2
25	110	40	31.4	29	25	13.3
26	110	33	33.5	29	27	5.0
27	110	36	7.7	29	31	22.1
28	110	31	18.7	29	32	47.4
29	110	22	35.1	29	44	14.0
30	110	21	5.4	29	48	59.7
31	110	23	10.8	29	49	12.6
32	110	27	31.1	29	57	15.2
33	110	28	40.7	30	0	13.1
34	110	30	19.3	30	3	1.3
35	110	31	42.3	30	9	6.6
36	110	27	17.0	30	14	19.8
37	110	22	25.0	30	17	43.4
38	110	23	26.0	30	27	52.2
39	110	14	51.6	30	22	25.2
40	110	11	5.3	30	18	55.2
41	110	9	25.0	30	20	27.8
1	110	4	5.6	30	16	55.8

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Río Sonora, clave 2624, en el año 2010, era de 18,109 habitantes. La población está distribuida en 121 localidades rurales y 1 urbana, destacando Aconchi, Banámichi, Baviácora, Huépac, San Felipe de Jesús y Ures. La tasa de crecimiento de la población es de -0.03 por ciento para el período 2000-2010.

La zona es eminentemente rural con actividades económicas orientadas al sector primario. La ganadería, junto con la agricultura, son las principales actividades económicas, tanto por el valor de su producción, como por los empleos que genera. En el sector agrícola, los principales cultivos son: alfalfa verde, avena forrajera, rye grass, sorgo forrajero, trigo, cártamo y hortalizas. En el sector ganadero destaca principalmente la rama de bovino, porcino y ovino, para la producción de carne y leche destinados al autoconsumo y el mercado.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Río Sonora, clave 2624, predomina el clima muy seco cálido a semiseco templado con lluvias en verano. De la información de las estaciones climatológicas localizada en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 21.5 grados centígrados, la precipitación media anual es de 454.8 milímetros y la evapotranspiración real media anual es de 408.1 milímetros, la cual fue calculada utilizando las fórmulas de Turc y de Coutagne.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Río Sonora, clave 2624, se ubica dentro de las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental y Llanura Sonorense. De manera particular son dos las subprovincias que cubren el área: Sierras y Valles del Norte y Sierras y Llanuras Sonorenses.

La Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses está formada de sierras bajas separadas por llanuras; las sierras son más elevadas (700 a 1,400 metros sobre el nivel del mar) y más estrechas (rara vez más de 6 kilómetros de ancho) en el oriente, y, más bajas (de 700 metros sobre el nivel del mar o menos) y más amplias (de 13 a 24 kilómetros) en el occidente.

La Subprovincia Sierras y Valles del Norte está formada principalmente por sierras, entre las que se localizan amplios valles paralelos con orientación norte sur.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable; montaña baja de pendiente inestable, metaestable y estable; lomerío de pendiente estable y metaestable; piedemonte de pendiente estable y metaestable; planicie aluvial y planicie aluvial divergente superior; zona cultivada y zona urbana.

3.3 Geología

La geología del área de estudio consiste en rocas que varían en edades desde el Proterozoico hasta el Reciente. Primeramente, se tienen rocas del Proterozoico Medio compuestas por dolomía y arenisca que corresponden a las Formaciones El Arpa, Caborca, Clemente, Pitiquito, Gamuza, Papalote, Tecolote y La Ciénega. Posteriormente, se presenta una unidad compuesta por caliza, dolomía y arenisca, que corresponde a las Formaciones Provedora, Puerto Blanco, Buelna Cerro Prieto, Arrojitos, El Tren, El Bisani, San Antonio, Murciélago, El Represo y La Venada, del Cámbrico al Pérmico. Sobre la unidad anterior se presenta una secuencia compuesta por caliza, arenisca y limolita, perteneciente al Grupo Tinajas, Formación Picacho Colorado y Formación Mina México, del Ordovícico-Silúrico. La secuencia continúa con una unidad compuesta principalmente de arenisca, lutita y limolita que engloba a las Formaciones Cucurpe, Los Tanques, Dos Naciones y La Colgada, del Jurásico Superior-Neocomiano. Posteriormente, se presenta una secuencia sedimentaria compuesta por arenisca, lutita y caliza pertenecientes al Grupo Bisbee del Cretácico Inferior, seguido por una secuencia volcanosedimentaria compuesta por conglomerado polimíctico-arenisca, andesita-toba andesítica, andesita-arenisca y riolita-toba riolítica, pertenecientes a la Formación Tarahumara, del Cretácico Superior-Paleoceno.

En el área también afloran rocas ígneas intrusivas que pertenecen a las unidades Granodiorita El Jacalón y al Granito Megacrítico del Proterozoico Inferior, así como el Granito Cananea. Asimismo, afloran granitos y granodioritas del Cretácico Superior-Eoceno, pórfidos monzoníticos y cuarzomonzoníticos del Paleoceno y Eoceno, granodioritas y dioritas del Eoceno. También afloran pórfidos riolíticos del Eoceno y granitos emplazados en el lapso comprendido entre el Eoceno y Oligoceno.

En la Era Cenozoica, durante el Oligoceno, sobre la secuencia anterior, se emplazaron ignimbritas y tobas riolíticas, así como conglomerados polimícticos que corresponden al Grupo Yécora. Durante el Mioceno se depositaron conglomerados polimícticos, areniscas y basaltos de la Formación Báucarit, así como una unidad compuesta por tobas riolíticas, dacitas y andesitas, pertenecientes a la Formación Lista Blanca. Durante el

Plioceno se depositaron conglomerados polimícticos del Grupo Sonora. En el Holoceno o Reciente ha tenido lugar el depósito de sedimentos no consolidados de origen aluvial y fluvial, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Sonora, clave 2624, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica número 8 Sonora Norte, en la Cuenca del Río Sonora. Esta región tiene un relieve de contrastante altimetría, donde la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental.

La corriente principal del área es el Río Sonora, de tipo intermitente, que nace en la Sierra Magallanes, al oriente de Cananea; su rumbo general es hacia el sur, donde su afluente más importante es el Río Bacanuchi y aguas arriba de Ures confluyen por la margen derecha e izquierda los arroyos Zolibiate y La Salada. Aguas abajo y a una elevación de 270 metros sobre el nivel del mar se une por la margen izquierda en Arroyo de la Junta, el cual tiene su origen a una elevación de 1,700 metros sobre el nivel del mar en el parteaguas con el Río Moctezuma, para después verter sus aguas en la Presa Abelardo L. Rodríguez.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Río Sonora, clave 2624, se considera de tipo libre ya que está contenido en un medio poroso y permeable constituido de boleos, gravas, arenas no consolidadas, restringidas a los cauces del río y arroyos tributarios, que presenta porosidad granular y, por tanto, son sedimentos regularmente de buena permeabilidad porque se encuentran bien clasificados.

Estos sedimentos constituyen actualmente el acuífero, cuyas fronteras laterales corresponden a rocas ígneas intrusivas del tipo granítico y extrusivas del tipo riolítico y andesítico. En algunas zonas como en los valles de Ures y San Felipe de Jesús, donde el acuífero presenta sus mayores dimensiones de amplitud, aflora la formación Báucarit que es un complejo conglomerático de mediana a baja permeabilidad. La profundidad del basamento impermeable varía desde unos 15 metros en los estrechamientos del cauce a unos 200 metros donde este es más extenso.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquél a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó mediante un trabajo de campo en 60 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, en los materiales Cuaternarios aluviales y fluviales del Río Sonora, desde la población de Arizpe hasta la confluencia con el Río San Miguel, oscila entre 2.0 y 22.0 metros. Los valores de profundidad al nivel estático se incrementan por efecto de la topografía desde las inmediaciones del cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras. En algunos casos se encuentran niveles muy someros en las cercanías de las márgenes del río, debido a la ocurrencia de arroyos tributarios. La variación de la profundidad al nivel del agua subterránea, a todo lo largo del Río Sonora en su porción alta, se ve regulada por la topografía de los materiales conglomeráticos e impermeables que subyacen a los depósitos aluviales y fluviales, así como a los estrechamientos del río que funcionan como levantadores del nivel del agua haciéndola aflorar.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, en el año 2013, variaba de 300.0 a 1,000.0 metros sobre el nivel del mar; los valores de elevación varían gradualmente por efecto de la topografía, incrementando conforme se asciende topográficamente desde el cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras que conforman el límite del acuífero. El flujo subterráneo sigue sensiblemente las mismas direcciones que el escurrimiento superficial. Para el mismo año, la evolución media anual variaba de -6.0 a 3.0 metros.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información de la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Río Sonora, existen 638 captaciones de agua subterránea, de las cuales 447 son norias, 182 pozos profundos, 7 tajos y 2 manantiales termales. Del total de captaciones, 469 están activas y 169 inactivas. Las captaciones activas son operadas para los siguientes usos: 317 para uso agrícola, 57 para uso público urbano, 9 para uso industrial, 84 para uso doméstico y las 10 restantes para otros usos.

En el acuífero Río Sonora, clave 2624, el volumen de extracción total estimado es de 74.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 86.98 por ciento se destina al uso agrícola, 6.97 por ciento para uso múltiple, 3.77 por ciento para uso público-urbano, 1.44 por ciento para uso pecuario, 0.81 por ciento para uso industrial y 0.03 por ciento para uso doméstico.

5.4. Calidad del agua subterránea

En el acuífero Río Sonora, clave 2624, la Comisión Nacional del Agua, para determinar la calidad del agua, midió diversos parámetros fisicoquímicos como iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial de óxido reducción, nitratos, dureza total y sólidos totales disueltos. Las concentraciones de sólidos totales disueltos en la Subcuenca del Río Sonora, en su parte más alta, varían entre 350 y 660 miligramos por litro y en la porción intermedia de la subcuenca, en los valles de Ures y Topahue, la concentración de sólidos totales disueltos varía de 400 a 700 miligramos por litro. Como regla general, la concentración aumenta desde la cabecera de los valles hasta la salida de los mismos, con excepción de las áreas donde confluyen arroyos de cierta importancia, de donde proceden aportaciones subterráneas al acuífero propiciado una disminución en la concentración de sólidos totales disueltos, siendo ésta, en los dos valles, de unos 400 miligramos por litro.

5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Sonora, clave 2624, es de 66.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por la suma de las entradas por flujo subterráneo y la recarga vertical por lluvia en las diferentes secciones en que se dividió para fines de balance el acuífero, dichas secciones se denominan Valle San Francisco de Batuc-Topahue, Valle de Ures, Aconchi-Banámichi, Mazocahui-Aconchi y Valle Banámichi-Sinoquipe. La extracción a través de las captaciones de agua subterránea es de 74.6 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Sonora, clave 2624, 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Sonora, clave 2624, se determinó considerando una recarga media anual de 66.7 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 61.231572 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5.468428 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2624	RÍO SONORA	66.7	0.0	61.231572	74.6	5.468428	0.000000

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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Río Sonora, clave 2624.

El volumen máximo de agua subterránea que puede extraerse del acuífero Río Sonora, clave 2624, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 66.7 millones de metros cúbicos anuales, 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 el acuífero Río Sonora, clave 2624, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967, el cual aplica en casi la totalidad de la extensión del acuífero Río Sonora, clave 2624;

- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978, el cual aplica en una pequeña porción al este del acuífero Río Sonora, clave 2624;
- 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 del acuífero Río Sonora, clave 2624, que en el mismo se indica, se prohíbe 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, 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

En el acuífero Río Sonora, clave 2624, se presentan climas que varían de muy seco cálido a semiseco templado con lluvias en verano, con una precipitación media anual de 454.8 milímetros y una evapotranspiración real media anual de 408.1 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente, la infiltración que recarga el acuífero es reducida también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por granitos y calizas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dichas circunstancias, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Sonora, clave 2624, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que en el futuro se generen efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación del agua subterránea

En el acuífero Río Sonora, clave 2624, la extracción de agua subterránea es de 74.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 66.7 millones de metros cúbicos anuales.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Río Sonora, clave 2624, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Río Sonora, clave 2624, ya se presenta una tendencia hacia el abatimiento del nivel del agua subterránea, por lo que existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea; por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea ha puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes de la región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Río Sonora, clave 2624, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero Río Sonora, clave 2624, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente; sin embargo, persiste el riesgo de 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, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- 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 Río Sonora, clave 2624.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Sonora, clave 2624, 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 en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión territorial del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente 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 en la extensión del acuífero Río Sonora, clave 2624, la veda establecida mediante el "DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967.
- Suprimir en la extensión del acuífero Río Sonora, clave 2624, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Sonora, clave 2624, 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 correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto establezca 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 Río Sonora, clave 2624, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su nivel nacional, en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340, y en su nivel regional hidrológico-administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Avenida Paseo de la Cultura y Comonfort, piso 3, Edificio México, Colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

Ciudad de México, a los 30 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.