

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua;

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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua y se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero, obteniéndose un valor de 12.616324 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 11.455163 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 10.513163 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual comprende una porción al norte del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de enero de 1978, el cual abarca una pequeña porción al norte del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua;
- 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, el cual comprende las porciones no vedadas por los Decretos referidos en los incisos a) y b) del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, en la porción centro y sur del mismo;

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 Alto Río San Pedro, clave 0838, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

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

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO ALTO RÍO SAN PEDRO, CLAVE 0838, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, se localiza en la parte central del Estado de Chihuahua, cubre una superficie de 9,926.96 kilómetros cuadrados y comprende totalmente a los municipios de Dr. Belisario Domínguez y Santa Isabel, y parcialmente a los municipios de San Francisco de Borja, Gran Morelos, Rosales, Saucillo, Chihuahua, Delicias, Satevo, Cuauhtémoc, Cusihuirachi, Carichi, Nonoava, Valle de Zaragoza y Riva Palacio. Administrativamente corresponde a la región hidrológico-administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, 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 día 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 0838 ALTO RÍO SAN PEDRO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	105	45	1.8	27	42	7.4
2	105	55	18.2	27	43	15.2
3	106	1	5.3	27	38	30.3
4	106	2	41.5	27	34	1.1
5	106	8	46.0	27	32	12.2
6	106	14	30.8	27	35	45.4

7	106	21	49.1	27	35	55.7
8	106	29	9.2	27	39	13.7
9	106	34	23.5	27	39	29.4
10	106	45	17.3	27	41	25.9
11	106	55	38.8	27	48	21.0
12	106	55	44.6	27	52	19.5
13	106	59	35.4	27	58	23.0
14	106	53	28.0	28	3	5.8
15	106	50	21.6	28	7	57.9
16	106	52	42.2	28	11	59.2
17	106	49	48.3	28	14	37.1
18	106	49	58.6	28	21	57.9
19	106	40	0.1	28	26	8.1
20	106	32	48.9	28	24	59.0
21	106	38	11.4	28	35	29.2
22	106	46	2.1	28	40	7.3
23	106	34	39.0	28	51	32.4
24	106	34	42.0	28	56	22.2
25	106	32	48.5	28	56	19.5
26	106	26	34.8	28	45	1.8
27	106	21	41.5	28	34	21.1
28	106	24	45.4	28	29	39.4
29	106	5	34.5	28	24	19.7
30	106	5	24.2	28	19	52.3
31	106	2	49.7	28	12	53.9
32	106	2	40	28	8	34.1
33	105	57	34.6	28	3	19.2
34	105	52	17.7	28	1	51.9
35	105	48	49.0	28	0	46.7
36	105	37	58.2	28	9	9.6
37	105	35	20.9	27	55	13.6
1	105	45	1.8	27	42	7.4

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, para el año 2000, ascendía a 26,354 habitantes; para el año 2005, era de 20,568 habitantes y para el año 2010, era de 21,486 habitantes. La población está distribuida en 297 localidades rurales, de las cuales las que cuentan con una mayor población son Santa Isabel, con 1,378 habitantes; San Francisco de Borja con 1,157 habitantes; Tutuaca o Santa Bárbara de Tutuaca con 841 pobladores; Santa Gertrudis o La Hacienda con 759 habitantes y San Nicolás de Carretas con 726.

Las principales actividades económicas de la zona del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, es la producción de leche de bovino, y la producción de carne en canal de bovino. La actividad agrícola se centra en la producción de avena forrajera con una producción anual de 365,002 toneladas, el sorgo forrajero verde con una producción anual de 9,520 toneladas y 88,370 toneladas de maíz en grano.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la porción centro norte de la superficie del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, el clima que predomina es semiárido templado con lluvias en verano, en la porción sureste de la superficie del acuífero se encuentra el clima templado con verano cálido y en la parte este el clima es semicálido con invierno fresco.

La temperatura media anual para esta zona varía de 9 a 19 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de noviembre a febrero y las temperaturas cálidas en los meses de mayo a septiembre. La precipitación media anual es de 421.69 milímetros, y se presenta en los meses de junio a octubre principalmente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, se encuentra en las Provincias Fisiográficas Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte. Dentro de la Provincia Sierra Madre Occidental, la porción norte del acuífero se localiza en la Subprovincia Sierras y Llanuras Tarahumaras, caracterizada por sierras de rocas volcánicas ácidas separadas por valles y llanuras; la zona suroeste del acuífero se ubica en la Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, conformada por rocas volcánicas ácidas, básicas e intermedias en mesetas labradas por cañones; en una franja de dirección sureste al noroeste se encuentra la Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, conformada por valles, pequeñas sierras, mesetas y lomeríos.

La porción sureste del acuífero se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, en la Subprovincia Bolsón de Mapimí que presenta pequeñas sierras plegadas y lomeríos escarpados, que corresponden en su parte boreal a rocas volcánicas de tipo ácido.

Geomorfológicamente la superficie del acuífero está compuesta por diferentes topoformas, mesetas de origen volcánico, emplazadas durante el Terciario, y sierras de rocas cretácicas, en bloques escalonados, caracterizados por numerosos escarpes y profundos cañones, que se presentan separados por valles de origen tectónico, en donde se depositaron materiales aluviales y sedimentos lacustres. El paisaje se encuentra en la etapa de juventud típicamente montañosa, de grandes desniveles, de vertientes escarpadas, y con valles estrechos en forma de garganta, conformados por los materiales volcánicos más recientes; mientras que otra parte del paisaje se encuentra en la etapa de madurez, el cual sigue siendo montañoso, de vertientes menos inclinadas. Sus valles han desarrollado un lecho de inundación amplio y plano.

3.3 Geología

En el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, afloran calizas plegadas de origen marino del Mesozoico, rocas ígneas volcánicas e ígneas intrusivas de composición granítica y granodiorítica del Terciario, conglomerados y depósitos sedimentarios no consolidados del Reciente.

Las rocas volcánicas son de composición riolítica, andesítica y basáltica y conforman la mayoría de las sierras y mesetas en la zona de estudio. Las rocas de composición riolítica aparecen ampliamente distribuidas en el área, formando parte de las sierras que tienen las mayores altitudes; en algunos afloramientos se observa alternancia de riolitas con tobas ácidas brechoides. Cubren discordantemente a las rocas sedimentarias del Mesozoico, y aparecen en algunas partes cubiertas por derrames de basalto, como sucede sobre la carretera Chihuahua a General Trías, en el tramo de Palomas a San Pedro, y generalmente, están cubiertas por depósitos aluviales del Terciario Superior-Cuaternario.

Los derrames basálticos afloran ampliamente en el centro y en el extremo noreste del área, formando mesetas y lomeríos suaves de poca altura; en ocasiones aparecen coronando algunas de las sierras de la región. Sus derrames son compactos y masivos, aunque en algunas partes están sumamente fracturados y alterados; en ocasiones descansan sobre riolitas y tobas riolíticas, y en otras, sobre conglomerados y materiales de acarreo del Terciario.

Los conglomerados de origen continental, se encuentran ampliamente distribuidos, rellenan los valles y las fosas tectónicas, formando abanicos aluviales y grandes planicies, con un espesor estimado de 150 metros. Los conglomerados están compuestos principalmente por fragmentos de rocas ígneas de riolita, brecha riolítica, toba riolítica y andesita que varían desde milímetros hasta 40 centímetros de diámetro, con matriz arcillosa-arenosa, a veces bien cementada, con intercalaciones de arenisca con matriz arcillosa y en algunas localidades es posible observar potentes estratos de arcilla color beige. Su espesor estimado es de 150 metros. Estos afloran principalmente cerca de las comunidades de General Trías, Vallecillo, El Charco, Gran Morelos, Belisario Domínguez y Santa Rosalía. Estratigráficamente descansa discordantemente sobre rocas volcánicas del Terciario y es cubierta discordantemente por conglomerados y aluviones del Holoceno.

Los depósitos no consolidados predominantes en el acuífero en explotación, están constituidos por arenas finas, limos y arcillas de origen fluvial y lacustre; en algunos lugares presenta delgadas capas de carbonatos cuyos espesores varían de 0.5 a 2 metros; su distribución se restringe a pequeñas cuencas endorréicas recientes, como en el área de Laguna Llano Ojo de Agua, Laguna Onda, Ocotillo, Corrales y Chancaplea. Los depósitos aluviales del Holoceno están conformados por gravas, arenas y arcillas como resultado de la erosión de las rocas preexistentes y afloran en los cauces de las corrientes.

Las estructuras que están presentes en el acuífero Alto Río San Pedro son fallas normales, fallas transcurrentes y una serie de anticlinales y sinclinales con una orientación principal de noroeste-sureste. Las fallas normales afectan a las rocas ignimbríticas y tobas ácidas, formando pequeños escalonados que a su vez forman dos fosas tectónicas en la zona central del acuífero, con longitudes de 4 kilómetros en su expresión más pequeña, hasta los 23 kilómetros en la porción este.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, se encuentra en la Región hidrológica 24, Bravo-Conchos, dentro de la cuenca hidrográfica del Río San Pedro, la cual es una cuenca exorreica de forma irregular.

El Río San Pedro está formado por los ríos Satevó, Santa Isabel y Santa Cruz. El Río Satevó nace cerca de la población de Carichi, siguiendo una trayectoria con dirección oeste-este, pasando por San Francisco de Borja hasta su confluencia con el Río Santa Isabel. Este último nace cerca de la población de Santa Rosa, sigue una dirección noroeste-sureste, pasando por los poblados de Riva Palacio y General Trías, recibiendo en su margen izquierda los arroyos Salicia, San Gaspar y Carboneros, hasta su confluencia con el Río Satevó.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, está integrado por un medio granular y un medio fracturado, conectados hidráulicamente a través de sistemas de fallas y fracturas. El medio granular está conformado por depósitos aluviales y fluviales compuestos principalmente por arenas y gravas, cuya permeabilidad es alta, aunque su extensión es limitada, ya que se restringen a los cauces de los arroyos. Los conglomerados formados por fragmentos y clastos ígneos con matriz areno-arcillosa son de permeabilidad media a baja. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas riolíticas y basálticas fracturadas de permeabilidad media a alta, así como por rocas calcáreas con alta permeabilidad secundaria originada por fracturamiento y disolución. Las rocas ígneas intrusivas y las calizas alternadas con lutitas se consideran como el basamento hidrogeológico por su baja permeabilidad.

El acuífero se comporta como un acuífero de tipo libre en los depósitos aluviales y como semiconfinado en las rocas riolíticas y calcáreas a profundidad. Las zonas de recarga se encuentran en las sierras conformadas por el medio fracturado constituido por rocas riolíticas y calizas. El flujo de agua subterránea a través del medio fracturado tiene una dirección preferencial que circula del noroeste al sureste.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quequedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación o estático, medida desde la superficie del terreno, varía de 5 a 100 metros, los niveles más someros se presentan en la zona norte, en las proximidades de San Andrés y Santa Isabel. De manera generalizada se cuenta con profundidad al nivel estático de los 20 a los 30 metros, ubicados principalmente en la zona de valles, mientras que las mayores profundidades están en las partes cercanas a las elevaciones topográficas en la región nororiental del acuífero.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, en el extremo norte del acuífero, es de 2,120 metros sobre el nivel del mar, en el extremo oeste del acuífero el nivel estático se encuentra a una elevación de 1,820 metros sobre el nivel del mar y al sur del acuífero la elevación del nivel estático es de 1,680 metros sobre el nivel del mar. En general, el flujo subterráneo se dirige hacia el centro oriental del acuífero, siguiendo una dirección congruente con las trayectorias de los diversos arroyos y ríos.

En el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, la evolución del nivel estático en el período de 1985 a 2012, presenta evoluciones positivas y negativas. Las evoluciones positivas o recuperaciones se observan en el centro del acuífero, cerca de la localidad de El Chamizal con recuperaciones de 8 metros. Las evoluciones negativas o abatimientos del nivel estático, se observan en la porción sur, cerca de la Sierra Azul, con valores de 3 metros, en la porción centro norte, cerca de la localidad de Santa Isabel con abatimientos de 7 metros, y en la porción suroeste en la localidad de San Francisco de Borja los abatimientos son hasta de 14 metros en el período analizado.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo a la información disponible, en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, existen un total de 545 aprovechamientos, de los cuales, 421 son pozos profundos, 113 son norias y 11 manantiales. El volumen de extracción total es de 19.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales, 10.98 millones de metros cúbicos anuales, equivalentes al 56.9 por ciento de la extracción total, se destinan para uso agrícola; 7.52 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 38.9 por ciento, se utilizan para uso público-urbano y 0.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 4.2 por ciento, se destinan para los usos doméstico y pecuario.

5.4 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, es de 56.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 8.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 45.8 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 2.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por los retornos de riego.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 19.3 millones de metros cúbicos anuales y mediante descarga natural salen del acuífero 37.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 25.1 millones de metros cúbicos anuales corresponden a caudal base, 6.6 millones de metros cúbicos anuales a salidas subterráneas y 5.3 millones de metros cúbicos anuales a evapotranspiración en zonas con niveles estáticos someros.

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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, se calculó considerando una recarga media anual de 56.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 29.1 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 16.676837 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 10.513163 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0838	ALTO RÍO SAN PEDRO	56.3	29.1	16.676837	19.3	10.513163	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 Alto Río San Pedro, clave 0838.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 27.2 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual abarca la porción norte del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838.
- "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1978, el cual comprende una pequeña porción al norte del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838.

- “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, mediante el cual en las porciones no vedadas del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, que en el mismo se indican, 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 autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima semiárido, con escasez natural de agua, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 421.69 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, principalmente para uso agrícola, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, e implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, la extracción total a través de pozos, norias y manantiales es de 19.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 56.3 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, en caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas, industriales o de extracción de recursos del subsuelo que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones del Estado de Chihuahua, el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demandarán un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, por lo que existiría el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, 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 los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de los manantiales, 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 puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, existe disponibilidad media anual 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.

- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo 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 Alto Río San Pedro, clave 0838. De los resultados expuestos, en el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, 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 prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión territorial que abarca el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967.
- Suprimir en la extensión territorial que abarca el acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de enero de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Alto Río San Pedro, clave 0838, 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 correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que 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 Alto Río San Pedro, clave 0838, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Código Postal 64590, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de octubre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, 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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua;

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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua;

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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad de agua subterránea del acuífero La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 6.485125 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 11.285125 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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 11.285125 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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, 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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual abarca una pequeña porción al noreste del acuífero La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua.
- 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 que comprende del acuífero La Norteña, clave 0858, en el Estado de chihuahua, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización 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;

Que con los instrumentos jurídicos 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 y se han prevenido 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 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 La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, 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 Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de los ríos Yaqui y Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en su cuadragésima séptima reunión de trabajo, realizada el 18 de febrero de 2014, 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
AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LA NORTEÑA, CLAVE 0858, EN EL
ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE**

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero La Norteña, clave 0858, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero La Norteña, clave 0858, se localiza en la porción occidental del Estado de Chihuahua y oriental del Estado de Sonora, cubre una superficie de 1,084 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Madera del Estado de Chihuahua y Nacori Chico del Estado de Sonora. Administrativamente corresponde a la región hidrológico-administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero La Norteña, clave 0858, 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 con fecha 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 0858 LA NORTEÑA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	108	12	27.9	29	44	58.0
2	108	20	11.3	29	37	15.1
3	108	21	14.2	29	30	41.6
4	108	26	5.7	29	30	1.5
5	108	34	39.8	29	35	57.0
6	108	35	14.2	29	39	46.7
7	108	36	12.5	29	38	2.8
8	108	36	58.1	29	39	22.4
9	108	37	54.2	29	53	32.8
10	108	27	42.3	29	49	8.4
11	108	26	43.5	29	51	15.7
12	108	13	41.6	29	48	16.5
1	108	12	27.9	29	44	58.0

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 La Norteña, clave 0858, en el año 1990, era de 6,480 habitantes; en el año 2000, era de 6,659 habitantes; en el año 2005, de 5,753 personas y en el año 2010, era de 5,036. La población está distribuida en una localidad urbana, El Largo, con 3,522 habitantes y en 42 localidades rurales, que en conjunto albergaban a 1,514 habitantes. La localidad rural más importante es La Norteña, con 822 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional fue de -12 por ciento en el periodo 2000-2010.

Las principales actividades económicas en el acuífero son la agricultura, la ganadería, la minería y la industria maderera. Los cultivos son de temporal, siendo los principales, maíz, frijol, papa, avena, maíz forrajero, avena forrajera, sorgo, trigo y manzana. Se cría ganado bovino, porcino, caprino, lanar, gallinas productoras de huevo y pollo de engorda. La explotación forestal es de las actividades más importantes, explotándose principalmente especies de pino y encino. La mayor actividad industrial se concentra en la silvicultura; también existen talleres artesanales de herrería, producción de tabiques de cemento para construcción y reparación de calzados. Se cuenta con dos zonas mineras de interés, encontrándose excelentes valores de oro, plata y cobre.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero La Norteña, clave 0858, predomina el clima semi-frío subhúmedo en las porciones este y sur; mientras que al oeste, se presenta un clima templado subhúmedo. De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 20 grados centígrados, la precipitación media anual es de 435 milímetros y la evapotranspiración real obtenida representa 394 milímetros y fue calculada como el resultado promedio entre las fórmulas de Turc y la de Coutagne.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero La Norteña, clave 0858, se encuentra localizado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte. Se encuentra constituida principalmente por rocas volcánicas, las cuales configuran sierras que alcanzan elevaciones que van de 1,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar. Dentro de esta provincia también se manifiestan sierras de laderas escarpadas, entre las cuales se localizan valles intermontanos.

En la superficie del acuífero La Norteña, clave 0858, se identificaron 2 unidades geomorfológicas, ladera montañosa alta inestable y planicie aluvial.

3.3. Geología

Las unidades litoestratigráficas que afloran en el acuífero La Norteña, clave 0858, varían desde el Mesozoico al Reciente y están compuestas por rocas sedimentarias, ígneas intrusivas, y volcánicas.

Las rocas del Mesozoico están representadas por un Complejo Volcánico Inferior y el Batolito Laramide; mientras que el Cenozoico lo constituyen, tobas riolíticas, una secuencia bimodal de andesita y basalto, rocas correspondientes a la Formación Báucarit y finalmente, en el Cuaternario, aluvión. El Complejo Volcánico Inferior es un grupo de rocas constituido principalmente por andesitas de color verde, de textura afanítica, compacta, presentándose en algunas áreas como aglomerados andesíticos, tobas andesíticas porfídicas y variando en otras a dacitas, traquitas y riolitas, con escasas intercalaciones de areniscas, lutitas y calizas. El Batolito Laramide está compuesto de intrusivos de composición granítico-granodiorítica, cuya forma y distribución está controlada por la erosión y eventos tectónicos posteriores.

Las tobas riolíticas presentan una textura soldada y colores claros; la secuencia bimodal de andesita-basalto es un flujo de rocas volcánicas que se presentan como andesitas basálticas y basaltos con ocasionales intercalaciones de tobas riolíticas. La Formación Báucarit es una secuencia de areniscas, arcillas y conglomerados de composición polimíctica, bien estratificados y bien consolidados. En su parte inferior existen derrames de basaltos intercalados con aglomerados basálticos. Dentro de esta formación se agrupa una secuencia volcánica intermedia y básica, intercalada con el material conglomerático en su base y parte superior, de igual forma se agrupa a un conglomerado polimíctico con clastos de basalto y andesitas basálticas. El aluvión se encuentra a lo largo de ríos, arroyos y planicies de inundación activas y está constituido por gravas de diferentes litologías, arenas y limos, y aunque tienen una permeabilidad alta, su espesor es reducido.

Los rasgos estructurales más sobresalientes consisten de un patrón de fallas y fracturas que se agrupan en dos grupos, un grupo de fracturas con dirección noroeste-sureste y otras con dirección noreste-suroeste.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero La Norteña, clave 0858, se ubica dentro de la Región Hidrológica Número 9 Sonora Sur. El área comprende dos cuencas hidrológicas, la Cuenca del Río Mayo y la cuenca denominada Río Yaqui, dentro de la Subcuenca del Río Papigochic.

Los arroyos intermitentes principales del acuífero son El Negro y El Chuhuichupa que nacen en la porción sureste, en la Mesa El Poleo y en el Cerro Alamillos. Por el lado oeste nace el Arroyo El Arco. Los dos primeros tienen dirección sureste-noroeste y el último norte-sur. Fuera del acuífero, en la porción norte en la zona conocida como Tres Ríos, se unen para darle el nombre de Río Bavispe, convirtiéndose en el río principal de la zona. El drenaje de la zona es de tipo dendrítico y paralelo.

La infraestructura hidráulica que existe en la región del acuífero consiste en algunos bordos y obras de captación de aguas subterráneas, norias y pozos someros utilizados principalmente para abastecimiento doméstico.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El acuífero

El acuífero La Norteña, clave 0858, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por dos medios, el superior de tipo granular y el inferior fracturado. El medio granular está conformado principalmente por sedimentos clásticos, gravas y arenas, que rellenan los cauces principales que cruzan el acuífero; su espesor puede alcanzar los 300 metros en el centro del valle. El medio fracturado subyace al medio granular y éste permite el paso de la recarga subterránea hacia las zonas fracturadas de las rocas volcánicas y los basaltos de la Formación Báucarit, que al tener menor permeabilidad tienen un rendimiento reducido.

5.2. Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2011, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, en el acuífero La Norteña, clave 0858, en 6 aprovechamientos, variaba de 2.0 a 53.0 metros. Las mayores profundidades se localizan en las inmediaciones de las localidades El Largo y Chuhuichupa, ubicados en la porción suroeste del acuífero.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar en el año 2013, variaba de 1,980 a 2,190 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones del nivel de saturación se presentan en las zonas topográficamente más altas. En términos generales, las elevaciones al nivel estático van decreciendo del suroeste hacia el noreste del acuífero.

Para el período 2005-2011, la evolución media anual fue de -0.01 metros, mientras que en zonas localizadas alcanzó abatimientos de hasta -0.12 metros en el período; sin embargo, la configuración de la elevación del nivel estático no muestra alternaciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción, por lo que el cambio de almacenamiento se considera nulo.

5.3. Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero La Norteña, clave 0858 existen únicamente 5 captaciones de agua subterránea, 2 pozos y 3 norias.

El volumen de extracción total en el acuífero La Norteña, clave 0858, es de 0.1 millones de metros cúbicos anuales; de los cuales 0.08 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 80 por ciento, se utilizan para satisfacer las necesidades de los usos doméstico y pecuario y 0.02 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 20 por ciento, para uso público urbano.

5.4. Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero La Norteña, clave 0858, es de 11.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 9.2 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, y 2.1 millones de metros cúbicos anuales, por recarga vertical por lluvia.

La descarga total del acuífero es de 11.3 millones de metros cúbicos anuales, la cual está integrada por 0.1 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea, 10.2 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración y 1.0 millón de metros cúbicos anuales de descarga natural por flujo horizontal. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero La Norteña, clave 0858, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero La Norteña, clave 0858, se determinó considerando una recarga media anual de 11.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida nula; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.014875 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 11.285125 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0858	LA NORTEÑA	11.3	0.0	0.014875	0.1	11.285125	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 La Norteña, clave 0858.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero La Norteña, clave 0858, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 11.3 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente en el acuífero La Norteña, clave 0858, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual aplica en una pequeña porción al noreste del acuífero La Norteña, clave 0858.
- 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 que en el mismo se indica del acuífero La Norteña, clave 0858, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero La Norteña, clave 0858, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, con clima semifrío-subhúmedo y templado-subhúmedo, en la que se presenta una precipitación media anual de 435 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 394 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además 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 La Norteña, clave 0858, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, e implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso, por lo que es de interés público controlar la explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero La Norteña, clave 0858, la extracción total a través de norias y pozos es de 0.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 11.3 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que 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, podrían invadir el acuífero La Norteña, clave 0858, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

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 La Norteña, clave 0858, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aún con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero La Norteña, clave 0858, 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 del nivel del agua subterránea, 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 prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero La Norteña, clave 0858, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero La Norteña, clave 0858, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente.
- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia el río 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 La Norteña, clave 0858.
- De los resultados expuestos, en el acuífero La Norteña, clave 0858, 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 del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero La Norteña, clave 0858, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero La Norteña, clave 0858, 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 tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero La Norteña, clave 0858, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Calle Comonfort y Boulevard Cultura, piso 3 Edificio México, Colonia Villa de Seris, Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, código postal 83280.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de octubre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, 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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua;

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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua;

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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad de agua subterránea del acuífero Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 15.340625 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 5.340625 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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 5.340625 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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, 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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, 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 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 el Acuerdo referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido 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 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 Madera, clave 0859, en el Estado de Chihuahua, 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 Cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuadragésima séptima reunión de trabajo de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 18 de febrero de 2014, 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 AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO MADERA, CLAVE 0859, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Madera, clave 0859, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Madera, clave 0859, se localiza en la porción occidental del Estado de Chihuahua, cubre una superficie de 1,302 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Madera y Temósachic en el Estado de Chihuahua. Administrativamente corresponde a la región hidrológico-administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Madera, clave 0859, 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 con fecha 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 0859 MADERA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	108	1	37.1	29	16	4.8
2	107	58	27.3	29	13	21.4
3	107	53	28.6	29	10	22.8
4	107	51	51.7	28	58	51.8
5	107	52	45.0	28	49	13.0
6	107	55	51.0	28	45	11.4
7	107	59	34.5	28	47	17.4
8	107	59	24.3	28	54	41.0
9	108	3	34.0	28	54	51.1
10	108	13	43.5	29	10	25.1
11	108	13	9.3	29	18	27.9
12	108	12	3.0	29	22	18.0
1	108	1	37.1	29	16	4.8

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

De acuerdo con el censo de población y vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Madera, clave 0859, en el año 2010, era de 17,416 habitantes. La población está distribuida en una localidad urbana, Madera, con 15,447 habitantes y en 41 localidades rurales, que en conjunto albergaban a 1,969 habitantes. Se cuenta con una tasa de crecimiento poblacional de -12 por ciento, para el periodo 2000-2010 en los municipios que comprenden el acuífero.

Las principales actividades económicas en el acuífero son la agricultura, la ganadería, la explotación forestal y la minería. Los cultivos son de temporal, destacando el maíz, frijol, papa, avena, maíz forrajero, avena forrajera, sorgo, trigo y manzana. Se cría ganado bovino, porcino, caprino, lanar, gallinas productoras de huevo y pollo de engorda. La actividad más importante del municipio es la forestal, explotándose principalmente especies de pino y encino. La mayor actividad industrial se concentra en la silvicultura, y también existen talleres artesanales de herrería, producción de tabiques de cemento para construcción y reparación de calzados. Existen dos zonas de explotación minera principales, extrayéndose sustancias como oro, plata y cobre; asimismo la región es sujeta a una importante exploración de nuevos proyectos mineros.

3. MARCO FÍSICO**3.1. Climatología**

En la superficie del acuífero Madera, clave 0859, predomina el clima semifrío-subhúmedo, semiseco-templado y templado-subhúmedo. De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 18.1 grados centígrados, la precipitación media anual es de 592 milímetros, y la evapotranspiración real representa 511 milímetros y fue calculada como el resultado promedio entre las fórmulas de Turc y la de Coutagne.

3.2. Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Madera, clave 0859, se encuentra localizado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte. Se encuentra constituida principalmente por rocas volcánicas, las cuales configuran laderas escarpadas que alcanzan elevaciones que van de 1,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar. Dentro de esta provincia también se manifiestan extensos valles intermontanos.

En la superficie del acuífero Madera, clave 0859, se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: ladera montañosa alta de pendiente inestable, lomerío de pendiente estable, piedemonte de pendiente estable, planicie aluvial divergente superior y planicie aluvial.

3.3. Geología

En la superficie del acuífero Madera, clave 0859, afloran unidades estratigráficas que varían en edad del Mesozoico al Reciente, representadas por rocas sedimentarias, ígneas intrusivas y volcánicas.

Las rocas más antiguas que afloran en la superficie del acuífero Madera, clave 0859, son intrusivos graníticos porfídicos, asociados al Batolito Laramide, de edad Cretácico. Posteriormente aparecen tobas riolíticas e ignimbritas, del Oligoceno. Seguidamente aparece la Formación Báucarit, que es una secuencia de areniscas, arcillas y conglomerados de composición polimíctica, bien estratificados y bien consolidados. En su parte inferior existen derrames de basaltos intercalados con aglomerados basálticos. Se le asigna una edad del Mioceno. Se presentan, finalmente conglomerados, limos, arenas y gravas del Plioceno-Pleistoceno y finalmente, aluvión de edad Holoceno.

Los rasgos estructurales más sobresalientes consisten de un patrón de fallas y fracturas que podemos agrupar en dos grupos, un grupo de fracturas con dirección noroeste-sureste y otras con dirección suroeste-noreste.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Madera, clave 0859, se ubica dentro de la Región Hidrológica Número 9 Sonora Sur. El área comprende la Cuenca del Río Yaqui, dentro de la Subcuenca del Río Papigochic.

El Río Nuevo Madera es el rasgo superficial más importante del acuífero, éste nace en el límite noroeste del acuífero como los ríos Cinco Millas y El Teniente. Al unirse confluyen a la Presa Peñita. A partir de ahí recibe el nombre de Río Nuevo Madera, llevando una dirección preferencial noroeste-sureste. Así recorre hacia el sur hasta la altura de la Sierra Rosabari para unirse al Río Papigochic, y con este nombre sale del acuífero para después unírsele al Río Yaqui.

Debido a la localización del acuífero en la parte serrana, existe un gran número de escurrimientos superficiales; en la parte oeste se encuentran los arroyos Grande, Agua del Gato, Las Coloradas, Agua Caliente y El Salitre; en la parte este, los arroyos El Carrizo, El Coyote, El Cajón, Charco Largo, entre otros, además de innumerables arroyos de tipo intermitente.

Existen dos captaciones de aguas superficiales en el acuífero, una en la porción noroeste, la Presa Peñita, a la altura del Poblado Socorro Rivera y hacia el centro-este, El Presón de Golondrinas, ubicado a 5.6 kilómetros al este de Madera.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Madera, clave 0859, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por dos medios, el superior de tipo granular y el inferior de tipo fracturado. El medio granular está conformado principalmente por sedimentos clásticos, gravas y arenas, que rellenan los cauces principales que cruzan el acuífero. El medio fracturado subyace al medio granular y éste permite el paso de la recarga subterránea hacia las zonas fracturadas de las rocas volcánicas y los basaltos de la Formación Báucarit, que al tener menor permeabilidad tienen un rendimiento reducido.

5.2 Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quedades del subsuelo. Para el año 2013, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, en el acuífero Madera, clave 0859, en 5 aprovechamientos, variaba de 35.0 a 50.0 metros. Las mayores profundidades se localizan en las inmediaciones de la localidad de Madera. La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar en el año 2013, variaba de 1,975 a 2,065 metros sobre el nivel del mar, con las mayores elevaciones del nivel de saturación en las zonas topográficamente más altas, decreciendo por efecto de la topografía desde el norte del valle hacia el sur, a lo largo del Río Papigochic, mostrando una dirección preferencial del flujo subterráneo de norte a sur. La configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción, las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento se considera nulo.

5.3. Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero Madera, clave 0859, existen únicamente 9 captaciones de agua subterráneas. El volumen de extracción total del acuífero Madera, clave 0859, es de 1.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 69.2 por ciento, se destinan a uso agrícola y 0.4 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 30.8 por ciento, se destinan para uso público-urbano.

5.4. Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Madera, clave 0859, es de 6.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 2.6 millones de metros cúbicos por recarga vertical por lluvia, 4.0 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal.

La descarga total del acuífero es de 6.6 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 1.3 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero por bombeo y 5.3 millones de metros cúbicos anuales de salidas por flujo horizontal. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Madera, clave 0859, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Madera, clave 0859, se determinó considerando una recarga media anual de 6.6 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula, y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 1.259375 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5.340625 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0859	MADERA	6.6	0.0	1.259375	1.3	5.340625	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 Madera, clave 0859.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Madera, clave 0859, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 6.6 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

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 de los 96 acuíferos que se indican", a través del cual en el acuífero Madera, clave 0859, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero Madera, clave 0859, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, con clima semi-frío-subhúmedo, semiseco-templado, y templado-subhúmedo, en la que se presenta una precipitación media anual de 592 milímetros y una evapotranspiración real media anual de 511 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. La infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que la mayor parte del material geológico superficial está formado de rocas volcánicas de baja permeabilidad que favorecen que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dichas circunstancias, además de la creciente demanda de agua subterránea, para cubrir las necesidades básicas de los habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Madera, clave 0859, podrían generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, e implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Madera, clave 0859, la extracción total a través de norias y pozos es de 1.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 6.6 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que 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, podrían invadir el acuífero Madera, clave 0859, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, han puesto presión sobre el recurso hídrico. 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 Madera, clave 0859, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Madera, clave 0859, 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 del nivel del agua subterránea, 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 prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Madera, clave 0859, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero Madera, clave 0859, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Considerando Noveno del presente.
- Dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia el río 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 Madera, clave 0859.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Madera, clave 0859, 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 del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Madera, clave 0859, 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 un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Madera, clave 0859, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo de 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 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 Madera, clave 0859, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su nivel nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340, y en su nivel regional hidrológico-administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Calle Comonfort y Boulevard Cultura, piso 3 edificio México, Colonia Villa de Seris, Hermosillo, Estado de Sonora, código postal 83280.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de octubre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.