

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, 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 una 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 acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

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 Santa Fe del Pino, clave 0515, del Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con un valor de 18.342193 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose un valor de 18.342193 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 del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose un valor de 18.342193 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el Acuerdo General 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, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, desaparición de los manantiales y del caudal base, 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 de 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quien se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el día 12 de marzo de 2014, en la Ciudad 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 SANTA FE DEL PINO, CLAVE 0515, EN EL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, ubicado en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se localiza en la porción noroeste del Estado de Coahuila de Zaragoza, y abarca una superficie de 10,362 kilómetros cuadrados; el acuífero ocupa la porción norte del Municipio de Ocampo y en menor proporción a los municipios de Acuña, Múzquiz, San Buenaventura y Sierra Mojada, todos ellos pertenecientes al Estado de Coahuila de Zaragoza; administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

**ACUÍFERO 0515 SANTA FE DEL PINO**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	102	16	36.1	28	36	44.5	
2	102	19	51.4	28	31	52.6	
3	102	22	22.5	28	26	46.1	
4	102	26	39.6	28	34	36.3	
5	102	31	21.3	28	33	53.5	

6	102	33	5.1	28	29	6.3	
7	102	31	32.9	28	26	2.0	
8	102	34	28.4	28	25	1.6	
9	102	30	53.8	28	20	38.6	
10	102	22	45.1	28	5	13.6	
11	102	23	17.6	28	3	37.1	
12	102	21	41.8	27	58	37.9	
13	102	26	34.2	28	0	2.6	
14	102	29	14.2	28	0	1.1	
15	102	40	37.5	28	4	39.9	
16	102	46	57.6	28	4	40.7	
17	102	50	31.7	28	0	45.5	
18	102	54	38.7	28	2	59.3	
19	102	59	22.2	28	10	36.3	
20	103	10	8.9	28	23	31.5	
21	103	18	38.7	28	24	30.6	
22	103	24	23.5	28	21	28.5	
23	103	31	19.0	28	15	31.2	
24	103	37	52.8	28	15	44.8	
25	103	45	33.0	28	18	7.8	DEL 25 AL 26 POR EL LÍMITE ESTATAL
26	103	44	34.4	28	19	40.9	DEL 26 AL 27 POR EL LÍMITE ESTATAL
27	103	17	55.5	29	0	24.0	
28	102	53	47.1	29	16	56.1	
29	102	48	59.1	29	14	43.0	
30	102	44	8.7	29	13	35.6	
31	102	40	30.5	29	10	40.0	
32	102	37	19.4	29	5	33.9	
33	102	37	58.6	29	0	53.7	
34	102	29	15.4	28	58	27.4	
35	102	30	40.4	28	54	28.7	
36	102	29	59.2	28	51	13.6	
37	102	31	5.3	28	42	22.5	
38	102	23	10.2	28	40	21.0	
1	102	16	36.1	28	36	44.5	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda y del Conteo de Población por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 1990, la población total en el área que comprende el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, era de 3,793 habitantes; en el año 2000, disminuyó a 3,208 habitantes; en el año 2005, se continuó el decremento poblacional y había 2,061 habitantes, y en el año 2010, se incrementó nuevamente la población y era de 2,124 habitantes, que corresponde al 0.077 por ciento de la población del Estado de Coahuila de Zaragoza.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, evaluada del año 2005 al 2010 es de 1.6 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 1.8 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010; sin embargo, hubo un incremento poblacional en el último lustro, comparado con la década anterior que mostró un drástico descenso poblacional, lo que se traducirá en un incremento en el número de personas que habitan en la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, por lo que se espera el incremento de la demanda de agua para cubrir el abastecimiento de la población y de las actividades económicas que se desarrollan en la superficie del acuífero. Debido al clima árido de la región, prevalecen condiciones de escasez del agua de lluvia y de agua superficial en la zona, por lo que el agua subterránea representa la única fuente de abastecimiento segura.

La población se encuentra distribuida en 79 localidades rurales, y no existe en el acuífero ninguna localidad urbana. De las localidades rurales establecidas en la superficie del acuífero, sólo nueve cuentan con más de 100 habitantes, entre las que destacan San Miguel con 259 habitantes, La Rosita con 257 habitantes, La Encantada con 195 pobladores y Jaboncillos con 133 habitantes.

De la población que habita sobre la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, 2,068 habitantes viven en el Municipio de Ocampo, 47 habitantes en el Municipio de Sierra Mojada, 6 pobladores viven en el Municipio de Múzquiz y 3 en el Municipio de San Buenaventura; la gran mayoría de la población, que corresponde al 97.4 por ciento de la población total en el acuífero, habita en el Municipio de Ocampo, por lo que las actividades socioeconómicas de dicho municipio representan la situación en la superficie del acuífero Santa Fe del Pino.

En el año 2010, en el Municipio de Ocampo, la población económicamente activa era de 3,671 habitantes, de los cuales 3,123 eran hombres y 548 mujeres.

En el Municipio de Ocampo, la superficie sembrada total en el año 2010 era de 1,361 hectáreas, de las cuales, 558 hectáreas corresponden a superficie de temporal y 803 hectáreas a superficie de riego. Los principales cultivos son alfalfa verde, con una producción anual de 5,700 toneladas; avena forrajera, con una producción anual de 732 toneladas; pastos, con una producción de 640 toneladas; maíz grano, con 293 toneladas anuales, y trigo grano, con una producción de 257 toneladas anuales. El valor de la producción agrícola en el Municipio de Ocampo, en el año 2010, fue de 58.579 millones de pesos.

En cuanto a la producción pecuaria, en el Municipio de Ocampo, en el año 2010 predominaba el ganado bovino, con una producción de carne de canal de 2,826 toneladas anuales, 16 toneladas de carne de caprino, una tonelada de carne de ovino, 91,000 litros de leche de caprino y 62,000 litros de leche de bovino.

La actividad minera es importante en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en específico, en la superficie del acuífero se ubica la Región Minera La Encantada que produce plomo, zinc y plata a través de la Empresa Majestic Silver Corp., con una producción de 1'277,500 toneladas anuales.

De acuerdo con el Censo Económico 2009, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el sector secundario dentro del Municipio de Ocampo, se ubicaban 22 unidades económicas de manufactura, en las que el personal ocupado total era de 576 personas, con un valor agregado censal bruto de 494 millones de pesos.

En el sector terciario, dentro del Municipio de Ocampo, en el Censo Económico 2009, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se reportan 54 unidades económicas de servicios con 158 personas ocupadas y un valor agregado censal bruto de 10 millones de pesos; en comercio, se registran 156 unidades económicas con 345 personas ocupadas y un valor agregado censal bruto de 16 millones de pesos.

El principal uso del agua subterránea en la porción norte y poniente del acuífero es el agrícola, para el riego de pequeñas parcelas; mientras que en el sur del acuífero, el agua subterránea se destina principalmente para uso doméstico.

El Consejo Nacional de Población estima que en el año 2030, en el Municipio de Ocampo del Estado de Coahuila de Zaragoza, vivirán 13,555 habitantes, por lo que se confirma que el crecimiento poblacional en la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, provocará el incremento de la demanda de agua subterránea para el abastecimiento de los habitantes y de las actividades económicas que se desarrollan en la región, principalmente para uso agrícola y público urbano que son los que mayor agua subterránea utilizan.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

En la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, el clima es predominantemente muy seco, semicálido. El análisis climatológico se efectuó con la información de las estaciones climatológicas San Miguel y Eutimias, cuyo registro comprende un periodo de 30 años. Utilizando el método de polígonos de Thiessen, se determinó que la temperatura media anual en la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, es de 19 grados centígrados, la precipitación media anual de 260 milímetros y la evaporación potencial de 2,140 milímetros anuales.

El régimen pluvial presenta, en términos generales, dos periodos de ocurrencia, uno de mayo a octubre, que es cuando se registran los valores más altos y otro de noviembre a abril, con precipitaciones menos significativas. En cuanto a la distribución anual de la temperatura media, esta es de 20 grados centígrados en la parte central y disminuye a 14 grados centígrados en las elevaciones topográficas del oriente.

### **3.2 Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Región Montañosa de Coahuila, que se caracteriza por tener numerosas sierras alargadas orientadas en sentido noroeste-sureste, constituidas por pliegues anticlinales en rocas del Cretácico Medio e Inferior. Estas sierras se encuentran divididas por amplios valles y bolsones. El relieve de la superficie del terreno en la zona en estudio, permite diferenciar tres unidades geomorfológicas: Sierras calcáreas, sierras ígneas y valles. Las sierras calcáreas están conformadas por pliegues anticlinales aislados, con orientación nornoroeste-sursureste, donde se aprecian fuertes pendientes y profundos cañones. Las sierras conformadas por rocas ígneas intrusivas presentan formas circulares de relieves redondeados. Los valles se caracterizan por ser extensos y planos con una ligera pendiente hacia el norte.

### **3.3 Geología**

En la superficie del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, afloran rocas calcáreas, lutitas y areniscas del Cretácico, rocas intrusivas de composición diorítica y granítica; rocas volcánicas, principalmente tobas de composición riolítica, del Terciario y, materiales aluviales del Terciario y Cuaternario.

Las sierras se encuentran formadas principalmente por calizas de la Formación Aurora, las cuales presentan agujeros de disolución y fracturas a través de las cuales el agua se puede infiltrar y almacenar en el subsuelo.

Cubriendo los valles se encuentran materiales granulares producto del intemperismo y erosión de las partes topográficamente altas. Corresponden principalmente a arenas, gravas y cantos rodados de calizas y rocas ígneas. En las zonas cercanas a las sierras, predominan los cantos rodados, principalmente a lo largo de los arroyos intermitentes que los acarrearán en épocas de lluvia, en especial lluvias fuertes que se precipitan en poco tiempo y acumulan grandes volúmenes de agua que mueven enormes cantidades de cantos rodados y bloques de más de 1 metro de diámetro.

Hacia las partes bajas de los valles, predominan las gravas y arenas a lo largo de incipientes cauces de inundación, donde sólo corre agua superficial en tiempos de lluvias, los que provocan la acumulación de dichos materiales en espesores generalmente de 10 a 30 metros. En la mayor parte del valle, se encuentran materiales aluviales finos, principalmente arcillas y en menor proporción arenas y gravas depositados por corrientes superficiales que se presentan en pocas ocasiones. Las arcillas y arenas finas, en parte son transportadas por el viento.

En la zona se identifican estructuras geológicas originadas por esfuerzos compresivos, ocurridos durante la Orogenia Laramide, que provocaron los pliegues anticlinales, sinclinales en las rocas del Mesozoico, así como cabalgaduras con orientación predominantemente Noroeste-Sureste. Posteriormente, durante la etapa distensiva se originó el fallamiento normal, las fosas y pilares que existen en la región.

## **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se ubica dentro de la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos y de la Cuenca del Bravo-Ojinaga. Se caracteriza por su aridez y la ausencia de elevaciones importantes. Existen varias cuencas endorreicas.

No existen corrientes superficiales de importancia debido al clima árido, por lo que la escorrentía se restringe a arroyos del tipo intermitente perdiéndose generalmente hacia el centro de los valles. Como es típico de las zonas áridas del norte del país, las lluvias se llegan a presentar en pocos eventos que dan origen a corrientes trezadas hacia los valles y entonces los escurrimientos descargan al Río Bravo, que constituye el límite norte del acuífero, y sirve de frontera con Estados Unidos de América. En el territorio mexicano, el Río Bravo tiene una extensión de 3,051 kilómetros, presenta un escurrimiento medio de 5,588 millones de metros cúbicos anuales y descarga finalmente en el Golfo de México.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, y se encuentra en una serie de valles intermontanos donde el subsuelo está constituido por una capa de sedimentos de origen aluvial conformado por arenas, arcillas y gravas con algunos lentes de cantos rodados, que presentan reducida permeabilidad, principalmente por incluir arcillas. En sitios aislados, predominan arenas de permeabilidad media, que permiten la acumulación de agua subterránea, principalmente alrededor de intrusivos intemperizados. Existen algunos manantiales de caudal reducido cuya agua circula en fracturas de intrusivos, que provienen de sistemas de flujo local.

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales de granulometría variable y conglomerados, de permeabilidad baja a media, que constituyen las extensas planicies y los piedemonte, cuyos espesores al centro de los valles son de varios cientos de metros. La porción inferior del acuífero está conformada por rocas sedimentarias como calizas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, que constituyen horizontes acuíferos profundos que no han sido explorados en la zona.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas sedimentarias al desaparecer el fracturamiento, así como lutitas y areniscas, además de rocas volcánicas extrusivas y los intrusivos.

## **5.2 Niveles del agua subterránea**

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, en el año 2010, en el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, variaba de 10 a 80 metros; las mayores profundidades se presentan en la porción sur del acuífero.

La elevación del nivel del agua subterránea con respecto al nivel del mar en el año 2010, variaba de 1,300 metros sobre el nivel del mar en el extremo suroeste, a 580 metros sobre el nivel del mar en la porción norte del acuífero, en las inmediaciones del Río Bravo. En las zonas topográficamente más altas, se presentan las mayores elevaciones del nivel de saturación y descienden conforme disminuye la elevación topográfica, hacia el Río Bravo.

La recarga del acuífero se origina en las sierras que bordean los valles, la dirección de flujo subterráneo es hacia el norte, y descarga como salida subterránea hacia el Río Bravo.

Debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el área que cubre el acuífero Santa Fe del Pino y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que 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 tiende a ser nulo.

## **5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos**

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, se registró un total de 200 aprovechamientos: 88 pozos, 91 norias y 21 manantiales; del total de captaciones de agua subterránea, 131 se encuentran activas, de las cuales, 66 se destinan a uso doméstico, 59 a uso pecuario, 3 a uso industrial y otros 3 se destinan a uso agrícola.

El volumen de extracción estimado es de 1.1 millones de metros cúbicos anuales, destinados principalmente al uso doméstico. Adicionalmente, a través de manantiales se descarga un volumen de 1.0 millones de metros cúbicos anuales, que se destinan al uso doméstico.

## **5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea**

El agua subterránea es del tipo cálcico bicarbonatada en los alrededores de las sierras de calizas, y cálcico-sódico sulfatada en la parte central de cuencas endorreicas, provocado por la fuerte evaporación. La salinidad es variable y va desde una concentración de 220 miligramos por litro de sólidos totales disueltos en algunos sitios, principalmente a los pies de las sierras, hasta alrededor de 4,830 miligramos por litro de sólidos totales disueltos en la parte central de la planicie, donde parte del agua se pierde por evaporación provocando el incremento salino. El agua subterránea que presenta menor salinidad corresponde con agua de reciente infiltración y que circula a través de rocas y materiales resistentes que no son fácilmente solubles; este tipo de agua se presenta en la porción norte del acuífero y en los manantiales que afloran alrededor de los intrusivos, donde la concentración de sólidos totales disueltos es menor a 500 miligramos por litro. En los aluviones alrededor de San Miguel y al noreste de Santa Anita, la salinidad varía de 500 a 1,000 miligramos por litro. El agua subterránea presenta salinidades mayores a 1,000 miligramos por litro en la porción centro y sur del acuífero, debido a la presencia de horizontes evaporíticos como yesos y anhidritas, por lo que el agua presenta también elevadas concentraciones de sulfato, superiores al límite máximo permisible para consumo humano. En el 39 por ciento de los aprovechamientos los sólidos totales disueltos, sulfatos y sodio rebasan los límites máximos permisibles para consumo humano, establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana "NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

En cuanto a la calidad del agua subterránea para riego, el agua con bajo contenido salino de las norias del norte del acuífero, de los manantiales y de los aprovechamientos en los alrededores de San Miguel, son de buena calidad y se pueden utilizar para riego sin problemas. En el resto de los aprovechamientos, donde la salinidad es elevada, el agua podría ser utilizada para riego, siempre y cuando se lleve a cabo en terrenos arenosos que impidan la salinización del suelo, así como en cultivos tolerantes a las sales, en especial donde las concentraciones de sodio son altas.

### 5.5 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, es de 19.5 millones de metros cúbicos anuales. La descarga del acuífero está integrada por 1.0 millón de metros cúbicos anuales de descarga a través de manantiales y 1.1 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante norias y pozos, y la diferencia de 17.4 millones de metros cúbicos anuales por descarga natural, ya sea por evapotranspiración, salida subterránea o flujo base hacia el Río Bravo. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo, ya que éste se encuentra en equilibrio.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se determinó considerando una recarga media anual de 19.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 1.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la descarga de manantiales; el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.157807 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 18.342193 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					
0515	SANTA FE DEL PINO	19.5	1.0	0.157807	2.2	18.342193	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 Santa Fe del Pino, clave 0515.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 18.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en la superficie que ocupa el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se encuentra vigente el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

En la porción noreste del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se localiza una porción del área natural protegida conocida como Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, que comprende los municipios de Múzquiz, Acuña y Ocampo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 1994, mediante "DECRETO por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Maderas del Carmen, con una superficie de 208,381-15-00 hectáreas, municipios de Múzquiz, Villa Acuña y Ocampo, Coah."

Dentro del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se ubica la mayor parte del Área Natural Protegida, conocida como Área de Protección de Flora y Fauna de Ocampo que comprende el Municipio de Ocampo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2009, mediante "DECRETO por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Ocampo, localizada en el Municipio de Ocampo en el Estado de Coahuila".

## **8. PROBLEMÁTICA**

### **8.1 Escasez natural de agua**

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, está ubicado en una región extremadamente árida, en la que el clima predominante es muy seco, semicálido, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 260 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 2,140 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. Debido a la aridez extrema, el agua subterránea es prácticamente la única fuente de abastecimiento.

Dichas circunstancias, además de 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 en 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, la extracción total es de 1.1 millones de metros cúbicos; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 19.5 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región, como podría ser el establecimiento de industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos, tal como se han presentado en otras regiones del Estado de Coahuila de Zaragoza, que demandaran un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, 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 desaparición de los manantiales y del caudal base hacia el Río Bravo, 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.

### **8.3 Riesgo de deterioro de la calidad del agua**

En el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, la calidad del agua subterránea es el factor que limita la extracción de la misma, especialmente en las zonas centro y sur, ya que el agua subterránea presenta elevadas concentraciones de sólidos totales disueltos, sulfato y sodio, que superan los límites máximos permisibles para consumo humano y que limitan su uso para riego, por lo que, si se afecta el sistema de flujo natural, existiría el riesgo de que el agua subterránea salada, migre hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea sea deteriorada hasta rebasar los límites máximos permisibles para consumo humano, e imposibilitar su utilización sin previa desalación, lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso para riego, que sin duda afectarían a la población, cuya única fuente de abastecimiento segura es el agua subterránea.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El riesgo de salinización del agua subterránea, hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la superficie del acuífero, para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- El acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, se encuentra sujeto a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013; no obstante, si bien dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base, 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 Santa Fe del Pino, clave 0515.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, 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 la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento 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, 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

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Santa Fe del Pino, clave 0515, 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 en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que 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, 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 Santa Fe del Pino, clave 0515, Estado de Coahuila de Zaragoza, 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 número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución número 4103 Oriente, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, Código Postal 64590. Dirección Local Coahuila, en Carretera Central 57 kilómetro 7.5, Colonia Sauz, Ciudad de Saltillo, Estado de Coahuila de Zaragoza, Código Postal 25294.

México, Distrito Federal, a los 29 días del mes de julio de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.