

## **SECRETARIA 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.**

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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, 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 del 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 28 de agosto del 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 14 de diciembre del 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 media anual de agua subterránea del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con un valor de 6.458374 millones de metros cúbicos anuales; considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo del 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 en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose un valor de 6.458374 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que en la superficie en que se ubica el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958 y que comprende en la porción suroeste del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, a una superficie de 6.07 kilómetros cuadrados, equivalente al 0.2 por ciento de la superficie total del acuífero.
- 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 del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, Estado de Coahuila de Zaragoza, que en el mismo se señala, 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 los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, 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, 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca Nazas-Aguanaval, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 18 de febrero de 2014 en la Ciudad de Gómez Palacio, Estado de Durango, 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 LAGUNA  
DEL REY-SIERRA MOJADA, CLAVE 0520, EN EL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA,  
REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE.**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, ubicado en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO****1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se localiza en la porción centro-occidente del Estado de Coahuila de Zaragoza, cubriendo una superficie de 3,097.1 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente al Municipio de Sierra Mojada y una pequeña porción del Municipio de Ocampo, ambos del Estado de Coahuila de Zaragoza, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa "Cuencas Centrales del Norte".

Los límites del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 del 2009.

**ACUÍFERO (0520) LAGUNA DEL REY-SIERRA MOJADA**

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	103	41	55.6	26	43	30.7	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	103	46	39.8	27	5	24.5	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	103	47	57.3	27	7	26.6	
4	103	46	43.5	27	11	44.1	
5	103	44	47.5	27	14	12.4	
6	103	46	11.4	27	16	24.0	
7	103	46	31.4	27	19	3.8	
8	103	44	32.7	27	21	26.3	
9	103	41	14.8	27	19	21.7	
10	103	36	39.0	27	20	8.5	
11	103	35	34.6	27	17	30.1	
12	103	32	22.4	27	17	18.4	
13	103	30	28.9	27	17	36.1	
14	103	28	47.9	27	16	17.0	
15	103	21	39.3	27	14	58.2	
16	103	16	30.2	27	0	12.9	
17	103	11	57.8	26	51	26.1	
18	103	16	4.6	26	48	17.1	
19	103	19	55.2	26	47	39.4	
20	103	22	33.2	26	40	40.2	
21	103	27	7.3	26	44	40.8	
22	103	29	4.4	26	44	12.5	
23	103	29	9.8	26	42	22.7	
24	103	32	32.0	26	42	54.4	
25	103	32	31.0	26	39	0.0	DEL 25 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	103	41	55.6	26	43	30.7	

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

De acuerdo a la base de datos del Sistema de Integración Territorial obtenido del censo de población y vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la superficie comprendida por el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se ubican 28 localidades, con una población que asciende a 6,442 habitantes, de los cuales 2,023 pertenecen al Municipio de Sierra Mojada y 4,419 al de Ocampo. La población está distribuida en una localidad urbana, con una población de 2,651 habitantes y 27 localidades rurales, que en su conjunto suman una población de 3,791 habitantes. Las localidades más importantes son: Laguna del Rey con una población de 2,651 habitantes y de las localidades rurales: Ejido Chula Vista con una población de 1,671 habitantes, La Esmeralda con 1,111 habitantes, Sierra Mojada con 478 habitantes y Salina del Rey con una población de 320 habitantes.

Con base en el censo de población y vivienda 2000, en el que se registraron 6,652 habitantes y el conteo de población y vivienda 2005, en el que se registraron 6,442 habitantes, ambos realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y considerando las tasas de crecimiento anuales calculadas por el Consejo Nacional de Población, se estima una población de 8,166 habitantes para el año 2030.

El acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se encuentra ubicado dentro de los municipios de Sierra Mojada y Ocampo. La mayor concentración de población se encuentra en la porción correspondiente al Municipio de Ocampo; sin embargo, los aprovechamientos censados, así como el mayor volumen concesionado pertenecen al Municipio de Sierra Mojada.

En el Municipio de Sierra Mojada la principal actividad económica es la ganadería, con un valor de producción anual de 35.96 millones de pesos, después le sigue la agricultura, con una producción anual de 7.20 millones de pesos; en el Municipio de Ocampo la principal actividad económica es la ganadería, con un valor de producción anual de 91.42 millones de pesos. Las localidades del Municipio de Ocampo, dentro de la poligonal del acuífero, con mayor importancia son: Laguna del Rey y Ejido Chula Vista, tomando en cuenta que son las que demandan la mayor cantidad de agua subterránea para uso público urbano. En la localidad Laguna del Rey las actividades predominantes son relacionadas con la industria química; en el Ejido Chula Vista predomina la industria salinera, de acuerdo con cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2012.

De acuerdo con la imagen satelital del acuífero, la actividad agrícola, se desarrolla únicamente en el Municipio de Sierra Mojada. La totalidad de superficie agrícola en el municipio es de temporal, se siembra una superficie total de 24 hectáreas, de las cuales 10 hectáreas son de sorgo forrajero verde, 8 hectáreas de maíz grano y 6 hectáreas de frijol.

La actividad pecuaria en ambos municipios se integra por la producción ganadera de carne de bovino y en menor proporción la producción de carne de ovino y caprino; además se produce leche de caprino, siendo la venta de ganado bovino en pie y en canal, la que genera al menos el 98 por ciento de ingreso anual pecuario.

Según el sistema de consulta del Sistema Geológico Mexicano, dentro de la superficie que ocupa el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se encuentra localizada la región minera Salinas del Rey; se tiene el registro de la existencia de 34 minas, de las cuales 28 son de zinc y plomo, 2 de sodio y magnesio, 2 de carbonato de calcio y magnesio, 1 de oro y plata, y 1 de cobre y plomo; de las 34 minas, 18 se encuentran abandonadas, 9 se encuentran con manifestaciones pequeñas de material *in situ*, 3 han sido reactivadas, y 3 son las que se encuentran en producción.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 CLIMATOLOGÍA**

El clima predominante en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, es seco semicálido, cubriendo el 85 por ciento de la superficie total; se caracteriza por ser muy seco o desértico, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22 grados centígrados, con una precipitación media anual de 250 milímetros y una evaporación potencial del orden de 2,500 milímetros anuales, es decir, diez veces mayor a la precipitación pluvial.

El clima hacia las elevaciones de la Sierra Mojada, en el extremo noroeste del acuífero, es semiseco templado, con régimen de lluvias en verano; el grado de humedad, que corresponde a la relación precipitación/temperatura, es mayor que 22.9 grados centígrados y el porcentaje de lluvia invernal se encuentra entre 5 y 10.2 milímetros. La temperatura media anual se encuentra entre 12 y 18 grados centígrados; la temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18 grados centígrados y la temperatura del mes más caliente es mayor de 18 grados centígrados.

Al pie de la Sierra Mojada, se presenta el clima seco semicálido, el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual de entre 12 y 18 grados centígrados, la temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18 grados centígrados y la temperatura del mes más caliente es mayor de 18 grados centígrados. Presenta un grado de humedad menor a 22.9.

Considerando las normales climatológicas, es decir, los valores medios de los elementos meteorológicos calculados con los datos recabados durante un periodo largo y relativamente uniformes de las estaciones meteorológicas de influencia para el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se determinó el valor de las variables climatológicas con base en el método de isoyetas e isotermas, con lo cual se obtuvo que la precipitación promedio anual del acuífero es de 311.7 milímetros, la temperatura media calculada es de 19.8 grados centígrados y la evaporación potencial de 2,074.9 milímetros anuales.

### 3.2. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se encuentra ubicado en la zona de transición entre dos provincias fisiográficas. La porción noroccidental del acuífero se localiza en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, dentro de las Subprovincias Llanuras y Sierras Volcánicas y el bolsón de Mapimí; y la porción sur-oriente del acuífero en la Provincia Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia Sierra La Paila.

La Provincia Sierras y Llanuras del Norte se encuentra limitada al oriente, poniente y sur, por sierras alargadas orientadas burdamente noroeste-sureste y quedan separadas entre sí por grandes bajadas y llanuras con relleno aluvial, a las que tradicionalmente se ha llamado "bolsones". El más conocido es el bolsón de Mapimí, ubicado en los límites de Durango, Coahuila de Zaragoza y Chihuahua.

La Provincia Sierra Madre Oriental está situada en el este del país, está integrada principalmente por rocas calcáreas del Cretácico y Jurásico que se encuentran plegadas, formando sinclinales y serranías en los anticlinales cuando las formaciones son resistentes a la erosión, pero cuando estos últimos dejan al descubierto un núcleo constituido por rocas menos resistentes, entonces se forman valles en su centro.

En la superficie comprendida por el acuífero Laguna Del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, predominan las geoformas campo de dunas y llanuras aluviales, alojadas en la porción central del acuífero.

El campo de dunas se localiza en la porción centro-norte del acuífero, presenta altitudes que van de los 1,200 a los 1,050 metros sobre el nivel del mar; corresponde a una extensa planicie ubicada en la porción central, limitada al oriente y norte por sierras. En época de lluvias, se forman escurrimientos que circulan de norte a sur, hasta el centro-oriente del acuífero, donde se llega a formar la laguna intermitente El Rey. La llanura aluvial se localiza en la porción centro-sur, corresponde a la parte más baja del acuífero, donde las altitudes varían de 1,200 a 1,050 metros sobre el nivel del mar. Gran parte de la superficie comprendida por esta geoforma es ocupada por la Laguna el Rey.

El acuífero se encuentra rodeado por una serie de sierras, que corresponde a la segunda geoforma de mayor incidencia en el acuífero; en el extremo norte se localizan las Sierras El Poder de Dios, La Sierra Mojada y La Sierra Planchada, en el extremo noreste se localiza la Sierra Atravesada, en el extremo este se localiza la Sierra La Tortuga y La Sierra el Rey, en el extremo sureste se localiza La Sierra Candelaria, y finalmente en el extremo sur se localizan las Sierras Tlahualilo y la Sierra Las Palomas.

### 3.3 GEOLOGÍA

La geología regional de la zona está representada básicamente por rocas sedimentarias marinas y continentales. Se observan formaciones del Cretácico Inferior como La Virgen, Cupido, La Peña y Aurora, del Cretácico Superior son Eagle Ford/Boquillas y Austin, así como sedimentos continentales del Terciario y Cuaternario que están representados por conglomerados, aluviones y eólicos. Complementan la columna, rocas ígneas principalmente extrusivas y en menor proporción intrusivas.

En el área afloran yesos y calizas de la Formación La Virgen, sobreyaciendo de manera concordante a ésta, se tienen calizas de plataforma en estratos medianos a gruesos de la Formación Cupido sobreyacida concordantemente por la Formación La Peña, ampliamente distribuida dentro del área, constituida por calizas arcillosas y lutitas calcáreas, cuyo contacto superior es concordante con los estratos gruesos a medianos de caliza y dolomía de la Formación Aurora. Cubren concordantemente a la Formación Aurora, lutitas con intercalaciones delgadas de calizas arcillosas, pertenecientes a la Formación Kiamichi, que a su vez está concordantemente sobreyacida por el Grupo Washita compuesto por calizas y lutita. Todas estas formaciones pertenecen al Cretácico Inferior.

Cubriendo a las unidades anteriores se observa un conglomerado polimíctico de posible edad Eoceno-Oligoceno de la Formación Ahuichila. Discordantemente al paquete de rocas sedimentarias, afloran una serie de rocas volcánicas, como flujos piroclásticos, toba riolítica e ignimbrita, riolita, derrames de andesita y toba andesítica, paquetes de conglomerado oligomíctico, basalto y andesita, estas últimas pertenecientes al campo Volcánico Camargo, en donde se han reportado edades de 1.8 millones de años.

En la parte norte se encuentra una unidad de conglomerado polimíctico y basalto de edad Cuaternaria, así como mesetas de basalto probablemente de la misma edad. Las unidades recientes en esta zona, están conformadas por depósitos conglomeráticos polimícticos, lacustres, eólicos, aluviales de planicie y aluviales de río.

Desde fines del Cretácico al Eoceno, la Orogenia Laramide plegó a toda la columna sedimentaria, formando una serie de estructuras sinclinales y anticlinales, afectadas por fallas inversas, características de esfuerzos compresionales.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, está emplazado en la Región Hidrológica 035, Mapimí; más del 95 por ciento de la superficie del acuífero se localiza dentro de la Cuenca Laguna del Rey y de igual manera sobre la Subcuenca Lago del Rey.

Sobre la superficie del acuífero, no se presentan corrientes o almacenamientos perennes, pero si existen varias corrientes intermitentes. La mayor parte de la red de drenaje se integra de pequeños arroyos intermitentes procedentes de las serranías del acuífero, los cuales vierten sus aguas en la Laguna del Rey, localizada en la porción centro del acuífero, que es un cuerpo de almacenamiento de tipo intermitente, ya que sus aguas desaparecen rápidamente por las altas evaporaciones que se presentan en la región.

En la porción norte del acuífero se presentan los arroyos El Estanque, El Cien y Barrancos Blancos, que se originan a partir de los escurrimientos generados en la Sierra Mojada; en el extremo noreste del acuífero se presentan el arroyo El Forrado, cuyos orígenes se presentan en la Sierra La Tortuga; el arroyo Las Pintas se localiza en el extremo este del acuífero, el cual se origina a partir de los escurrimientos generados en la Sierra El Rey; en el extremo sur, los principales arroyos se forman a partir de los escurrimientos generados en las Sierras La Campana y Palomas, los cuales corresponden a los arroyos El Cedral y El Tapado. En el extremo norte también se origina el Arroyo El Mimbres, a partir de los escurrimientos superficiales generados en las Sierras El Poder de Dios y Sierra Mojada.

Adicionalmente, sobre la superficie comprendida por el acuífero, en su porción suroeste, se presentan cinco presas de almacenamiento denominadas B. El Toro, El Macho, B. Loma Blanca, B. Cipriano y B. Santa María. Las cinco presas están construidas de enrocamiento con tierra, con una capacidad máxima de almacenamiento de 330,900 metros cúbicos. Cabe mencionar que dichas presas se localizan sobre un Área Natural Protegida.

En la superficie que ocupa el acuífero existen obras de infraestructura hidráulica, consistentes en bordos de almacenamiento; existen 13 concesiones de aguas superficiales, con un volumen concesionado de 18,764.5 metros cúbicos anuales; distribuidos en el sector pecuario y público-urbano. El 75 por ciento del volumen superficial concesionado es destinado a uso pecuario.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, que se encuentran extensamente distribuidos en el área, así como en los conglomerados y sedimentos lacustres, cuyo espesor es de varios cientos de metros hacia el centro del valle,

y disminuye gradualmente hacia los flancos y estribaciones de las sierras. Prácticamente esta unidad está integrada por los sedimentos y conglomerados de la Formación Ahuichila, recubierta parcialmente por el aluvi6n originado durante el Holoceno o Reciente; esta es la unidad que se está explotando mayoritariamente.

La unidad inferior está constituida por calizas y rocas volcánicas: tobas, y localmente basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, lo cual permite el almacenamiento y la circulaci6n del agua subterránea, y que en superficie funcionan como zonas de recarga. Esta unidad está constituida por las Formaciones La Virgen, Aurora y Cupido. A mayor profundidad las rocas calizas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrol6gico del acuífero están representados por las mismas rocas sedimentarias al desaparecer el fracturamiento. A mayor profundidad las barreras al flujo subterráneo y el basamento están representadas por las lutitas que constituyen la Formaci6n La Peña, que sobreyacen a las calizas.

### **5.2 Niveles del agua subterránea**

El nivel de saturaci6n del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2006, la profundidad al nivel de saturaci6n, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 3 hasta 160 metros. Las profundidades de las norias presentan valores que van desde los 0.95 hasta los 47.19 metros, en los pozos las profundidades varían desde los 22.2 hasta los 184.69 metros.

La cota de elevaci6n del nivel de saturaci6n del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2006, variaba de 1,003.39 a 1,328.8 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía. La configuraci6n del nivel de saturaci6n no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento.

De esta manera, se puede inferir que la direcci6n del flujo subterráneo tiene tres tendencias en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520. La primera tendencia se observa en la parte norte, donde el flujo tiene una direcci6n norte-sureste, la segunda tendencia se tiene en la porci6n central, donde el agua fluye de oeste-este; la tercera tendencia se observa en la porci6n sur de la superficie del acuífero, con un flujo de direcci6n suroeste-noreste. En general el flujo subterráneo sigue una tendencia similar al flujo superficial.

### **5.3 Extracci6n del agua subterránea y su distribuci6n por usos**

De acuerdo con la informaci6n del censo de aprovechamientos, realizado por la Comisi6n Nacional del Agua en el año 2006, se registraron 26 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 12 son pozos y los 14 restantes son norias.

El volumen de extracci6n total estimado es de 4.9 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el sector industrial extrae el 97% del total, y el porcentaje restante se utiliza para satisfacer las necesidades del uso público-urbano, pecuario y doméstico.

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

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos de la mayoría de las muestras sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Modificaci6n de 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 potabilizaci6n, publicada en el Diario Oficial de la Federaci6n el 22 de noviembre del 2000.

La concentraci6n de s6lidos totales disueltos, va de 28.91 a 6,503 miligramos por litro, el 84.6 por ciento de los aprovechamientos rebasa el límite máximo permisible y en su mayoría presentan problemas de salinidad. Los valores más altos se localizan en la porci6n centro de la superficie del acuífero, algunos de los valores bajos se presentan en las faldas de las sierras, reflejando de esta manera la direcci6n preferencial del flujo subterráneo que presenta una red concéntrica en ambas zonas.

La conductividad eléctrica en los aprovechamientos censados en el acuífero, registran valores que varían desde los 580 hasta los 9,290 micromhos por centímetro. Los valores bajos de conductividad eléctrica se localizan en la periferia del acuífero, incrementándose hacia la porci6n central del acuífero.

La causa principal del alto contenido de sales se debe a los materiales geológicos presentes en el acuífero, los afloramientos de evaporitas correspondientes a la Formación La Virgen, las generadas durante el Cuaternario y principalmente por las salmueras localizadas en la zona de explotación del acuífero.

### 5.5 Balance de Agua Subterránea

Los estudios hidrogeológicos elaborados en el año 2006, permitieron a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para determinar la recarga total de aguas subterráneas.

Debido a la falta de información para la elaboración de las configuraciones de profundidad de nivel estático y por lo tanto la realización del balance de aguas subterráneas, se optó por la ejecución de un balance hidrometeorológico, que permita estimar el volumen de agua susceptible de infiltrarse para recargar al acuífero, con un cierto grado de incertidumbre.

De acuerdo con el balance del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, la recarga total media anual que recibe el acuífero, es de 11.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero. La extracción es de 4.9 millones de metros cúbicos anuales y la diferencia corresponde a descarga natural, principalmente por evapotranspiración. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 del 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se determinó considerando una recarga media anual de 11.4 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo del 2013, de 4.941626 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 6.458374 millones de metros cúbicos anuales.

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
0520	LAGUNA DEL REY-SIERRA MOJADA	11.4	0.0	4.941626	4.9	6.458374	0.0

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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 11.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en la extensión del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila de Zaragoza", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, el cual aplica sólo en una pequeña porción que se localiza en el extremo suroeste del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520.
- "DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Mapimí, ubicada en los municipios de Mapimí y Tlahualillo, en el Estado de Durango; Jiménez, en el Estado de Chihuahua, y Francisco I. Madero y Sierra Mojada, en el Estado de Coahuila, con una superficie total de 342,387-99-17.225 hectáreas", publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 27 de noviembre del 2000.
- "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 el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520 en la porción que en el mismo se señala, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de Infraestructura o la instalación de otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de 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**

La mayor parte de la superficie del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, está ubicada en una región con escasez natural de agua y presenta un clima árido, muy seco semicálido, con una temperatura media anual de 19.8 grados centígrados y una precipitación media anual de 311.7 milímetros. La evaporación promedio anual registrada es de 2,074.9 milímetros anuales, consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. Los escurrimientos superficiales son intermitentes, lo cual implica que la única fuente de abastecimiento permanente segura sea el agua subterránea del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada.

Dicha circunstancia, además de la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero y la creciente demanda del recurso hídrico, implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, la extracción total a través de norias y pozos es de 4.941626 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 11.4 millones de metros cúbicos anuales.

La región exigirá cada vez mayor demanda de agua subterránea, para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y ya que la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero es limitada, podría presentarse competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, aunado a que implica el riesgo de que se presenten efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 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 deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

### 8.3 Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, la calidad del agua subterránea es el factor que limita la extracción de la misma, especialmente en la zona centro del acuífero, ya que el agua subterránea presenta elevadas concentraciones de sólidos totales disueltos, que superan los límites máximos permisibles para consumo humano y que limitan su uso para riego. 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 en una mayor extensión del acuífero, hasta 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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.
- En una porción muy pequeña del acuífero que se localiza en el extremo suroeste de la superficie del acuífero se encuentra vigente el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958.
- El mayor porcentaje de la extensión del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril del 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, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, 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 para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 asigntarios y concesionarios del acuífero.

### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, en la porción que abarca la superficie del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520.

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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 175 acuíferos que se indican", en la porción que en el mismo se señala, 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 Laguna del Rey-Sierra Mojada, clave 0520, 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, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las siguientes direcciones: Organismo de Cuenca "Cuencas Centrales del Norte", Calzada Manuel Ávila Camacho número 2777 Oriente, Colonia Las Magdalenas, Código Postal 27010, en la Ciudad de Torreón, Coahuila de Zaragoza y en la Dirección Local Coahuila, en Carretera 57 Central Kilómetro 7.5 sin nombre, Colonia El Sauz, Código Postal 25294, Saltillo, Coahuila de Zaragoza.

México, Distrito Federal, a 29 de octubre de dos mil catorce.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

### **ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Saltillo Sur, clave 0521, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.**

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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, 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 Prospero", 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 del 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 Saltillo Sur, clave 0521, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 28 de agosto del 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 Saltillo Sur, clave 0521, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 14 de diciembre del 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 de agua subterránea del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, Estado de Coahuila de Zaragoza, con un valor de 3.623782 millones de metros cúbicos anuales; considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo del 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 en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose un valor de 3.596857 millones de metros cúbicos anuales; con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, 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 en la superficie del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos de la ciudad de Saltillo, Coah., en la zona que el mismo delimita”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1952 y que comprende una pequeña porción del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, del Estado de Coahuila de Zaragoza.
- b) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, el cual sólo aplica en una pequeña porción del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, Estado de Coahuila de Zaragoza.
- c) “DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas, de la zona no vedada por el diverso publicado el 7 de febrero de 1952, en el área que ocupa el Municipio de Saltillo, Coah., y se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979, que aplica aproximadamente en la mitad del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, Estado de Coahuila de Zaragoza.
- d) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, Estado de Coahuila de Zaragoza, por los Decretos referidos, 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 los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, 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, 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 Saltillo Sur, clave 0521, 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, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca Nazas-Aguanaval, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 18 de febrero de 2014, en la Ciudad de Gómez Palacio, Estado de Durango, 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 SALTILLO SUR,  
CLAVE 0521, EN EL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA, REGIÓN HIDROLÓGICO-  
ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE.**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, ubicado en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se localiza en la porción sur del Estado de Coahuila de Zaragoza, cubriendo una superficie de 7,664 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente a los municipios de Saltillo y Parras, y una pequeña porción del Municipio General Cepeda, todos del Estado de Coahuila de Zaragoza, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa "Cuencas Centrales del Norte".

Los límites del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, 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 del 2009.

**ACUÍFERO (0521) SALTILLO SUR**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	48	18.8	25	8	58	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	100	44	55.7	24	44	32.2	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	100	47	55	24	33	17.5	DEL 3 AL 4 POR EL LÍMITE ESTATAL
4	101	3	16.7	24	34	58.2	DEL 4 AL 5 POR EL LÍMITE ESTATAL
5	101	41	54.6	24	50	40.1	DEL 5 AL 6 POR EL LÍMITE ESTATAL

6	102	27	30.8	25	6	58	DEL 6 AL 7 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
7	102	53	55.9	25	34	22.5	
8	102	39	12.8	25	31	12.8	
9	102	36	38.3	25	29	15.1	
10	102	32	16.6	25	27	31	
11	102	27	54.5	25	28	36.5	
12	102	24	1.2	25	28	23.4	
13	102	25	17.2	25	24	32.8	
14	102	19	20.7	25	23	35.1	
15	102	11	7.9	25	20	49.9	
16	102	6	16.3	25	20	32.5	
17	102	1	54.5	25	18	45.4	
18	101	52	0.5	25	13	26.7	
19	101	51	33.4	25	14	18.2	
20	101	43	8.9	25	10	7.3	
21	101	39	22.4	25	14	19.6	
22	101	28	36.8	25	13	41.6	
23	101	18	6.5	25	9	53	
24	101	5	33.6	25	8	27.5	
25	100	53	10	25	9	48.5	
1	100	48	18.8	25	8	58	

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

De acuerdo a la base de datos del Sistema de Integración Territorial obtenido del censo de población y vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la superficie comprendida por el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se ubican 121 localidades, todas rurales, con una población que asciende a 8,223 habitantes, de los cuales 6,671 pertenecen al Municipio de Saltillo, 1,515 pertenecen al Municipio de Parras y 37 al de General Cepeda. Las localidades más importantes son: Presa de los Muchachos, con una población de 494 habitantes; San Francisco del Ejido, con 386 habitantes, le sigue Presa de San Pedro, con una población de 338 habitantes y La Ventura, con 331 habitantes.

Con base en el censo de población y vivienda del año 2000, en el que se registraron 9,772 habitantes y el conteo de población y vivienda 2005, en el que se registraron 8,783 habitantes, ambos realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y considerando las tasas de crecimiento anuales calculadas por el Consejo Nacional de Población, se estima una población de 10,128 habitantes para el año 2030.

En el Municipio de Saltillo la principal actividad económica es la agricultura, con una producción anual de 163.107 millones de pesos, después la ganadería, con un valor de producción anual de 102.616 millones de pesos, y para el Municipio de Parras, la principal actividad económica es la agricultura, con un valor de producción anual de 376.875 millones de pesos, le sigue la ganadería con una producción anual de 57.281 millones de pesos. Cabe mencionar que estas cifras se obtuvieron del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2012.

Los principales cultivos que se manejan en el Municipio de Saltillo son el maíz para grano, frijol, sorgo forrajero verde, nopal forrajero, maguey pulquero, avena forrajera y nuez; en el Municipio de Parras son nuez, nopal forrajero, maíz de grano, alfalfa verde, frijol y melón. Los cultivos principales desarrollados bajo riego son nuez, avena forrajera, alfalfa verde, melón, sorgo forrajero verde y pastos. Del total de la superficie sembrada en el área bajo estudio, solo el 30 por ciento es de riego; sin embargo, dicha superficie genera el 96 por ciento del valor de la producción agrícola, es decir, que una hectárea de agricultura bajo riego, genera el valor de 3.2 hectáreas de temporal. La actividad pecuaria en ambos municipios se integra por la producción ganadera de carne de bovino, caprino y ave; en pie y en canal; en menor proporción la producción de carne de porcino; además se produce leche de bovino y caprino, huevo para plato y miel; siendo la venta de ganado bovino, caprino y ave; en pie y en canal, la que genera al menos el 73 por ciento de ingreso anual pecuario.

Según el sistema de consulta del Sistema Geológico Mexicano, dentro del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, existen 171 minas, de las cuales, 7 están en producción, 80 abandonadas, 39 en proyecto y 43 manifestaciones pequeñas de material *in situ*. Las minas en operación son El Fraile y Santa Isabela, donde los principales minerales que se extraen son plata, plomo y zinc; Mina La India y Don Tino con extracción de sales; Mina Daniel de extracción de vermiculita y Minas Gámez y la Norteña de extracción de oro, plata y cobre. Cabe mencionar que existen otras minas en operación en la periferia de la poligonal del acuífero, como el Peñasquito, que extraen sulfatos, además de plomo, zinc, oro y plata.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 CLIMATOLOGÍA**

En la región oriental predomina el clima clasificado como clima seco, semicálido; y en la occidental el clima muy seco, y semicálido. En las zonas topográficamente más altas el clima es de tipo templado y subhúmedo.

La temperatura media anual en la zona del acuífero, varía de entre 14 y 20 grados centígrados en la planicie y flancos de las sierras y disminuye hasta 10 grados centígrados en las partes altas de las sierras. La precipitación media anual varía desde 155 milímetros en el valle del extremo poniente, rumbo a Viesca, hasta 500 milímetros en las partes altas de las sierras. El periodo de lluvias se presenta entre los meses de mayo y octubre, mientras que el estiaje entre noviembre y abril. En ellos se presentan valores promedio de lluvias de 50 milímetros, para el estiaje y de 175 a 325 milímetros para la temporada de lluvias.

Considerando las normales climatológicas, es decir, los valores medios de los elementos meteorológicos, calculados con los datos recabados durante un periodo largo y relativamente uniformes de las estaciones meteorológicas de influencia para el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se determinó el valor de las variables climatológicas con base en el método de polígonos de Thiessen, con lo cual se obtuvo lo siguiente: La precipitación promedio anual del acuífero es de 352.12 milímetros, la temperatura media calculada es de 17.30 grados centígrados y una evaporación potencial de 1,796 milímetros anuales.

#### **3.2. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

El acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se encuentra ubicado en la zona de transición entre dos provincias fisiográficas; la mayor parte de la superficie cubierta por el acuífero se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental; sólo una pequeña porción de su extremo occidental pertenece a la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte.

La Sierra Madre Oriental representa una franja alargada orientada en sentido noroeste-sureste, desde Chihuahua-Coahuila de Zaragoza hasta el Istmo de Tehuantepec, que presenta una flexión con orientación este-oeste entre Torreón y Monterrey; está integrada principalmente por sedimentos calcáreos del Cretácico y Jurásico que se encuentran plegados, formando valles estructurales en los sinclinales y serranías en los anticlinales cuando las formaciones son resistentes a la erosión, pero cuando estos últimos dejan al descubierto un núcleo constituido por rocas menos resistentes, entonces se forman valles en su centro. Debido a la intensidad de los plegamientos, la topografía es sumamente accidentada, ofreciendo perfiles típicamente aserrados.

La Provincia Sierras y Llanuras del Norte, se encuentra limitada al oriente, poniente y sur, por sierras alargadas orientadas burdamente normoroeste-sursureste y quedan separadas entre sí por grandes bajadas y llanuras con relleno aluvial, a las que tradicionalmente se ha llamado "bolsones". El más conocido es el bolsón de Mapimí, ubicado en los límites de Durango, Coahuila de Zaragoza y Chihuahua.

En la superficie del acuífero se pueden distinguir 4 unidades geomorfológicas presentes: sierras anticlinales calcáreas, valles sinclinales intermontanos, planicies y lomeríos.

Las sierras anticlinales calcáreas, formadas por rocas calcáreas del Cretácico y Jurásico que forman parte de la Sierra Madre Oriental, se elevan de 2300 a 2900 metros sobre el nivel del mar y hasta 900 metros sobre el nivel medio de los valles; entre ellas destacan las sierras La Casita, de Parras, Carneros y El Laurel.

Las planicies representan extensas superficies planas limitadas por los conjuntos de sierras plegadas que forman anticlinales y sinclinales, que se encuentran a una altitud promedio de 1,900 metros sobre el nivel del mar. Sus escurrimientos superficiales son escasos.

Los lomeríos, presentan formas suaves y redondeadas debido a que las rocas que las constituyen son lutitas y areniscas poco resistentes a la erosión. Presentan alturas promedio entre 50 y 100 metros; ocasionalmente hasta 200 metros con escarpes de poca altura, debido a la erosión diferencial originada por la presencia de capas de areniscas de mayor resistencia a la erosión.

### 3.3 GEOLOGÍA

La geología regional de la zona está representada básicamente por rocas sedimentarias marinas y continentales. Se observan formaciones del Jurásico como Zuloaga, La Gloria, La Caja y La Casita; del Cretácico Inferior son Taraises, Tamaulipas Inferior, Cuesta del Cura, Treviño, Cupido, La Peña y Aurora; del Cretácico Superior son Indidura, Parras y Difunta, así como sedimentos continentales del Terciario y Cuaternario que están representados por conglomerados y aluviones. Complementan la columna, rocas ígneas principalmente extrusivas y en menor proporción intrusivas.

La unidad más antigua es la Zuloaga, está compuesta por una secuencia de calizas, dispuesta en estratos medianos y gruesos; sobre esta se encuentra subyaciendo concordantemente a los sedimentos clásticos de la Formación La Casita. La Formación La Gloria se encuentra constituida hacia la cima por intercalaciones de areniscas de cuarzo (ortocuarcitas), capas gruesas de calizas recristalizadas y calizas con pellets; esta interrelación de litologías desaparece en la base de la unidad, en donde únicamente se manifiesta la fracción arenosa. La Formación La Caja está formada por calizas de estratificación delgada, con presencia de fosfatos, de estructura laminar, intercaladas con limolitas calcáreas y lutitas de color gris que tienen abundantes concreciones calcáreas, ocasionalmente con amonitas. La Formación Taraises formada por calizas altamente fosilíferas y calizas arcillosas con material de la Formación La Casita, sobreyaciendo de manera concordante a esta, se tienen calizas de plataforma en estratos medianos a gruesos de la Formación Cupido sobreyacida concordantemente por la Formación La Peña, ampliamente distribuida dentro del área, constituida por calizas arcillosas y lutitas calcáreas, cuyo contacto superior es concordante con los estratos gruesos a medianos de caliza y dolomía de la Formación Aurora. Cubre concordantemente a la Formación Aurora, La Formación Cuesta del Cura, la cual está formada por estratos delgados de calizas bien compactadas de color gris oscuro a negro con estratificación ondulante, con intercalaciones de pedernal negro. Debido al poco desarrollo vertical de la Formación Cuesta del Cura, sus materiales fueron cartografiados junto con la Formación Tamaulipas Superior. La Formación Treviño consta de una secuencia de calizas de plataforma que texturalmente corresponden con packstone que varía texturalmente a wackestone de miliólidos y escasos rudistas.

La Formación Indidura dentro del área que comprende la Sierra de Parras se agrupó con la Formación Lutita Parra, está formada de una secuencia de wackestone arenoso arcilloso, que varían gradual y transicionalmente a lutitas calcáreas, manifestándose a manera de intercalaciones; se encuentran estratificados en capas delgadas y medias con espesores de 5 a 20 centímetros y 30 a 60 centímetros respectivamente. La Formación Parras está constituida por una litología muy homogénea de lutitas calcáreas y calizas arcillosas, estas últimas intercaladas en forma esporádica dentro de la secuencia arcillo-calcárea.

Las unidades recientes en esta zona, están conformadas por, depósitos conglomeráticos polimícticos, lacustres, eólicos y aluviales de planicie. La Formación Ahuichila, ubicada en el límite donde convergen los estados de Durango, Coahuila de Zaragoza y Zacatecas, está constituida por depósitos clásticos de origen continental (conglomerados y brechas) conformados por fragmentos de caliza, calcarenita, calcilita y de rocas volcánicas, su edad se considera del Eoceno-Oligoceno.

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.

En el contexto estructural se presentan estilos de deformación dúctil-frágil y frágil. Los pliegues varían en forma y tamaño, con planos axiales orientados este-oeste, algunas convergencias al norte y otros al sur; existen pliegues simétricos, en abanico destacando el anticlinorio del cañón La Casita. También es posible observar cabalgaduras, fallas laterales y normales.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

La mayor parte del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se ubica en las Regiones Hidrológicas 36 Nazas-Aguanaval y 37 El Salado. Pequeñas porciones del noreste del acuífero se emplazan sobre la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos, pero no es representativa para el acuífero. Se ubica principalmente en las Cuencas Laguna de Mayrán y Viesca y Sierra de Rodríguez, y una pequeña porción de la Cuenca Río Bravo-San Juan. De la misma forma se encuentra sobre las subcuencas Laguna de Viesca, Laguna de Mayrán, Río Aguanaval-Nazarenos, Concepción del Oro y Río San Miguel.

Dentro del acuífero, no se presentan corrientes perennes, pero sí existen varias corrientes intermitentes.

La mayor parte de la red de drenaje se integra de pequeños arroyos intermitentes procedentes de las serranías del acuífero, como La Casita, La Gloria, La Cuesta del Berrendo, esto en la parte norte del acuífero, mientras que en la parte sur del acuífero surgen de entre las Sierras de los Indios y El Pedregoso principalmente.

En la porción oeste del acuífero se ubican los Arroyos Cuatro de Marzo, El Colorín, Tinaja de la Leona y Venados; en la porción centro-occidente se encuentra el Arroyo el Mimbres que descarga sus aguas junto con otros arroyos de la sierra a la Presa Tanque de Menchaca, también se encuentra el Arroyo La Barranca que descarga a la Presa La Constancia, por otro lado en la porción central, los arroyos El Alto y El Silo descargan a la Presa San Luis, en esta misma porción se encuentra el Arroyo Lavaderos que con otro conjunto de afluentes descargan a la Laguna El Tecolote, en el extremo este se encuentran los arroyos los Machos, Zanjones, La Boquilla y San Miguel.

Entre los cuerpos de agua principales se encuentra gran cantidad de pequeños bordos, así como nueve presas, las cuales son Tanque del Cerro, La Ventura, El Escondido, El Colorado, B. Guadalupe, Los Magueyes, San Luis, La Constancia, y Tanque Menchaca, las cuales suman en conjunto un volumen de almacenamiento de 1.0825 millones de metros cúbicos, destinados al abrevadero y al riego.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, coluviales y conglomerados; y en su porción inferior por rocas sedimentarias fracturadas y alteradas.

El medio granular poroso está conformado por los depósitos no consolidados y semi-consolidados que incluyen materiales clásticos de granulometría diversa, originados a partir del intemperismo y erosión de las diversas unidades geológicas que afloran en las sierras que delimitan el acuífero; estos materiales presentan permeabilidad media a baja y se ubican en la proximidad del cauce de los arroyos y en las planicies. A esta unidad pertenecen los conglomerados y areniscas. Subyaciendo a estos depósitos, se presentan una secuencia de lutitas y de lutitas y areniscas, que presentan fracturamiento y alteración. Su espesor promedio conjunto alcanza varias centenas de metros dependiendo de su deformación estructural.

A mayor profundidad, existe otro acuífero confinado y semiconfinado, que está alojado en gruesos bancos de caliza cárstica de la Formación Tamaulipas Superior, que se localizan en los buzamientos anticlinales ubicados en la porción norte. Su zona de recarga se encuentra en las partes altas de la sierra, donde el agua de lluvia se infiltra y circula a través de fracturas y conductos de disolución.

De acuerdo con cada uno de los rasgos indicadores de flujo, las zonas de recarga se encuentran en partes altas del acuífero; en donde una parte del escurrimiento, debido a la precipitación en la zona, se infiltra en las partes donde los materiales geológicos, topografía y vegetación así lo permiten y debido al gradiente que se tiene por la topografía, este flujo llega a las zonas más bajas de la cuenca, en donde materiales permeables permiten la descarga de este flujo por medio de aprovechamientos o afloramiento del agua a través de los arroyos presentes en esta zona.

## 5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2010, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 80 hasta 200 metros en el extremo noreste del acuífero. Hacia la planicie comprendida entre la Presa de Los Muchachos y La Ventura, el nivel se encuentra a menos de 40 metros en el centro del valle; y entre 40 y 80 metros al pie de las sierras.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2010, variaba de 1,600 a 2,250 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía.

Los valores de abatimiento en el área de Carneros se registran entre 30 y 60 metros, en El Astillero y Gómez Farías varían entre 5 y 10 metros. En la planicie ubicada entre la Presa de los Muchachos y La Ventura, las evoluciones varían de 0 a -3 metros.

De manera general, se observa una dirección preferencial del flujo subterráneo de las sierras hacia los valles.

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

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos en el año 2010, realizado por la Comisión Nacional del Agua, se registraron 190 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 173 son pozos y los 17 restantes son norias. Del total de obras, 130 se encuentran activas y 60 inactivas. De los aprovechamientos activos, 59 son para uso público-urbano, 28 para uso agrícola y 43 para uso pecuario.

El volumen de extracción total estimado es de 14.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 9.2 millones de metros cúbicos, corresponden al 63 por ciento y se destinan al suministro de agua potable para la Ciudad de Saltillo y las comunidades de la región; 4.9 millones de metros cúbicos, corresponden al 33.6 por ciento de la extracción total, y se destinan al uso agrícola y los 0.5 millones de metros cúbicos anuales restantes, se utilizan para satisfacer las necesidades de uso doméstico.

## 5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

La concentración de sólidos totales disueltos en la porción centro del acuífero varía de 1,660 a 4,852 miligramos por litro, mientras que en el resto del acuífero la concentración se encuentra por debajo de los 1,000 miligramos por litro; las menores concentraciones se presentan en las faldas de las sierras, reflejando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo que presenta una red de flujo concéntrica.

De acuerdo con los iones dominantes, el agua subterránea del acuífero es predominantemente sulfatada cálcica, lo cual se debe a la existencia de yesos y anhidritas compuestas de sulfatos de calcio, que se caracterizan por su fácil disolución y, su precipitación y acumulación entre los aluviones de las partes topográficamente bajas. En menor proporción se encuentra agua bicarbonatada cálcica. La presencia de agua bicarbonatada cálcica se atribuye a la disolución de clásticos de caliza contenidos en los depósitos aluviales, así como a la disolución de calcita mineral primaria de las calizas de las Formaciones Cupido y Aurora.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos de la mayoría de las muestras no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece 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 del 2000, con excepción de algunos pozos al centro del acuífero, en los que el agua subterránea presenta elevada salinidad.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, algunas muestras corresponden a agua con un contenido medio de sales y baja proporción de sodio intercambiable, por lo que se puede utilizar para riego sin ninguna restricción. Una muestra se clasifica como agua de salinidad muy alta y bajo contenido de sodio intercambiable por lo que no es apropiada para riego. En las demás muestras se encontró un alto contenido de sales y baja proporción de sodio intercambiable, por lo que es recomendable su uso, sólo en cultivos tolerantes a las sales.

### 5.5 Balance de Agua Subterránea

Los estudios hidrogeológicos elaborados en el año 2010, permitieron a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para calcular el balance de aguas subterráneas del acuífero Saltillo Sur, clave 0521.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, es de 13.1 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 11.7 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo y 1.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 14.6 millones de metros cúbicos anuales, por lo que el cambio de almacenamiento considerado en el acuífero es de -1.5 millones de metros cúbicos anuales.

### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, 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 del 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se determinó considerando una recarga media anual de 13.1 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula y un volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo del 2013, de 9.503143 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 3.596857 millones de metros cúbicos anuales.

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
0521	SALTILLO SUR	13.1	0.0	9.503143	14.6	3.596857	0.0

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 nuevas concesiones o asignaciones, en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 13.1 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 extensión del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos de la ciudad de Saltillo, Coah., en la zona que el mismo delimita", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1952, el cual aplica sólo en una porción del acuífero Saltillo Sur, clave 0521.

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, el cual aplica sólo en una pequeña porción del acuífero Saltillo Sur, clave 0521.
- “DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas, de la zona no vedada por el diverso publicado el 7 de febrero de 1952, en el área que ocupa el Municipio de Saltillo, Coah., y se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979, en cuyo artículo segundo se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en el Municipio de Saltillo, el cual aplica aproximadamente a la mitad oriental del acuífero Saltillo Sur, clave 0521.
- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes 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 Saltillo Sur, clave 0521, está ubicado en una región con un clima seco y muy seco semicálido, con una escasa precipitación media anual de 352.12 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,796 milímetros anuales, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Las lluvias en los últimos años han sido cada vez menores, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, a excepción del año 2013 que fue excepcionalmente lluvioso, por lo que evidentemente la recarga vertical de los acuíferos se verá mermada.

La región exigirá cada vez mayor demanda de agua subterránea, para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, ya que la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero es limitada, lo que podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, así como el riesgo de que se presenten efectos negativos de la explotación 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 Saltillo Sur, clave 0521, la extracción total a través de pozos es de 14.6 millones de metros cúbicos; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 13.1 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro se demandaran grandes volúmenes de agua subterránea, existiría el riesgo de que el acuífero se convirtiera en sobreexplotado.

El acuífero Saltillo Sur, clave 0521, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas, por lo que, existe el riesgo de que la extracción rebasa la capacidad de renovación natural del acuífero y que en un futuro su sobreexplotación se convierta en un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, y que pondría en peligro el abastecimiento a los habitantes de la zona.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, 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 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 significativo 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 contaminación y deterioro de la calidad del agua

El volumen de agua explotado por el 37 por ciento de los aprovechamientos muestreados, presenta problemas de calidad para uso y consumo humano, ya que rebasa el límite permisible para sólidos totales disueltos, establecido 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 del 2000.

La causa principal del alto contenido de sales se debe a los materiales geológicos presentes en el acuífero, el contacto con las calizas presentadas en la zona de recarga del acuífero. Se debe evitar el aumento progresivo del contenido de sales.

La actividad agrícola que se desarrolla en la región, incrementa el riesgo de salinización de suelos y de contaminación del agua subterránea por la lixiviación de excedentes de los agroquímicos aplicados. Por las fugas en la red de drenaje o el tratamiento inadecuado del agua residual municipal, el desarrollo urbano puede llegar a provocar contaminación de origen microbiológico en el agua subterránea.

## 9. CONCLUSIONES

- El acuífero Saltillo Sur, clave 0521, presenta disponibilidad media anual para otorgar nuevas 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.
- En pequeñas porciones del acuífero se encuentran vigentes los siguientes instrumentos:
  1. "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos de la Ciudad de Saltillo, Coah., en la zona que el mismo delimita", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1952;
  2. "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958;
  3. "DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas, de la zona no vedada por el diverso publicado el 7 de febrero de 1952, en el área que ocupa el Municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza., y se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979 y,
  4. "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 del 2013.
- El Acuerdo General referido 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 y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Saltillo Sur, clave 0521.

- De los resultados expuestos, en el acuífero Saltillo Sur, clave 0521, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, 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 para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir las vedas establecidas mediante los siguientes instrumentos, en la porción que abarcan de la extensión del acuífero Saltillo Sur, clave 0521:
  1. "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos de la Ciudad de Saltillo, Coah., en la zona que el mismo delimita", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1952;
  2. "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958;
  3. "DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas, de la zona no vedada por el diverso publicado el 7 de febrero de 1952, en el área que ocupa el Municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza., y se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979,
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Saltillo Sur, clave 0521 y que en la porción que se señala de 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 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 las que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Saltillo Sur, clave 0521, 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, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en la siguiente dirección: Organismo de Cuenca "Cuencas Centrales del Norte", Calzada Manuel Ávila Camacho número 2777 Oriente, Colonia Las Magdalenas, Código Postal 27010, en la Ciudad de Torreón, Coahuila de Zaragoza, y en la Dirección Local Coahuila, en Carretera 57 Central Kilómetro 7.5 sin número, Colonia El Sauz, Código Postal 25294, Saltillo, Coahuila de Zaragoza.

México, Distrito Federal, a los 29 días del mes de octubre de dos mil catorce.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.