

## SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.**

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 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 la 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 este recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se establecieron los límites del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León;

Que el 14 de diciembre de 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad de 2.039723 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad de 1.889323 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación, y con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

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 Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el Acuerdo 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, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento a 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 Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

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

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LAMPAZOS-VILLALDAMA, CLAVE 1901, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, ubicado en el Estado de Nuevo León, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1.- UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL DEL ACUÍFERO**

El acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, se ubica en la porción noroeste del Estado de Nuevo León. El acuífero tiene una extensión territorial de 2,083 kilómetros cuadrados, y comprende parcialmente a los municipios de Villaldama, que cubre el 39.89 por ciento de la superficie del acuífero, Lampazos de Naranjo, que abarca el 33.12 por ciento de la superficie del acuífero, Bustamante, con el 13.93 por ciento de la superficie, Salinas Victoria, que cubre el 12.37 por ciento del acuífero, Sabinas de Hidalgo, con 0.36 por ciento y Mina, con 0.33 por ciento. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, 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 1901 LAMPAZOS-VILLALDAMA**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	34	46.1	26	34	9.4	
2	100	38	31.0	26	39	5.4	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	100	32	1.8	27	2	43.4	
4	100	28	45.8	27	3	32.1	
5	100	22	33.6	26	52	4.5	
6	100	20	26.7	26	40	33.5	
7	100	15	34.6	26	33	6.2	
8	100	16	20.2	26	29	45.7	
9	100	11	59.2	26	22	49.3	
10	100	11	10.5	26	17	15.8	
11	100	14	11.4	26	15	53.1	
12	100	16	26.3	26	16	57.2	
13	100	19	45.9	26	11	55.9	
14	100	26	19.9	26	13	40.3	
15	100	28	49.6	26	19	58.5	
1	100	34	46.1	26	34	9.4	

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

La población que habita en la superficie comprendida dentro de los límites que comprende el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, es de 13,066 habitantes, de acuerdo con la Información del Censo de Población y Vivienda del año 2010, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Las tres localidades urbanas comprendidas dentro de los límites del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, de acuerdo al censo citado son Lampazos de Naranjo, Villaldama y Bustamante, que concentran a 11,578 habitantes. Otros 1,488 habitantes, se encuentran dispersos en 89 localidades rurales. La población más importante dentro del territorio del acuífero se asienta en la zona que corresponde al Municipio de Lampazos de Naranjo, donde se concentra el 40 por ciento de la población; a los municipios de Villaldama y Bustamante les corresponde el 31 por ciento y 28 por ciento, respectivamente, mientras que al Municipio de Salinas Victoria apenas el 1 por ciento de la población total.

En los municipios de la región del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, se desarrollan actividades económicas de los sectores primario, secundario y terciario. En las primarias, se tiene agricultura y ganadería. Con respecto a la agricultura, se cultivan principalmente pastos, maíz, grano, avena forrajera, nuez, tomate rojo, aguacate y sorgo forrajero. El volumen de producción total en la región del acuífero en el año 2012, fue de 73,728 toneladas, con un valor de producción de 61'222,784.74 pesos, de los cuales el 56 por ciento corresponde a la producción con aguas subterráneas. El volumen de la producción de ganado en pie total en el año 2007, fue de 3,545 toneladas, de las cuales, el 87 por ciento correspondió a ganado bovino, el 9 por ciento a porcino, el 1 por ciento a ovino, el 2 por ciento a caprino y el 1 por ciento a aves de corral; su valor de producción total fue de 66,431,000.00 pesos, distribuyéndose el 88 por ciento en bovino, 7 por ciento en porcino, 1 por ciento en ovino, 3 por ciento en caprino y el 1 por ciento en aves.

Existen en la región minas ubicadas en los municipios de Lampazos de Naranjo y Villaldama, que básicamente son las que consumen en mayor proporción agua subterránea, debido a sus procesos de producción natural. Con relación al sector secundario, se cuenta con 71 unidades económicas, registradas como industrias manufactureras, que producen 118,682,000.00 pesos, que se dedican a la industria

alimentaria, principalmente. Le siguen las industrias para fabricación de aparatos eléctricos, productos metálicos, fábricas de muebles, colchones y persianas y en menor proporción las fábricas de productos minerales no metálicos, de prendas de vestir, industria del papel, industria de la madera, así como industria química, industria de las bebidas y del tabaco y, finalmente, la industria del plástico y del hule. Dentro de las actividades de tipo terciario se tiene que existen lugares propios para el desarrollo turístico para lo cual se cuenta con 9 hoteles, comercio al mayoreo y menudeo, transportes, correos y almacenamiento, servicios financieros y de seguros, inmobiliarios y de alquiler, profesionales y científicos, apoyo a negocios, educativos, de salud y de asistencia social, de esparcimiento cultural y deportivos, de alimentos y bebidas y otros servicios.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1. Climatología**

Los climas que predominantemente se presentan en la superficie del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, son semiseco muy cálido y cálido, semiseco, seco semicálido y el semiseco templado, el cual registra lluvias escasas. La máxima incidencia mensual de lluvia se presenta en los meses de mayo y agosto, con un intervalo de 35 a 40 milímetros, y la mínima en el mes de marzo, con menos de 10 milímetros. La temperatura media anual en la región del acuífero, oscila entre los 20 y 24 grados centígrados. En la porción central del territorio del acuífero, la precipitación varía entre los 400 y 650 milímetros, mientras que en los extremos norte y sur, ésta puede oscilar entre los 300 y 400 milímetros anuales. El periodo lluvioso en general cubre del mes de mayo al mes de octubre.

#### **3.2. Fisiografía y Geomorfología**

Fisiográficamente la superficie del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, se ubica en la provincia de la Sierra Madre Oriental, muy cerca de la planicie Costera del Golfo de México en su límite oriental. En la parte más oriental del acuífero queda la zona de Piamonte o de serranías y cerros y en la franja central con dirección noroeste a sursureste hasta la porción más occidental, se ubican las sierras y valles de la Sierra Madre Oriental.

El acuífero está flanqueado por anticlinales al este y oeste, conformando la Sierra de Lampazos al este y las Sierras La Morena y de Bustamante por el occidente, al sur se cierra por las sierras de Milpillas y El Granjeno, ambas conformadas por estructuras anticlinales y sinclinales, mientras que en el extremo norte se abre hacia una planicie ondulada. La cuenca se encuentra inclinada al norte, hacia donde fluyen las corrientes superficiales.

La parte sur de la cuenca escurre hacia el norte y a la altura de Villaldama, bruscamente toma rumbo al este a través de un cañón que abrió el Río Sabinas descargando hacia Sabinas Hidalgo, mientras que la parte norte, que también fluye hacia el norte, la corriente principal denominada Arroyo Candela, pasa por Lampazos de Naranjo, descargando sus aguas hacia la cuenca de Lampazos-Anáhuac.

Geomorfológicamente se pueden distinguir cuatro unidades: sierras plegadas, cerros aislados, lomeríos y planicie.

La unidad de sierras plegadas está constituida esencialmente de rocas sedimentarias marinas conformando la Sierra de Lampazos al oriente, las sierras de La Morena, de Bustamante y Gomas por el occidente, mientras que al sur se encuentran las sierras de Milpillas y El Granjeno, que varían en elevaciones de 780 a los 2,000 metros sobre el nivel del mar.

Los cerros aislados están conformados por rocas ígneas intrusivas de composición granodiorítica y están representados por los cerros Boludo, Colorado, La Providencia y Pico Candela, todos ellos localizados al sureste del poblado de Candela. Estos cerros presentan elevaciones que varían de 710 a 1,790 metros sobre el nivel del mar.

La unidad de lomeríos se encuentra en las estribaciones de las sierras y generalmente están conformadas por rocas sedimentarias marinas arcillosas, como lutitas y calizas arcillosas y por conglomerados, disminuyendo su elevación hacia el centro del valle.

La planicie que se localiza en la parte central del valle está constituida de rocas aluviales, coluviales y conglomerados cuaternarios, conformando una delgada franja con orientación casi norte-sur, ligeramente inclinada al norte, presentando elevaciones en la parte alta de la cuenca de 510 metros sobre el nivel del mar, mientras que en la parte baja sus elevaciones son del orden de los 300 metros sobre el nivel del mar.

### 3.3. Geología

Litológicamente la superficie del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, está constituida principalmente por rocas sedimentarias que varían en edad del Jurásico al Cuaternario, con un gran predominio de rocas de edad cretácica en las sierras, predominando las rocas calizas y alternancias de calizas-lutitas. Toda la columna sedimentaria de origen marino se encuentra intrusionada por rocas de composición granodiorítica. En el valle del acuífero predomina el material aluvial y se presentan pequeñas porciones de conglomerados.

Las estructuras más significativas que se generaron en la región son pliegues simétricos y asimétricos con ejes orientados preferentemente noroeste-sureste. Asociadas a estos pliegues se desarrollaron cabalgaduras cortas paralelas a los ejes de los pliegues, fuera del área del acuífero, cerca de su límite occidental. Se desarrollan también, cabalgaduras y fallas inversas producidas por la inyección de yesos en diapiros.

La deformación frágil está representada por fallas de desplazamiento lateral y normal, con direcciones generales noroeste-sureste. En la sección geológica que cruza las estructuras perpendicularmente, con una orientación suroeste-noreste, nos muestra claramente las estructuras geológicas de la zona sur del acuífero que pueden ser representativas de toda la región

## 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, corresponde a la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos, Cuenca Presa Falcón-Río Salado, subcuenca del Arroyo Huizache. La Región Hidrológica número 24 Bravo-Conchos, ésta subdividida en cuatro subregiones hidrológicas: Conchos, Alto Bravo, Medio Bravo y Bajo Bravo. La cuenca en las que se ubica el acuífero es principalmente la denominada Cuenca Presa Falcón-Río Salado y en una muy pequeña porción, no significativa, comprende las cuencas denominadas Río Bravo-San Juan y Río Bravo-Sosa.

La Presa Falcón es de carácter internacional y se encuentra aproximadamente a 136 kilómetros aguas abajo de Nuevo Laredo, Tamaulipas y 440 kilómetros aguas arriba de la desembocadura del Río Bravo en el Golfo de México. En lo que corresponde al lado mexicano, la cortina y el vaso se hallan dentro del Municipio de Mier, en el Estado de Tamaulipas, y por el lado de Estados Unidos de América, dentro de los condados de Zapata y Starr, en el Estado de Texas. Por otra parte el Río Salado se origina en el Estado de Coahuila, y lo forman los ríos Sabinas y Nadadores, atraviesa el Estado de Nuevo León con rumbo sureste; y en el trayecto se le incorporan varios arroyos, antes de llegar a la Presa Falcón. Tiene como subcuencas intermedias el Río Salado-Las Tortillas, Río Salado-Anáhuac, Arroyo Zapote, Arroyo Huizache, Arroyo Zacatecas y Río Sabinas Hidalgo. Los caudales medidos en la Estación Hidrométrica de Sierra Morena son de 13 millones de metros cúbicos aproximadamente.

## 5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

### 5.1 El Acuífero

El acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, está constituido por tres unidades acuíferas: 1) la más somera conformada por material granular que funciona como libre, con espesores del orden de 30 metros y de bajo potencial geohidrológico; 2) una unidad conformada por un medio fracturado que se presenta en lutitas fracturadas de la Formación Méndez, que generalmente se aprovecha en conjunto con el acuífero granular y es de potencial bajo; y 3) calizas de las Formaciones Cupido y Aurora, y lutitas y calizas de la Formación Austin, que pueden tener desde bajo hasta muy alto potencial geohidrológico.

La recarga del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, está representada por entradas verticales que provienen de la infiltración del agua de lluvia tanto en el material granular del valle, como en las sierras donde aflora el medio fracturado, de la infiltración del agua en las corrientes superficiales como el Río Sabinas, y por excedentes de riego en las áreas agrícolas, así como entradas horizontales. Por otro lado, las salidas están representadas por el bombeo, por salidas horizontales al este hacia el acuífero Sabinas-Parás y al norte hacia el acuífero Lampazos-Anáhuac y en menor proporción por evapotranspiración en las zonas donde el nivel estático es menor a los 5 metros de profundidad, así como manantiales en las calizas.

El acuífero granular es de almacenamiento bajo y los niveles piezométricos, en general, responden rápidamente a la recarga, sobre todo en las cercanías de las corrientes superficiales, donde se lleva la recarga principal de esta unidad acuífera; aunque los pozos penetren completamente la unidad, la productividad de los mismos es baja, entre 1 y 3 litros por segundo y con frecuencia, gastos aún menores.

La recarga en el acuífero se produce por la precipitación directa en toda la zona, originándose el flujo subterráneo en las estribaciones de las sierras de Lampazos, Bustamante, Morena, Gomas, El Granjeno, Milpillás y Mesa El Cedral, y por infiltración de los escurrimientos superficiales de los arroyos de la región, pero principalmente por el Río Sabinas. Otra forma de recarga es la inducida, ésta se produce principalmente por infiltración de los excedentes del agua de riego en las zonas donde se siembra.

La descarga del acuífero granular se presenta en forma de salidas horizontales, en general, la componente principal del flujo subterráneo es de sur a norte, aunque en la parte sur del acuífero, a la altura del Arroyo Palo Blanco, el flujo toma dirección hacia el este, siguiendo el curso del arroyo; el flujo subterráneo sigue con rumbo norte hasta Villaldama donde de nuevo toma rumbo al este siguiendo el curso del Río Sabinas para descargar hacia el acuífero Sabinas-Parás junto con el flujo paralelo al Arroyo Palo Blanco, a través del cañón que une Villaldama con Sabinas Hidalgo. Un poco más al norte de Villaldama, a partir del poblado de El Molcajete, el flujo subterráneo sigue con rumbo norte en dirección del acuífero Lampazos-Anáhuac, hacia donde descarga después de pasar por el poblado de Lampazos. También tiene salidas por evaporación en zonas donde el nivel estático es somero y por manantiales; así como por la extracción por bombeo que se presenta en las zonas de las áreas agrícolas y por pozos de agua potable y abrevadero o pecuario.

El acuífero en lutitas fracturadas sólo presenta de bajo a mediano potencial en las zonas de gran fracturamiento, que generalmente se encuentra en las estribaciones de las sierras y hacia el centro de los sinclinales, pero en general es de bajo potencial, observándose gastos menores de 0.46 litros por segundo, con 82 metros en lutitas de la Formación Méndez. Su recarga se lleva a cabo directamente en las zonas donde aflora y se encuentra fracturado, principalmente en las estribaciones de las sierras y por transmisión directa del acuífero granular, ya que en gran parte de la superficie se encuentra subyaciendo a este acuífero, funcionando generalmente como una sola unidad en la zona más alterada y fracturada de las formaciones. La descarga del acuífero se presenta en forma de salidas horizontales hacia áreas vecinas, generalmente siguiendo los mismos patrones que el acuífero granular y por la extracción por bombeo que se presenta en las zonas de las áreas agrícolas y por pozos de agua potable y abrevadero o pecuario.

La unidad acuífera en calizas de las formaciones Cupido y Aurora que en otras partes, sobre todo las más cercanas a la zona metropolitana de Monterrey, se aprovechan con gran éxito, en esta zona aún no se aprovecha, aunque es probable que puedan ser de bajo potencial como lo indican las evidencias existentes hasta ahora. Lo anterior debido entre otras causas, a que se encuentra en el borde tectónico de la influencia de la Orogenia Laramide, por lo que el plegamiento y fracturamiento es menor que en la zona de Monterrey; a que existe un cambio de facies y a una recarga menor que se genera en la zona, ya que la recarga que reciben se genera en las partes altas de las sierras donde están expuestas y a través del fracturamiento y la karsticidad pueden captar el agua de lluvia. La recarga de esta unidad se genera en las partes altas de las sierras de Bustamante, Morena, Gomas, El Granjeno, Milpillás y Mesa El Cedral, donde afloran estas formaciones. La poca información existente nos indica que la capacidad de recarga de estas rocas es muy limitada y probablemente se encuentre en áreas muy localizadas. Su descarga es en las estructuras que cortan las corrientes o a través de manantiales, generalmente en los planos de fallas. También existen descargas subterráneas que alimentan al relleno sobreyacente. El agua que conducen viaja de forma irregular, cuyo flujo está determinado por la distribución de fracturas y conductos, por la estructura geológica y por la posición de los niveles de descarga. Al poniente del poblado de Bustamante existen manantiales que alimentan al Río Sabinas y son manifestaciones de la descarga de esta unidad acuífera, conformada por las calizas de la Formación Aurora.

Las corrientes de la región en la parte norte del acuífero, corresponden a la parte alta de la cuenca del Río Salado, subcuenca del Arroyo Candela que es de tipo intermitente. La parte media del acuífero corresponde a la cuenca del Río Sabinas que es una corriente de tipo permanente, alimentada por manantiales localizados aguas arriba del poblado de Bustamante y presenta un flujo base de 392 litros por segundo.

Las corrientes de la región en la parte sur del acuífero, corresponden a la parte alta de la cuenca del Río Sabinas, subcuenca del Palo Alto que es de tipo intermitente,

## **5.2 Niveles del agua subterránea**

Los valores de profundidad al nivel estático en la medición piezométrica del año 2013, se presentaron entre 2 metros el menos profundo, hasta 23.69 metros el más profundo, aunque en años anteriores de mayor sequía, el nivel estático máximo presentó profundidades de 43.57 metros. Las curvas de igual profundidad al nivel estático, de Villaldama hacia el sur, varían de 5 a 15 metros, presentando las menores profundidades

al sur del poblado de Potrero. En forma casi paralela al Río Sabinas se definen curvas de 10 metros de profundidad en ambas márgenes. Los valores de las curvas tienden a ser mayores hacia las estribaciones la Sierra de Bustamante, en el poniente. De Villaldama hacia el norte, las curvas de igual profundidad varían de 5 a 20 metros; de la zona de los cerros Pico Candela y Colorado, al sur, las curvas se cierran y disminuyen de 20 a 5 metros de profundidad, y de este punto hacia el norte, las curvas disminuyen de 10 metros hasta alcanzar los 5 metros de profundidad, en la zona de Lampazos de Naranjo.

En el sur del acuífero las curvas inician con una elevación del nivel estático de 500 metros sobre el nivel del mar, disminuyendo hacia el norte y descargando a través del Arroyo Palo Blanco, con la curva de 460 metros sobre el nivel del mar; en la zona de Villaldama el acuífero descarga hacia el Río Sabinas con la curva de 400 metros sobre el nivel del mar. Al norte de Villaldama las curvas inician su flujo al norte, con una elevación de 480 metros sobre el nivel del mar, formando un parteaguas que divide el flujo hacia el norte y hacia el sur; a partir de esta curva de 480 metros sobre el nivel del mar, las curvas disminuyen en forma continua hasta su descarga en Lampazos a través de la curva de 320 metros sobre el nivel del mar. En general, para la piezometría del 2013, la componente principal del flujo subterráneo es de sur a norte, aunque en la parte sur del acuífero, a la altura del Arroyo Palo Blanco, el flujo toma dirección hacia el este, siguiendo el curso del arroyo, al norte de este arroyo, el flujo subterráneo sigue con rumbo norte hasta Villaldama donde de nuevo toma rumbo al este, siguiendo el curso del Río Sabinas para descargar hacia el acuífero Sabinas-Parás, a través del cañón que une Villaldama con Sabinas Hidalgo. Un poco más al norte de Villaldama, a partir del poblado de El Molcajete, el flujo subterráneo sigue con rumbo norte, hacia la población de Lampazos, siguiendo hacia el norte en dirección del acuífero Lampazos-Anáhuac.

De acuerdo a los valores en los mapas de las curvas de igual elevación del nivel estático del acuífero de los años 2005-2009 y 2013, la evolución del nivel estático para el periodo 2005-2013, presenta valores que varían de 35.64 metros de recuperación a 5.63 metros de abatimiento. Sin embargo, en un análisis de los valores centrales de los datos contenidos en los mapas, el rango de evolución en el periodo varió de 5.28 metros de recuperación a 5.63 metros de abatimiento, mostrándose, en general, evoluciones positivas en la mayor parte del acuífero, mostrando sólo pequeñas áreas con abatimientos que conforman curvas cerradas, generalmente alrededor de un pozo.

En conclusión, las evoluciones al norte de Villaldama varían de -1 a -7 metros, mientras que en la parte media encontramos evoluciones positivas y negativas; al sur del Río Sabinas las evoluciones muestran valores entre -1 a -16 metros, aunque los mayores abatimientos están muy localizados y se muestran en 4 pozos únicamente

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

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, es de 10.5 millones de metros cúbicos anuales. Predominan los volúmenes de uso agrícola, seguidos de los pozos para usos múltiples.

### **5.4. Calidad del agua subterránea**

En el medio granular del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, la salinidad del agua subterránea varía de regular a buena, ya que la concentración de sólidos totales disueltos, en general, es menor a 1,000 miligramos por litro, con datos puntuales mayores a 2,000 miligramos por litro, relacionados con el medio fracturado. La salinidad en las calizas, es baja, con reducida concentración de sodio, apta para todo uso. En las lutitas que conforman el acuífero, las concentraciones de sólidos totales disueltos se incrementan de sur a norte, en la misma dirección del flujo subterráneo, pero con contenidos de sales disueltas que generalmente sobrepasan los 1,000 miligramos por litro.

Con relación a la calidad del agua para uso público urbano, las concentraciones de sulfato varían de 10 a 65 miligramos por litro, lo cual indica que su concentración es realmente baja. El calcio en el acuífero se encontró en concentraciones que van de 198 a 440 miligramos por litro. El sodio se presenta en concentraciones de 10 a 28 miligramos por litro, lo cual significa que este parámetro presenta bajas concentraciones. Los cloruros se encontraron en concentraciones que varían de 5 a 48 miligramos por litro, que son valores realmente bajos. La concentración de nitratos varía de 0.11 a 9.8 miligramos por litro. Por lo anterior, la concentración de los distintos iones se encuentran dentro de los límites máximos permisibles 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, con excepción de la concentración de sólidos totales disueltos en aquellas captaciones que superan los 1,000 miligramos por litro.

Tratándose de la calidad para el agua para riego, de acuerdo con la clasificación de Wilcox que utiliza la conductividad eléctrica y la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea estudiada en los sitios denominados Materias Primas, Villaldama, Cabecera Municipal, El Potrero y San Judas, presentan una clasificación C2-S1, es decir, con salinidad media que puede utilizarse con un grado moderado de lavado; sin excesivo control de salinidad, se pueden cultivar plantas moderadamente tolerantes a las sales tales como uvas, tomates, coliflor, lechuga, maíz, zanahoria, cebolla, avena, trigo, arroz y papas. En el sitio denominado Santa Fe, el estudio arroja una clasificación C3-S1, altamente salina, lo que significa que no puede utilizarse en suelos con drenaje deficiente y sólo se pueden cultivar plantas muy tolerantes a las sales, con la posibilidad de control de la salinidad del suelo, aun con drenaje adecuado.

#### 5.5. Balance de Agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, es de 20.5 millones de metros cúbicos que corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al mismo en forma de recarga vertical y entrada horizontal.

La descarga del acuífero Lampazos Villaldama está integrada por el caudal base al Río Sabinas de 8 millones de metros cúbicos anuales, el resto de la descarga natural de 2 millones de metros cúbicos anuales, como salidas subterráneas y manantiales; así como el volumen de extracción de agua subterránea de 10.5 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

#### 6.- DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, se determinó considerando una recarga media anual de 20.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 8.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la descarga como flujo base hacia el Río Sabinas; y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua con fecha de corte al 31 de marzo de 2013, de 10.610677 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de agua subterránea de 1.889323 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					
1901	LAMPAZOS-VILLALDAMA	20.5	8.0	10.610677	10.5	1.889323	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 Lampazos-Villaldama, clave 1901.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 12.5 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 Lampazos-Villaldama, clave 1901, 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 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 superficie del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, se ubica en una región con escasez natural de agua y un clima seco y semiseco, en la que se presenta una escasa precipitación media anual y una elevada evaporación potencial media anual, consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Además, a través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación, se determinó que las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, como una manifestación del cambio climático global, por lo que la recarga vertical en el futuro se verá mermada.

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

### **8.2 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, la extracción total es de 10.5 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 20.5 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, en caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando octavo del presente, en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de los manantiales y del caudal base hacia el Río Sabinas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## **9.- CONCLUSIONES**

- En el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, 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 del 2013; no obstante, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia el Río Sabinas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento de los usuarios de la misma y del ambiente.
- 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 Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, 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 en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, 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 Lampazos-Villaldama, clave 1901, en el Estado de Nuevo León, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 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 el Organismo de Cuenca Río Bravo en Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.**

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo, 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 tengan acceso 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 se le asignó al acuífero objeto de este Estudio Técnico, el nombre oficial de Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", en el que se establecieron los límites del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua;

Que el 25 de enero 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican", en el que se dio conocer la disponibilidad del agua subterránea del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, con un volumen disponible de 0.017635 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 0.017635 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, se determinó de conformidad con la "NORMA Oficial Mexicana, NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región circunvecina de Villa Aldama, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1953, el cual abarca una pequeña porción al oriente del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815;

- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de enero de 1978, el cual comprende gran parte del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815;
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, el cual comprende la porción no vedada por los Decretos referidos en los incisos a) y b) del acuífero Laguna El Diablo;

Que con los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin el control 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 El Diablo, clave 0815, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

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

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LAGUNA EL DIABLO, CLAVE 0815, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, se localiza en la porción central del Estado de Chihuahua, cubre una superficie de 307 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente los municipios de Chihuahua y Aldama. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, 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 LAGUNA EL DIABLO, CLAVE 0815**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	106	9	34.6	29	18	32.4
2	106	6	25.4	29	12	22.1
3	106	7	8.8	29	9	18
4	106	4	54.9	29	7	4.7
5	106	5	14.4	29	3	46.1
6	106	3	29.6	29	0	9.3

7	106	11	17.5	28	56	7.4
8	106	11	15.1	29	4	56.6
9	106	10	47.4	29	9	42.7
10	106	11	35.2	29	11	53.2
11	106	10	57.4	29	15	49.8
1	106	9	34.6	29	18	32.4

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

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, para el año 2000, ascendía a 25 habitantes, para el año 2005, era de 28 habitantes, y en el año 2010, era de solo 14 habitantes, distribuidos en 3 localidades rurales, o rancherías, San Nicolás con 6 pobladores, y El Papalote y Los Cuates con 4 habitantes cada una; las primeras dos localidades pertenecen al Municipio de Aldama, debido a que el acuífero está ubicado en su mayor parte en dicho Municipio, en el que de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2010 vivían 22,302 habitantes; por lo que el número de habitantes en la superficie del acuífero representa solo el 0.07 por ciento de la población que habita en dicho municipio. La densidad de población en la superficie del acuífero es sumamente reducida.

En el Municipio de Aldama, una de las actividades económicas primarias de mayor importancia es la producción de leche de bovino.

## 3. MARCO FÍSICO

### 3.1 Climatología

En la totalidad de la superficie del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, el clima es árido templado con lluvias en verano, con meses muy fríos en invierno y temperaturas bajo cero.

La temperatura media anual para esta zona es de 15.4 grados centígrados, las menores temperaturas se presentan en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre y las temperaturas medias en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 370.3 milímetros, y se presenta principalmente en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

### 3.2. Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía se encuentra en la Provincia Fisiográfica denominada Cuencas y Sierras; el área de estudio prácticamente se ubica en la zona de transición, hacia el oeste con la Provincia de la Sierra Madre Occidental. Posee rasgos fisiográficos inherentes a estas dos Provincias.

Esta porción de la Provincia conocida como Subsección de Los Bolsones, por la abundancia de extensas llanuras con una suave pendiente que convergen hacia una zona central con drenaje endorreico, conocidas en la región como bolsones, está caracterizada por la presencia de suelos arcillosos salinos, denominados localmente como barreales, debido a extensas zonas lagunares sometidas a una intensa evaporación. Las amplias llanuras están limitadas normalmente por delgadas unidades serranas de gran longitud, orientadas en sentido noroeste-sursureste, que emergen de manera brusca sobre la llanura como islas. Son frecuentes los depósitos eólicos en forma de dunas o médanos que le imprimen al paisaje cierta particularidad fisiográfica, principalmente en la porción noroeste de la Provincia Cuencas y Sierras.

Localmente, representa una cuenca hidrográfica endorreica de forma elongada, con su eje mayor de rumbo norte-sur en cuya zona central, alimentada por escasos arroyos, se ubica la Laguna El Diablo, sin embargo, en continuidad hacia el norte, sobre la misma cuenca se encuentran otras zonas lagunares pequeñas, conocidas como Laguna Las Burras y Laguna Palomas.

### 3.3 Geología

En el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, el ambiente geológico dominante es de naturaleza volcánica, representado principalmente por una secuencia de unidades litológicas de composición riolítica y de textura variable. Están expuestas unidades de carácter piroclástico como tobas e ignimbritas con notable textura eutaxítica, intercaladas con delgados intervalos compuestos por sedimentos continentales granulares de tipo conglomerático, aunque en algunos casos pueden llegar a constituir un espesor moderado.

El registro estratigráfico de la región abarca del Mesozoico al Reciente. Al sur de la cuenca de la Laguna El Diablo y casi en la porción sur del área que comprende el acuífero, se expone un importante pórfido riolítico de Edad Paleoceno que afecta a las calizas de la Formación Finlay, provocando la mineralización del Distrito Minero Terrazas. El Cuaternario está representado por los productos de la erosión de las rocas preexistentes, constituyendo depósitos de origen aluvial compuestos por clásticos de granulometría diversa que varían desde gravas hasta arcillas; sin embargo, dentro del área están ampliamente distribuidos sedimentos de ambiente lagunar compuestos por arenas y limos principalmente que comprenden la mayor parte de las zona bajas de la cuenca de la Laguna El Diablo.

La expresión estructural del relieve del área de estudio corresponde claramente con la Provincia Fisiográfica Cuencas y Sierras destacando la morfología de fosas y pilares tectónicos. El área de estudio limita al oeste con la fosa tectónica de la cuenca El Sauz-Encinillas que tiene una gran continuidad por decenas de kilómetros en el sentido nornoroeste-sursureste. El valle que corresponde al acuífero Laguna El Diablo, es básicamente un valle intermontano de una altitud ligeramente mayor que la del valle El Sauz-Encinillas, producto del fallamiento tensional en bloques y la generación de fosas tectónicas. A su vez, ambos valles se hallan situados unos 300 metros por encima del valle adyacente hacia el este, pasando la Sierra Peña Blanca en el que se aloja el acuífero llamado Laguna de Hormigas, lo que da idea de los grandes desplazamientos verticales entre algunos bloques afallados. Sin embargo, en la porción sur de la cuenca de la Laguna El Diablo, las serranías que la rodean poseen un rumbo nornoroeste-sursureste, congruente con el rumbo de las fallas principales.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, está emplazado en la Región Hidrológica Número 34 Cuencas Cerradas del Norte y forma parte de la Cuenca Hidrológica Arroyo Carrizo y Otros, Subcuenca Laguna de Encinillas.

La red hidrográfica es de tipo dendrítico, de baja densidad, debido a la alta resistencia a la erosión que presentan las rocas que afloran sobre todo en el límite oriental del acuífero, que corresponde con la vertiente occidental de la Sierra Peña Blanca. No se observan arroyos de importancia, solo algunos confinados en estrechas cañadas que descienden del flanco oeste de la sierra antes mencionada.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, es heterogéneo y anisótropo, en general de tipo libre, y está constituido por un medio granular y un medio fracturado, con condiciones locales de semiconfinamiento, debido a la interdigitación de estratos de baja permeabilidad.

El medio poroso donde se aloja el acuífero está constituido por los sedimentos clásticos de relleno de valle, de reducido espesor, junto con los conglomerados de abanico aluvial en sus facies más distantes, que se presentan en las laderas de las sierras extendiéndose hacia el centro del valle. El medio fracturado se presenta en rocas volcánicas como son tobas, ignimbritas y flujos basálticos, intercalados con sedimentos vulcanoclásticos, que en conjunto presentan permeabilidad baja a media.

El acuífero se encuentra en condiciones naturales, debido a su baja explotación. La recarga ocurre principalmente por precipitación directa en el valle y a través del medio fracturado desde las elevaciones topográficas que llegan hacia la fosa tectónica cuyos materiales de relleno están constituidos por conglomerados y materiales sedimentarios de pie de monte, pequeños abanicos aluviales y sedimentos lacustres, todos de poco espesor.

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

De acuerdo a la información disponible, en la zona del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, existen 19 aprovechamientos de los cuales 15 son pozos y 4 son norias. Del total, 9 se encuentran activos y 10 inactivos. Las captaciones activas son pozos principalmente para uso pecuario. Se estima que la extracción total es del orden de 0.2 millones de metros cúbicos, cuyo uso principal es el pecuario y doméstico.

##### **5.3 Calidad del agua subterránea**

De acuerdo a la información disponible, en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, la concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea varía de 403 a 405 miligramos por litro, la concentración de sulfato es de 20.6 miligramos por litro y la de cloruro de 14.2 a 24.9 miligramos por litro, concentraciones que cumplen con 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 20 de noviembre de 2000.

#### 5.4 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, es de 0.80 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 0.8 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 0.20 millones de metros cúbicos anuales y mediante descargas naturales de 0.60 millones de metros cúbicos anuales en salidas de flujo lateral. El cambio de almacenamiento es nulo.

#### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, se calculó considerando una recarga media anual de 0.8 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.6 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 0.182365 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 0.0176348 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					
0815	LAGUNA EL DIABLO	0.8	0.6	0.182365	0.2	0.0176348	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 Laguna El Diablo, clave 0815.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región circunvecina de Villa Aldama, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1953, el cual abarca una pequeña porción al oriente del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815;
- "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1978, el cual comprende gran parte del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815;
- "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, que en el mismo se indica, se prohíbe la

perforación de pozos, la construcción de obras de Infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

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

El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima árido templado, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 370.3 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

### **8.2 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, la extracción total a través de pozos es de 0.2 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 0.8 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo .

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones del Estado de Chihuahua, demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando octavo del presente, en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de extracción, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso la desaparición de los manantiales, así como deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, existe disponibilidad media anual limitada para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando octavo, no obstante, si bien dichos instrumentos han permitido prevenir 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 El Diablo, clave 0815.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región circunvecina de Villa Aldama, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1953.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como Cuenca del Sauz y Encinillas, ubicados en el Municipio de Chihuahua, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de enero de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, y que, en dicho acuífero, en la porción que en el mismo se señala, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### **TRANSITORIOS**

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Laguna El Diablo, clave 0815, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente. Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.**

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

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

**CONSIDERANDO**

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico se le asignó el nombre oficial de Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se establecieron los límites del acuífero Samalayuca, clave 0810 en el Estado de Chihuahua y se actualizó la disponibilidad del agua subterránea, obteniéndose un déficit de 5.065922 millones de metros cúbicos;

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 Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un déficit de 6.093922 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación y considerando como fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que en la superficie en la que se ubica el acuífero Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952, el cual abarca una porción al norte del acuífero Samalayuca, clave 0810;
- 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 18 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 Samalayuca, clave 0810, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando anterior se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua; sin embargo persiste el riesgo de que se agraven 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 de seguirse presentando en la misma medida, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que asimismo, en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua para desarrollo agrícola en esta porción norte del Estado de Chihuahua, como es el caso del acuífero Samalayuca, clave 0810;

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 Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 12 de marzo del 2014, en la Ciudad de Monterrey, en el 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 SAMALAYUCA, CLAVE 0810, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Samalayuca, clave 0810, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Samalayuca se localiza en el extremo norte del Estado de Chihuahua y cubre una superficie de 626 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente a los municipios de Juárez, Ahumada y Guadalupe. Los municipios referidos abarcan el siguiente porcentaje de la superficie del acuífero, Juárez el 99.98 por ciento, Ahumada el 0.01 por ciento y Guadalupe el 0.01 por ciento. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Samalayuca, clave 0810, 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 SAMALAYUCA, CLAVE 0810**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	106	26	24.0	31	29	49.2	
2	106	22	44.4	31	28	44.4	
3	106	24	25.2	31	26	49.2	
4	106	25	1.2	31	24	57.6	
5	106	24	36.0	31	24	0.0	
6	106	21	21.6	31	21	10.8	

7	106	15	46.8	31	13	40.8	
8	106	17	31.2	31	14	2.4	
9	106	21	0.0	31	11	9.6	
10	106	25	15.6	31	10	8.4	
11	106	31	33.6	31	12	50.4	
12	106	35	56.4	31	13	8.4	
13	106	34	26.4	31	14	31.2	
14	106	33	25.2	31	17	20.4	
15	106	36	18.0	31	20	13.2	
16	106	36	50.4	31	22	30.0	
17	106	34	26.4	31	24	10.8	
18	106	32	6.0	31	24	18.0	
19	106	29	31.2	31	25	26.4	
20	106	28	30.0	31	27	43.2	
21	106	26	38.4	31	29	6.0	
1	106	26	24.0	31	29	49.2	

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

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba en la superficie del acuífero Samalayuca, clave 0810, en el año 2000, era de 1,516 habitantes, y en el año 2010, la población existente en la superficie que comprende el acuífero era de 1,673 habitantes, distribuida en 38 localidades rurales, todas ellas pertenecientes al Municipio de Juárez, debido a que el acuífero Samalayuca está en su mayor parte ubicado en dicho municipio, en el que, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2010, habitaban 1,332,131 personas; por lo que el número de habitantes en la superficie del acuífero representa sólo el 0.12 por ciento de la población de dicho municipio. En la superficie del acuífero no existen poblaciones urbanas con más de 2,500 habitantes; la localidad rural más importante es Samalayuca, con 1,474 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el periodo 2005 a 2010 fue de 0.28 por ciento.

En la zona del acuífero Samalayuca, clave 0810, la industria establecida es la cementera y la de generación de energía eléctrica; en la agricultura, principalmente, hay cultivos de alfalfa y maíz y en la ganadería se produce ganado bovino.

### 3. MARCO FÍSICO

#### 3.1. Climatología

En la superficie del acuífero Samalayuca, clave 0810, el clima predominante, de acuerdo a la clasificación de Köppen y modificada por Enriqueta García, corresponde al grupo seco, de los tipos secos, muy secos y semisecos. En toda la zona el clima corresponde al subtipo muy seco-semifrío, caracterizado por tener lluvias en verano, con porcentaje de precipitación invernal de entre 5 y 10.2 por ciento.

El análisis climatológico se obtuvo de la información histórica de la estación climatológica Samalayuca. La precipitación media anual es de 257 milímetros, con variaciones espaciales del orden de 220 a 280 milímetros anuales; la precipitación presenta una tendencia a incrementarse hacia el occidente. La temperatura media anual es de 17 grados centígrados y la evaporación de 2,218 milímetros anuales.

#### 3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Samalayuca, clave 0810, está situado dentro de la Provincia Fisiográfica de Valles y Sierras, y se encuentra limitado al este y al noreste por la Sierra de Presidio y al sureste por la Sierra de Samalayuca. En la vecindad del Valle, estas Sierras alcanzan elevaciones por encima de 1,600 y 1,700 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. La superficie del Valle, por su parte, presenta una elevación media de 1,270 metros sobre el nivel del mar en el área de estudio.

Estas sierras forman parte de un extenso sistema de horst principal. Este sistema guarda una orientación preferente noroeste-sureste, al igual que las estructuras secundarias menores presentes en el Valle.

Los elementos geomorfológicos con mayor elevación corresponden a las Sierras de Ranchería, Candelaria, Samalayuca, Presidio y Las Conchas, mismas que sobresalen en una penillanura formada por dunas o médanos y abanicos aluviales. Las elevaciones de las sierras, con respecto al valle son del orden de 350 a 400 metros.

Las Sierras Ranchería y Candelaria, con elevaciones mayores a 2,000 metros sobre el nivel del mar, muestran una traza burdamente circular de 3.6 kilómetros de diámetro, correspondiente a un cuerpo de origen intrusivo de composición granítico-granodiorítica con drenaje radial. Asimismo, se destaca la existencia de tres lineamientos estructurales paralelos que afectaron a las rocas sedimentarias que se asocian a fallas o fracturas.

La penillanura tiene variaciones regularmente entre 1,200 y 1,300 metros sobre el nivel del mar y en ella sobresalen dunas y médanos. Las dunas se concentran sobre todo en la porción sur y con elevación máxima de 1,500 metros sobre el nivel del mar; sus características morfológicas permiten inferir que su origen es debido a un soporte rocoso con la misma dirección de las estructuras dominantes, que sirvió como barrera para detener el viento y con ello, provocar el depósito de la arena sobre la roca.

Existe una depresión con cota menor de 1,200 metros sobre el nivel del mar, ubicada al noroeste de la Sierra de Samalayuca y Presidio, cuyo origen se atribuye a la disolución de rocas de origen químico.

### 3.3. Geología

En el acuífero Samalayuca, clave 0810, se ubica la Sierra de Presidio que está formada por rocas sedimentarias de origen marino de Edad Cretácica y la de Samalayuca por rocas clásticas con metamorfismo de bajo grado, de supuesta Edad Pre-Jurásica. La formación Benigno, que aflora en la Sierra de Presidio está constituida por una secuencia de calizas de colores negro y gris, con estratificación masiva y delgada. Por su parte, la Formación Samalayuca, que aflora en la Sierra del mismo nombre, se presenta como una arenisca de color gris oscuro con lentes aislados de lutitas y conglomerados. Estas sierras presentan cierta permeabilidad secundaria y depósitos de talud en sus flancos, sin embargo son zonas en donde se origina una escasa recarga del sistema acuífero debido a la baja precipitación pluvial que reciben y a la reducida extensión del área de captación que presentan.

La Formación Navarrete se define como una serie de areniscas calcáreas de color verde con intercalaciones de calizas y lutitas de color gris verdoso. Esta formación presenta un fracturamiento importante, el cual es particularmente intenso en la zona comprendida entre la Sierra de Samalayuca y la línea de afloramientos, como consecuencia de los esfuerzos tectónicos asociados con la formación del sistema estructural actual.

La superficie del valle está constituida por sedimentos no consolidados de origen aluvial, y sedimentos eólicos que cubren una extensa zona hacia el sureste del poblado de Samalayuca. En el área de estudio la presencia de sedimentos eólicos es mínima, y la recarga al sistema acuífero por infiltración directa a través de los sedimentos aluviales en la superficie en la superficie del Valle es insignificante, dada la baja precipitación pluvial, la alta evapotranspiración potencial, y la alta proporción de limos y arcillas en la capa superficial.

Con base en la estratigrafía del área, se infiere que las sierras de Samalayuca y Presidio forman parte de un anticlinorio. Los pliegues secundarios que lo forman son asimétricos y volcados o recumbentes, su plano axial flexionado o inclinado preferentemente al suroeste y con rumbo noroeste-sureste, amplitudes variables entre 1 y 3 kilómetros en el caso de los anticlinales, estos tienen un flanco este casi vertical o con inclinación más fuerte que el flanco oeste.

La parte más importante de la Sierra Presidio es un sinclinal parcialmente volcado con una amplitud de 3 kilómetros hacia el este. Tiene un anticlinal en el frente oeste que ha sido prácticamente erosionado. La Sierra de Samalayuca, estructuralmente, es un anticlinal asimétrico, también de unos 3 kilómetros de amplitud. Las lomas situadas en el costado este de la sierra donde se encuentra la mayor parte de los pozos en producción, se caracteriza por pliegues recumbentes con amplitudes aproximadamente de 1 kilómetro y en ellas la tectónica es más compleja, ya que también se tienen pliegues volcados al suroeste y cambios de los mismos.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Samalayuca, clave 0810, está emplazado en la Región Hidrológica Número 34, Cuencas Cerradas del Norte, correspondiente a la cuenca del Río Del Carmen. Dentro de esta cuenca se encuentran los arroyos que drenan los médanos de Samalayuca.

Generalmente, el patrón de drenaje de la región dentro del acuífero es de tipo dendrítico endorreico, en donde no existe una corriente superficial principal sino pequeños arroyuelos sin un cauce definido que descargan a pequeñas llanuras de inundación que desaparecen y reaparecen cuando ocurren tormentas de medianas a intensas.

Los escurrimientos superficiales son efímeros y sólo ocurren en épocas donde la precipitación es mayor, principalmente en los meses de junio a septiembre. Los canales de drenaje se observan al pie de los afloramientos rocosos y son de tipo radial en pequeñas longitudes, desapareciendo al entrar en contacto con las planicies, debido a que la capacidad de infiltración de las dunas y médanos es alta.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1. El acuífero**

El acuífero Samalayuca, clave 0810, está constituido por un acuífero granular somero y un acuífero fracturado, separados en una extensa zona por una unidad semipermeable. El acuífero granular, formado por arenas, gravas y arcillas es de permeabilidad media, se extiende desde la línea de afloramientos de la Formación Navarrete hasta la vecindad de la Sierra de Presidio. Por su parte, el acuífero fracturado se encuentra alojado en la Formación Navarrete y es de permeabilidad media a alta.

El acuífero granular es libre y su base presenta elevaciones variables a través del área de estudio. El espesor saturado de este acuífero alcanza aproximadamente 150 metros en el centro del acuífero, adelgazándose en todas las direcciones a partir de este centro, para volverse a ensanchar en la vecindad de la Sierra de Presidio, en la zona de contacto del acuífero granular y fracturado.

El acuífero fracturado presenta permeabilidades particularmente altas en la zona comprendida entre la Sierra de Samalayuca y la línea de afloramientos de la Formación Navarrete, como consecuencia del intenso fracturamiento producido por los esfuerzos tectónicos asociados con la formación del sistema estructural actual.

La recarga originada en las sierras y sus flancos es también muy escasa, dada la baja permeabilidad de las rocas que forman estas sierras y la reducida área de captación que presentan.

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

En el acuífero Samalayuca, clave 0810, en el año 1986 la profundidad al nivel estático variaba de 7 a 20 metros, ubicándose los valores más someros, en la zona central del valle y los más profundos en dirección de las sierras, especialmente los más profundos se presentaban en las estribaciones de la Sierra de Presidio, en la zona noreste; mientras que al suroeste en la zona de las instalaciones de la central termoeléctrica se presentaban valores de 8 a 12 metros de profundidad. Para el año 2013, la profundidad al nivel estático en el centro del valle varía de 7 a 9 metros, valor que se incrementa gradualmente hacia el noreste llegando hasta los 60 metros de profundidad en la Sierra de Presidio.

En el acuífero Samalayuca, clave 0810, las elevaciones del nivel piezométrico varían de 1,286 a 1,210 metros sobre el nivel del mar, ubicándose las mayores elevaciones, en la porción sureste y las menores en el área occidental del acuífero. En forma general, la dirección de flujo es hacia el noroeste, sin embargo, en forma local existe un flujo radial concéntrico, en la porción occidental, mostrando un cono definido por la equipotencial de 1,210 metros sobre el nivel del mar. Para el año 2013, en general, la elevación del nivel estático en el acuífero presentaba valores máximos de 1,260 metros sobre el nivel del mar y elevaciones mínimas de 1,160 metros sobre el nivel del mar. La dirección preferencial del flujo subterráneo en el acuífero Samalayuca es paralelo a los lineamientos de las Sierras Samalayuca y Presidio, cuya orientación es sureste-noroeste.

La evolución del nivel estático en el periodo del año 2009 al 2013, en la zona de explotación, presenta un desarrollo negativo que se incrementa según el cono de abatimiento ocasionado por la gran cantidad de aprovechamientos que allí operan y que va desde los 5 metros hasta los 11 metros de abatimiento en el período señalado. Al noroeste del acuífero, el nivel del agua subterránea se mantiene en la misma elevación.

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

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero Samalayuca, clave 0810, existen 130 aprovechamientos de agua subterránea, 127 son pozos y 3 manantiales. El volumen de extracción total es de 8.50 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 73 por ciento se destina a uso agrícola, 26 por ciento del volumen de extracción total corresponde a uso industrial y el 1.0 por ciento para el uso doméstico.

### 5.4. Calidad del Agua Subterránea

El agua subterránea del acuífero Samalayuca, clave 0810, en la parte donde se define como acuífero granular somero, el tipo agua varía de sulfatada bicarbonatada cálcica a sulfatada cálcica, con salinidad media, cuyos sólidos totales disueltos se encuentran entre 400 a 1,200 miligramos por litro. En cuanto a la parte donde se define como acuífero fracturado, el agua es de tipo sulfatada sódica y sulfatada cálcica.

### 5.5. Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Samalayuca, clave 0810, es de 16.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 15.48 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, y 0.52 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego. Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 7.51 millones de metros cúbicos anuales de descarga natural y 8.50 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante pozos.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Samalayuca, clave 0810, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Samalayuca, clave 0810, se determinó considerando una recarga media anual de 16.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida nula y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, que es de 22.093922 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea con un déficit de 6.093922 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					
0810	SAMALAYUCA	16.0	0.0	22.093922	8.5	0.000000	-6.093922

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

Esta cifra indica que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Samalayuca, clave 0810.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 16.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952, el cual abarca una porción al norte del acuífero Samalayuca, clave 0810.
- “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 18 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 Samalayuca, clave 0810, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, 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 del agua**

La superficie del acuífero Samalayuca, clave 0810, se ubica en una región con escasez natural de agua con clima muy seco y seco, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 257.0 milímetros anuales y una elevada evaporación potencial media anual, consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

A través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación, se determinó que las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, por lo que la recarga vertical del acuífero se verá mermada.

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

### **8.2 Riesgo de Sobreexplotación**

En el acuífero Samalayuca, clave 0810, la extracción total es de 8.5 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 16.0 millones de metros cúbicos anuales.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el séptimo Considerando del presente, el acuífero Samalayuca, clave 0810, ya presenta un abatimiento del nivel del agua subterránea, con lo que existe el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación, tales como la inutilización de pozos y el incremento de costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua principalmente para la actividad agrícola, pone en riesgo de que se agrave la sobreexplotación del acuífero, incrementando el déficit, situación que podría convertirse en un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, lo que impactará negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes de la región.

## **9. CONCLUSIONES**

- El acuífero Samalayuca, clave 0810, recibe una recarga media anual de 16.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que el volumen de extracción de agua subterránea es de 8.5 millones de metros cúbicos anuales.
- La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Samalayuca, clave 0810, es nula y presenta un déficit de 6.093922 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones.

- La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental del acuífero.
- El acuífero Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando séptimo del presente, no obstante, dichos instrumentos, persiste el riesgo de que se agrave el abatimiento del nivel de saturación, y consecuentemente el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales 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 Samalayuca, clave 0810.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Samalayuca, clave 0810, 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 en zonas de escasez natural y al control de la extracción, explotación, uso a aprovechamiento de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Samalayuca, clave 0810, la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Samalayuca, clave 0810, y que en la porción de dicho acuífero, que en el mismo se señala, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 18 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.

#### **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 Samalayuca, clave 0810, en el Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubica en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, ubicado en Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Código Postal 64590, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, y en la Dirección Local Chihuahua, ubicado en Avenida Universidad número 3300, Colonia Magisterial, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua, Código Postal 31310.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.**

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo, 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 tengan acceso a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado", en el cual se le asignó al acuífero objeto de este Estudio Técnico, el nombre oficial de Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", en el que se establecieron los límites del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 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 de agua subterránea del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, con un volumen disponible de 72.239331 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 72.239331 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, se determinó de conformidad con la "NORMA Oficial Mexicana, NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que en la superficie del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario Oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual abarca una porción al norte del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820;

- 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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a), del acuífero Ignacio Zaragoza, en su porción sur;

Que con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin el control 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 y el 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 Ignacio Zaragoza, clave 0820, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

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

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO IGNACIO ZARAGOZA, CLAVE 0820, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se localiza en la porción norte del Estado de Chihuahua, cubre una superficie aproximada de 2,767.28 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Ignacio Zaragoza, Galeana, Madera, Casas Grandes y Gómez Farías. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, 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 IGNACIO ZARAGOZA, CLAVE 0820**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	108	9	27.2	29	57	21.3
2	108	7	17.4	30	3	3.3
3	108	0	26.9	30	3	12.4
4	107	59	3.2	30	6	5.9
5	107	53	54.2	30	4	16.4
6	107	53	59.8	30	0	26.3
7	107	50	1.3	29	58	43.8
8	107	44	23.1	29	58	31.5
9	107	38	14.3	29	50	1.7

10	107	36	38.3	29	39	28.0
11	107	35	34.5	29	35	16.8
12	107	33	39.2	29	32	16.5
13	107	33	15.9	29	27	33.7
14	107	42	58.2	29	24	44.8
15	107	43	25.7	29	29	4.7
16	107	51	18.3	29	32	14.7
17	107	56	30.4	29	33	5.5
18	107	57	46.9	29	36	55.0
19	108	1	19.0	29	38	7.6
20	108	4	47.8	29	41	40.3
21	108	7	18.6	29	40	57.7
22	108	12	27.9	29	44	58.0
23	108	13	41.6	29	48	16.5
24	108	13	9.9	29	54	0.0
1	108	9	27.2	29	57	21.3

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

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda por localidad del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, para el año 2000, era de 8,045 habitantes, para el año 2005, era de 6,706 habitantes, y en el año 2010, era de 7,070 habitantes, distribuidos en una localidad urbana, Ignacio Zaragoza, con 3,518 habitantes y 55 localidades rurales que en conjunto albergan a 3,552 personas. Las localidades rurales con mayor número de habitantes son Ignacio Allende con 935 pobladores, Francisco I. Madero o San Miguel con 691 habitantes, Abraham González con 306 personas, El Saucito o El Sauz con 292 habitantes, Tres Castillos con 239 pobladores y Morelos con 232 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el periodo 2005 a 2010 fue de 2.14 por ciento.

De los habitantes que viven en la superficie del acuífero, 6,934 pertenecen al Municipio de Ignacio Zaragoza, que es el que abarca mayor extensión en el acuífero y que corresponde a la totalidad de la población que habita en dicho Municipio, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Entre las actividades económicas primarias, una de las de mayor importancia en el Municipio de Ignacio Zaragoza es la producción de carne en canal de bovino, con una producción en el año 2011, de 464 toneladas, y un valor de la producción agrícola total de 1.850 millones de pesos, en la que predomina el cultivo de maíz grano y avena forrajera.

## 3. MARCO FÍSICO

### 3.1 Climatología

En la zona oeste y suroeste de la superficie del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, predomina el clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, mientras que en la parte centro y oeste el clima es templado húmedo con lluvias en verano.

La temperatura media anual para esta zona es de 12.4 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, y las temperaturas medias cálidas en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 553 milímetros, y se presenta en los meses de junio, julio, agosto septiembre y octubre, principalmente.

### 3.2. Fisiografía y Geomorfología

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se encuentra en las Provincias Fisiográficas Sierra Madre Occidental, que se compone de rocas ígneas extrusivas, y en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, en las Subprovincias de Sierras y Llanuras Tarahumaras, y la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses. La primera se localiza en el extremo noreste de la Provincia Sierra Madre Occidental; su relieve consiste en sierras de laderas escarpadas, al occidente tiene elevaciones de 1,000 metros sobre el nivel del mar y en el oriente más de 2,000 metros sobre el nivel del mar, siendo 2,700 metros sobre el nivel del mar la altura máxima.

La Subprovincia Sierras y Llanuras Tarahumaras incluye tres grupos de sierras orientadas norte-sur, que ocupan la Sierra Tarahumara, la Sierra La Montosa-Las Tunas-El Rosal y la Sierra El Nido, constituidas por rocas volcánicas ácidas, pero hacia el oeste dominan las basálticas mientras que los valles están constituidos por aluviones antiguos conglomeráticos.

### 3.3 Geología

En el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se muestra una litología eminentemente ígnea, formada por emanaciones volcánicas, derrames de fisura, brechas y depósitos piroclásticos cuyo origen está ligado al tectonismo de la Sierra Madre Occidental, que abarca del Cretácico al Cuaternario. Las secuencias magmáticas que tuvieron lugar durante el Terciario y el Reciente han cubierto las unidades preexistentes. Por último, durante el Cuaternario, se depositan los sedimentos areno-arcillosos de poco espesor, originados por la sedimentación en las márgenes de los arroyos, formando planicies de inundación; finalmente, producto de la erosión de las unidades preexistentes se depositan arenas y gravas mal clasificadas en los cauces de los arroyos, que son depositados por las corrientes fluviales de ríos y arroyos.

El Cretácico Superior está representado por la Formación Tarahumara, la cual está formada por rocas volcánicas de composición andesítica, dacítica, tobas andesíticas y algunos horizontes de areniscas, lutitas y calizas. Posteriormente, en el Terciario se emplazaron flujos de andesita y brecha andesítica de color gris morado del Complejo Volcánico Inferior, que se encuentran discordantemente sobre la secuencia vulcanosedimentaria cretácica y que les sobreyacen discordantemente por las rocas riolíticas del Supergrupo Volcánico Superior, constituida por una extensa secuencia de ignimbritas intercaladas con flujos de lavas y sedimentos epiclásticos tobáceos. Los depósitos antiguos se encuentran en la porción noreste de la cuenca y constan de fragmentos de rocas ígneas predominantemente riolíticas, empacados en una matriz arenosa y cementada.

En general las rocas pertenecientes al Cuaternario son derrames basálticos con estructura masiva muy fracturada y los sedimentos que rellenan el valle son una acumulación de clásticos de rocas ígneas, en la que se incluyen, principalmente, materiales aluviales, y en menor proporción, depósitos de inundación, eólicos, coluviales y fluviales.

Las geoformas presentes acusan un patrón estructural evidenciado por la orientación general de las sierras, mesetas y valles alargados con rumbo preferencial noroeste-sureste, regularmente paralelos entre sí, indicando un sistema de fallas normales escalonadas, que se identifican por los valles y sierras acomodadas en fosas y pilares tectónicos.

La columna estratigráfica está constituida por rocas sedimentarias y algunos derrames basálticos. Al centro del valle se encuentran rocas sedimentarias continentales del Cuaternario (conglomerados) y material aluvial en los lechos de los arroyos. El rango estratigráfico comprendido en el área de estudio va del Cretácico Inferior al Reciente.

## 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820 está emplazado en la Región Hidrológica Número 34 Cuencas Cerradas del Norte y forma parte de la Cuenca del Río Casas Grandes, la cual es una cuenca endorreica de forma irregular.

El Río Casas Grandes nace con el nombre de San Miguel, al norte de la Laguna de Babícora, en la Sierra de Chalchihuites, concretamente en el Cerro de Sombrerito, a unos 2,400 metros de altitud y sigue con dirección norte en una longitud de 20 kilómetros, pasando por las poblaciones de Aldama e Ignacio Zaragoza. En este tramo, su cuenca esta confinada hacia el este por la Sierra del Arco y la Sierra de Catarina, que en algunos sitios alcanza más de 2,700 metros de altitud.

Los arroyos afluentes del Río Casas Grandes más importantes son El Borrego, La Aguja, La Cebollita, La Estancia, entre otros. Sobre el cauce del Río Casas Grandes está la Presa Junta de los Arroyos.

## 5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

### 5.1 El acuífero

El acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, está conformado litológicamente en su mayoría por rocas ígneas extrusivas de composición ácida, así como algunos derrames basálticos, que constituyen un medio fracturado. Al centro del valle se encuentran rocas sedimentarias y sedimentos continentales del Cuaternario, consistentes en conglomerados y material aluvial depositado en los lechos de los arroyos, que constituyen el medio granular.

Las partes altas y pie de montaña están formadas por un medio fracturado alojado en rocas volcánicas de composición riolítica y basáltica que representan un factor importante en la recarga natural del acuífero.

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

De acuerdo a la información disponible para el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, existen 10 captaciones que se destinan principalmente para el uso agrícola, pecuario y doméstico.

El volumen de extracción registrado es 1.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 99.9 por ciento se destina a uso agrícola y el 0.1 por ciento restante para los usos principalmente doméstico y pecuario.

### 5.3 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, es de 73.9 millones de metros cúbicos por recarga vertical a partir de agua de lluvia.

Las salidas del acuífero ocurren por salida natural con 72.2 millones de metros cúbicos anuales y mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea con un volumen de 1.7 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento es nulo.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se calculó considerando una recarga media anual de 73.90 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural nula y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 1.660669 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 72.239331 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					
0820	IGNACIO ZARAGOZA	73.9	0.0	1.660669	1.7	72.239331	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 Ignacio Zaragoza, clave 0820.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 73.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el Diario Oficial el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual aplica en una porción al norte del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820;
- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## 8. PROBLEMÁTICA

### 8.1. Escasez natural de agua

La superficie del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, está ubicada en una zona (en la que predomina el clima semiárido, que presenta una escasa precipitación media anual de 553 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

### 8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, la extracción total a través de pozos es de 1.7 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 73.9 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo en caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones del Estado de Chihuahua, demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Ignacio Zaragoza, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando octavo del presente, en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de extracción, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso la desaparición de los manantiales, así como deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, existe disponibilidad media anual limitada para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el octavo Considerando del presente; no obstante, si bien dichos instrumentos han permitido prevenir 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 Ignacio Zaragoza, clave 0820.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el Diario Oficial el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, y que en dicho acuífero, en la porción que en el mismo se señala, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Ignacio Zaragoza, clave 0820, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución Oriente. Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León; y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.**

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

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

**CONSIDERANDO**

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

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada "México Próspero", establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos tengan acceso 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 se le asignó al acuífero objeto de este Estudio Técnico, el nombre oficial de Laguna de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", en el que se establecieron los límites del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua;

Que el 16 de agosto de 2010, 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 41 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad del agua subterránea del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, con un volumen disponible de 0.892404 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 0.329544 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, 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 el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chih., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957, el cual abarca una porción al poniente del acuífero Laguna de Patos, clave 0817;

- 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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a), del acuífero Laguna de Patos, en la porción poniente del mismo;

Que con los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, 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 de presentarse hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el 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 de Patos, clave 0817, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

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

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LAGUNA DE PATOS, CLAVE 0817, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Laguna de Patos, clave 0817, se localiza en la parte norte del Estado de Chihuahua, cubre una superficie aproximada de 4,105.51 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Ahumada, Guadalupe y Juárez. El Municipio de Ahumada es el que ocupa la mayor extensión en el acuífero Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de agosto de 2009.

**ACUÍFERO LAGUNA DE PATOS, CLAVE 0817**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	106	27	41.8	30	37	57.2
2	106	34	4.2	30	44	56.3
3	106	41	28.6	30	41	2.4
4	106	45	49.3	30	48	0.3
5	106	32	27.7	31	0	17.8

6	106	31	41.3	31	5	37.0
7	106	32	32.3	31	12	41.6
8	106	25	15.2	31	10	8.5
9	106	15	45.7	31	13	39.7
10	106	14	2.8	31	10	10.3
11	106	12	31.8	31	4	43.3
12	106	10	3.9	31	1	51.7
13	106	10	5.1	30	57	56.8
14	106	7	24.2	30	52	2.4
15	106	6	47.6	30	39	4.3
16	105	58	24.5	30	32	31.7
17	105	57	12.5	30	30	45.6
18	105	54	9.8	30	27	44.4
19	105	54	37.2	30	24	46.3
20	105	53	27.9	30	21	36.6
21	105	59	44.5	30	18	35.0
22	106	10	20.6	30	18	9.5
23	106	12	55.3	30	15	5.3
24	106	20	34.9	30	14	21.4
25	106	18	15.0	30	31	58.9
1	106	27	41.8	30	37	57.2

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

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, para el año 2000, ascendía a 176 habitantes, para el año 2005, era de 84 habitantes, y en el año 2010, la población existente en la superficie del acuífero disminuyó a 50 habitantes, distribuidos en 19 localidades rurales o rancherías, todas con menos de 10 habitantes. Las comunidades con mayor número de habitantes son El Sesenta con 7 pobladores, El Cuatrocientos con 5 habitantes, Rancho Tres José, San Fernando y Los Albertos con 4 habitantes cada una. De las 19 localidades existentes en la superficie del acuífero, 16 pertenecen al Municipio de Ahumada y en conjunto albergan a 39 habitantes; en dicho municipio, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2010 tenía 11,457 habitantes; por lo que el número de habitantes en la superficie del acuífero representa sólo el 0.4 por ciento de su población. La densidad de población en la zona es sumamente reducida.

Entre las actividades económicas primarias, una de las de mayor importancia en el Municipio de Ahumada es la producción de leche de bovino. La actividad agrícola se centra en la producción de alfalfa verde y trigo en grano.

## 3. MARCO FÍSICO

### 3.1 Climatología

En la zona occidental y suroccidental de la superficie del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, el clima es muy seco templado, con lluvias en verano, mientras que en la parte oriental el clima es muy árido templado, con lluvias en verano.

La temperatura media anual para esta zona es de 18 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, y las temperaturas medias cálidas en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 249 milímetros, y se presenta en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre, principalmente.

### **3.2. Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero Laguna de Patos, clave 0817, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía se encuentra en la Provincia Fisiográfica denominada Sierras y Cuencas, Subprovincia Llanuras y Médanos del Norte. Esta Provincia se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas ácidas en el oeste, calizas en el este y norte, con dos grandes unidades al noroeste y oeste de Ojinaga. Los aluviones en general, cubren los llanos que en ocasiones tienen acumulaciones salitrosas, conocidas localmente como barriales.

Su expresión morfológica es la de los bolsones, es decir, de cuencas con drenaje interno, rodeadas de sierras de las que se extienden las amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales. En ella alternan llanuras y sierras, más espaciadas en el sureste que en el noroeste. Las sierras son abruptas y se levantan de 500 a 1,000 metros sobre las llanuras y de 2,000 a 3,000 metros respecto al nivel del mar; gran parte de las sierras están rodeadas de amplias bajadas que las semiseñultan.

### **3.3 Geología**

En la superficie del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, las rocas que afloran son de origen sedimentario, ígneo y metamórfico, y tienen una amplia distribución estratigráfica con edades que varían desde el Jurásico hasta el Reciente. La secuencia estratigráfica comprende un potente paquete sedimentario principalmente marino, de miles de metros de espesor, que incluye estratos del Cámbrico al Cretácico Superior; rocas volcánicas cenozoicas, expuestas comúnmente como remanentes de poco espesor; y lechos rojos continentales en la cima de la secuencia del Mioceno al Reciente. Los cuerpos intrusivos más abundantes se emplazaron durante el Oligoceno en forma de stocks granitoides.

Los sedimentos marinos fueron plegados y emergidos durante al Orogenia Laramide y desde el Mioceno al Reciente han sido afectados por fallas normales asociadas al episodio extensional de Cuencas y Sierras que le han impreso sus rasgos morfológicos distintivos a esta provincia fisiográfica. El rango estratigráfico de la columna geológica del área, abarca desde el Jurásico hasta el Reciente.

El medio granular está constituido por materiales granulares finos a gruesos, los de menor granulometría, se localizan en la parte lagunar, que por su naturaleza de baja permeabilidad favorece las condiciones de confinamiento y semiconfinamiento del agua subterránea contenida en los materiales granulares subyacentes. Los materiales granulares de mayor granulometría, principalmente arenas, arcillas, gravas y conglomerados, constituyen el acuífero regional de la zona que actualmente se explota. Esta unidad aflora ampliamente, presenta permeabilidad media y puede alcanzar espesores de varios cientos de metros en el centro del valle.

El medio fracturado está formado principalmente por rocas ígneas del Paleógeno-Neógeno, como basaltos, tobas riolíticas, andesitas y en menor proporción rocas graníticas. También se presentan rocas sedimentarias del Cretácico como areniscas, lutitas y calizas. El conjunto de rocas aflora ampliamente al suroeste del acuífero, conformando las sierras que lo delimitan. La permeabilidad que presentan estas rocas es de media a baja, con excepción de las rocas graníticas.

El espesor de la unidad puede alcanzar los 600 metros en el centro del valle, disminuyendo gradualmente hacia el norte, oriente y sur, donde están subyacidos por rocas consolidadas ígneas o calcáreas de permeabilidad baja a media que debido al menor espesor, estas porciones le restan transmisividad al acuífero.

## **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Laguna de Patos, clave 0817, está emplazado en la Región Hidrológica Número 34, Cuencas Cerradas del Norte y forma parte de la Cuenca Hidrológica Río del Carmen, la cual es una cuenca endorreica de forma irregular. En la zona se encuentra la Laguna de Patos que es alimentada por los afluentes de las sierras San Ignacio y Alcaparra, que van en dirección noroeste-sureste.

Los arroyos presentes son Las Jarillas, El Panel y Los Juncos. Todas estas corrientes superficiales son de tipo intermitente y descargan en áreas lagunares también intermitentes.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

El acuífero Laguna de Patos, clave 0817, está constituido por rocas volcánicas del Terciario y calcáreas del Cretácico, con una cobertura de depósitos sedimentarios continentales del Cuaternario. Los depósitos continentales son de permeabilidad baja cuando están constituidos por limos y arcillas, y de permeabilidad media cuando predominan materiales más gruesos como las arenas y gravas. La rocas consolidadas fracturadas ofrecen una permeabilidad baja-media.

La geometría del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, puede alcanzar espesores superiores a los 600 metros en el valle por el centro del acuífero, mientras que hacia el norte, oriente y sur, estos sedimentos están subyacidos por rocas consolidadas ígneas o calcáreas que son de permeabilidad baja-media y le restan transmisividad al acuífero.

Los sedimentos granulares finos, limos y arcillas, se encuentran localizados esencialmente por la vecindad inmediata de la zona lacustre de El Barreal y Laguna de Patos.

La recarga natural del acuífero se deriva por la infiltración de la lluvia en las sierras fracturadas que fluye como entrada subterránea hacia el valle, así como la recarga vertical proveniente de la infiltración de una fracción de la precipitación que ocurre en la planicie.

La baja profundidad del nivel de saturación en las cercanías o sobre la Laguna de Patos, menores a 5 metros, ocasiona una descarga del acuífero por evaporación directa a través del fenómeno de capilaridad.

### **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. Respecto a la profundidad al nivel estático en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, los niveles más someros son menores a 5 metros y se localizan cerca de la comunidad de El Barreal. Se tiene otra zona de niveles someros de 10 metros por el sureste del acuífero medidos en pozos cercanos a las sierras El Hacha y El Fierro. También se tienen niveles relativamente someros entre 10 y 20 metros cercanos al límite norte del acuífero, y niveles en torno a los 30 metros de profundidad por el noreste entre las sierras Ranchería y Presidio. Los niveles más profundos son superiores a los 140 metros y se presentan al sur por las sierras San Ignacio y San Rafael.

La elevación del nivel estático, respecto al nivel del mar, varía de 1,195 a 1,400 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía. De acuerdo a las equipotenciales obtenidas de la configuración de curvas de igual elevación del nivel estático, el acuífero recibe recarga de las sierras que circundan el valle. La elevación se presenta en la zona de la Laguna El Barreal donde también ocurre una importante descarga del acuífero.

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

De acuerdo a la información disponible, en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, existen 120 aprovechamientos censados. De los 120 aprovechamientos, 69 están activos y 51 inactivos. De los activos, 40 son para uso pecuario, 22 agrícolas, 4 de uso doméstico, 2 de servicios y uno es destinado para uso pecuario.

El volumen de extracción anual conjunto estimado asciende a los 7.1 millones de metros cúbicos, de los cuales 6.2 millones de metros cúbicos que representa el 87.3 por ciento se destinan a la actividades agrícolas, 0.7 millones de metros cúbicos equivalente a 9.9 por ciento al uso pecuario, 0.15 millones de metros cúbicos más con el 2.1 por ciento para servicios y los 0.05 millones de metros cúbicos restantes con 0.7 por ciento para satisfacer las necesidades del uso doméstico.

### **5.4 Balance de agua subterránea**

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, es de 11.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada 8.9 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 2.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por los retornos de riego.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea con 7.1 millones de metros cúbicos anuales, descargas naturales de 4.0 millones de metros cúbicos anuales y la salida subterránea de 3.7 millones de millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento calculado es de -3.8 millones de metros cúbicos anuales.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

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

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, se calculó considerando una recarga media anual de 11.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural nula y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 10.670456 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 0.329544 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					
0817	LAGUNA DE PATOS	11.0	0.0	10.670456	7.1	0.329544	0.0000000

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 de Patos, clave 0817.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 11.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chih., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957, el cual abarca sólo una porción al poniente del acuífero Laguna de Patos, clave 0817.
- "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

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

La superficie del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, está ubicado en una zona con escasez natural de agua, en la que predomina el clima semiárido, que presenta una escasa precipitación media anual de 249 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

### **8.2 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, la extracción total a través de pozos es de 7.1 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe está cuantificada en 11.0 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios, que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, podrían invadir el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, lo que incrementaría notablemente la demanda de agua subterránea, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

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

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referido en el Considerando octavo del presente, en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de extracción, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, así como deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, existe disponibilidad media anual limitada para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Laguna de Patos, clave 0817, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando octavo; no obstante, si bien dichos instrumentos han permitido prevenir 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 de Patos, clave 0817.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Laguna de Patos, clave 0817, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el "ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chih., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957, únicamente en la porción que abarca el acuífero Laguna de Patos, clave 0817.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, y que en dicho acuífero, en la porción que del mismo se señala, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Laguna de Patos, clave 0817, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución Oriente. Número 4103, Colonia Fierro, Código Postal 64590, Ciudad de Monterrey, Nuevo León; y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.