

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 Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

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

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

CONSIDERANDO

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango;

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 Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango;

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 Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 23.299512 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 23.299512 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 23.299512 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, a través del cual en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, 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 el control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el impacto de las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, en el Estado de Durango, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca “Nazas-Aguanaval”, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 18 de febrero de 2014, en la Ciudad de Gómez Palacio, Estado de Durango, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO GALEANA-QUEMADO, CLAVE 1011, EN EL ESTADO DE DURANGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, ubicado en el Estado de Durango, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Durango, cubre una superficie de 1,808 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de El Oro, Santiago Papasquiaro, Tepehuanes y una pequeña porción del Municipio de Guanaceví, todos ellos del Estado de Durango. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

Los límites del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, 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 (1011) GALEANA-QUEMADO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	105	18	36.0	25	12	0
2	105	21	19.3	25	11	14.6
3	105	27	18.3	25	15	45.8
4	105	32	47.0	25	19	59.5
5	105	34	14.8	25	23	44.5
6	105	32	31.0	25	26	33.6
7	105	35	21.1	25	29	16.7
8	105	36	27.9	25	32	13.4
9	105	36	12.2	25	35	57.0
10	105	34	14.7	25	38	57.6
11	105	32	6.9	25	40	12.7
12	105	32	37.4	25	44	5.7
13	105	31	10.7	25	44	56.4
14	105	28	2.3	25	45	45.8
15	105	26	29.0	25	43	59.9
16	105	23	9.9	25	42	15.2
17	105	23	14.1	25	39	59.8
18	105	20	56.4	25	38	56.0
19	105	18	42.0	25	39	3.5
20	105	14	0.8	25	29	54.7
21	105	12	0.5	25	21	59.6
22	105	8	20.4	25	14	48.5
23	105	9	36.0	25	10	48.0
1	105	18	36.0	25	12	0.0

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, para el año 2000, ascendía a 3,695 habitantes; para el año 2005, era de 2,673 habitantes y en el año 2010, había 2,796 habitantes. La población está distribuida en 19 localidades rurales y las más importantes son: General Escobedo, con una población de 779 habitantes; General Hermenegildo Galeana, con 277 habitantes; Poblado de Peña, con 271 habitantes y Melchor Ocampo, con 255 habitantes.

Conforme a las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030, se estima una población de 3,113 habitantes en las localidades ubicadas en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011.

En el Municipio de Tepehuanes, la principal actividad económica es la ganadería, con un valor de producción anual de 69.8 millones de pesos, después la agricultura con un valor de producción anual de 64.5 millones de pesos; en el Municipio de Santiago Papasquiaro la actividad económica principal es la agricultura, seguida por la ganadería, las cuales generaron 305.3 y 168.1 millones de pesos anuales, respectivamente; El Oro es un municipio donde predomina la actividad pecuaria, pues las actividades de esta índole generaron un valor de producción de poco más de 129.6 millones de pesos, mientras que la agricultura generó 45.9 millones de pesos, según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2012.

Los principales cultivos de temporal en la región son: maíz para grano, avena forrajera, sorgo forrajero y frijol. Los cultivos principales desarrollados bajo riego son: avena forrajera, maíz de grano y chile. Del total de la superficie sembrada, únicamente el 8.7 por ciento es de riego; sin embargo, dicha superficie genera el 32.5 por ciento del valor de la producción agrícola, es decir, que una hectárea de agricultura bajo riego genera el valor de 5 hectáreas de temporal. La actividad pecuaria se integra por la producción ganadera de carne de ovino, aves y caprino; además se produce leche de bovino y caprino, huevo y miel, siendo la venta de ganado bovino la que genera al menos el 70 por ciento del ingreso anual pecuario.

En lo que respecta a la minería, de acuerdo con la base de datos de minas elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el territorio que ocupa el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, existen 2 minas reactivadas de cobre y plata, 3 minas y un banco de agregados pétreos en prospecto, 6 minas con manifestación pequeña de mineral *in situ* y 11 minas abandonadas.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

Los tipos de climas que se presentan en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, son: semiseco-templado, templado subhúmedo y semifrío subhúmedo.

En las partes topográficamente más bajas de la superficie que ocupa el acuífero, menores de 2,000 metros sobre el nivel del mar, predomina el clima semiseco-templado, abarcando el 80.8 por ciento de su superficie total. Este clima se caracteriza por presentar una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados y la mayor parte de la precipitación se concentra durante el verano.

Al noroeste del territorio que abarca el acuífero, se presenta el clima templado subhúmedo. En el extremo noroeste del acuífero, a partir de los 2,600 metros sobre el nivel del mar, se presenta el clima semifrío subhúmedo, el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual entre 5 y 12 grados centígrados.

Considerando la información de las estaciones climatológicas que tienen influencia en la superficie del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, y utilizando el método de polígonos de Thiessen, se determinó que los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 475.8 milímetros, 17.4 grados centígrados y 2,055.5 milímetros para la precipitación, la temperatura y la evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, abarcando parte de dos subprovincias: el extremo este que corresponde al de las elevaciones topográficamente más bajas, se localiza en la Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, el resto de la superficie que corresponde a las zonas más altas del acuífero, pertenece a la Subprovincia Gran Meseta y Cañadas Duranguenses.

La Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango está representada por llanuras amplias y mesetas; la porción noreste del acuífero está caracterizada por una serie de mesetas alargadas y angostas con orientación noroeste-sureste, siendo las más importantes El Guimate, Los Rayos, La Azotea, La Tinaja, La Rosilla, El Bote, La Laguna y El Guajolote; en esta misma porción se presentan otras topofomas similares, pero con orientación este-oeste, entre las cuales destacan Los Ancones y Las Trancas. En la zona centro-oriente del área, sobresale la mesa Galeana, la cual se extiende cuando menos 3 kilómetros y tiene una amplitud de casi 1.5 kilómetros. Hacia el sur, a lo largo del Río Ranas, se tienen las mesetas: El Mayo, El Cordero, Redonda, Los Pinos y La Grulla.

La Subprovincia Gran Meseta y Cañadas Duranguenses presenta una geomorfología de meseta, a pesar de estar disectada por ríos encañonados. Esta subprovincia está representada dentro del territorio donde se localiza el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, por elementos montañosos representados por la Sierra La Candela, donde la actividad fluvial ha desarrollado una serie de cañadas profundas con orientación predominante noroeste-sureste. En el límite centro-occidental de la superficie que ocupa el acuífero se presenta la Mesa Alto Pericos y El Perico.

La geomorfología del área es abrupta, producto de la disección de corrientes jóvenes sobre una gran meseta riolítica; está representada principalmente por valles intermontanos, lomeríos con mesetas, superficie de gran meseta con cañadas y una parte de sierra alta, variando en su altitud desde 1,600 metros sobre el nivel del mar en el valle hasta 3,100 metros sobre el nivel del mar en la sierra alta. La mayor parte del territorio donde se encuentra el acuífero está dominado por un sistema de lomeríos con mesetas, que abarca las localidades de Peña, Melchor Ocampo, Mesa La Palma, Arroyo Seco, El Salto, La Vara de San Juan y General Ignacio Allende.

3.3 Geología

En la región en la que se ubica el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, afloran rocas volcánicas y sedimentarias, cuyo registro estratigráfico comprende del Cretácico al Reciente.

Las rocas más antiguas que afloran en el área pertenecen al Grupo Mezcalera del Cretácico Inferior. Se conforma por afloramientos de alternancias rítmicas, en niveles de 20 a 30 centímetros, de caliza, lutita y en menor proporción arenisca, con cambios laterales de facies bruscos dentro de estas litologías; el Arroyo Tijeras se observa con pequeñas cabalgaduras, consecuencia de la Orogenia Laramide, la cual culminó durante el Eoceno tardío.

Un evento posterior es el depósito de rocas volcánicas ácidas, tales como tobas riolíticas, riolitas, brechas riolíticas e ignimbritas, a las que se conoce como Grupo Volcánico Superior del Oligoceno-Mioceno, este evento culminó manifestándose en forma esporádica en el Mioceno con depósitos tobáceos soldados de composición riolítica y con la construcción de uno de los rasgos geológicos-volcánicos más extensos de México: la Sierra Madre Occidental. Esta unidad presenta casi el 80 por ciento de los afloramientos litológicos dentro del acuífero.

El Pórfido Diorítico del Oligoceno, afloró al sur del acuífero, en la mina San Antonio, donde dio origen a un yacimiento de plomo, plata y zinc. En la porción noreste y sur del acuífero, en las localidades de Ignacio Allende, El Salitre y Los Sauces, existen afloramientos de riolita porfídica, también de edad Oligoceno, de color crema rojizo que a la intemperie adquiere color crema ocre y tonos blanquecinos.

El conglomerado polimíctico-Formación Santa Inés aflora en la parte centro del área de estudio, con una orientación general noroeste. De manera general, esta unidad consiste de grava y arena, hasta conglomerados con clastos de roca volcánica ácida, subredondeados a subangulosos del tamaño de guijas finas a cantos rodados medianos, los cuales varían de no consolidados a bien cementados. Los fragmentos líticos de rocas volcánicas ácidas son de toba riolítica, riolita, brecha riolítica e ignimbrita con un grado de esfericidad de subredondeado a subanguloso, mal clasificados y con diámetros variables de 1 a 40 centímetros. En los afloramientos se observó un espesor de 20 a 200 metros.

El Aluvión del Holoceno cubrió las márgenes y lechos de los ríos y arroyos, incluye acumulaciones de material de origen fluvial, producto de la intensa erosión de las unidades mesozoicas y volcánicas terciarias y cuaternarias, lo cual ha originado la formación de planicies aluviales y lacustres. Su espesor en algunos sitios alcanza 100 metros, aunque localmente se presentan también pequeños depósitos de terrazas aluviales con espesores de 10 a 20 metros.

El fallamiento normal de dirección noroeste-sureste construyó en el Grupo Volcánico Superior, una serie de pilares y fosas tectónicas; otras direcciones de fallamiento normal son norte-sur. Las fallas más importantes son: La India, La Bandera, Las Mesas y Picacho. Las semi-fosas denominadas Las Mesas y El Quemado, fueron rellenadas con fragmentos volcánicos que conforman el conglomerado Santa Inés, también están orientadas al noroeste-sureste. Otro tipo de estructuras son los domos que tuvieron su origen al finalizar la compresión, en la que se originó un adelgazamiento cortical que dio como resultado una amplia zona influenciada por esfuerzos de tensión acompañada de vulcanismo; estos materiales aprovecharon las zonas de debilidad para eyectarse hacia la superficie.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, se localiza en la Región Hidrológica 36, Nazas-Aguanaval, dentro de la cuenca Presa Lázaro Cárdenas; forma parte de la subcuenca Río Ramos.

En la superficie que abarca el acuífero existe un gran número de corrientes superficiales, tanto de carácter intermitente como perennes y algunos cuerpos de agua; las corrientes de mayor importancia son el Río Ramos y el Arroyo Muñoz, ambos perennes, y los arroyos Galeana y El Juez de carácter intermitente.

El Río Ramos se origina a partir de la unión de los ríos Tepehuanes y Santiago, en el acuífero Tepehuanes-Santiago, clave 1006, en la localidad San Andrés Atotonilco; a partir de este punto recorre 9 kilómetros con dirección noreste para posteriormente entrar en el extremo suroeste de la superficie del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, recorre 40 kilómetros en esta dirección para finalmente salir de la zona de estudio, en el extremo norte de la localidad Emiliano Martínez, Municipio de El Oro.

Uno de los principales tributarios del Río Ramos es el Arroyo Muñoz, el cual abarca un 20 por ciento de la red de drenaje del acuífero; este afluente tiene sus orígenes cerca de la localidad Rancho Nuevo, en el límite sureste del acuífero desde su origen hasta la intersección con el Río Ramos, en la localidad Santa Rita, recorre aproximadamente 30 kilómetros. El Río Ramos y el Arroyo Muñoz abarcan aproximadamente el 50 por ciento de la red de drenaje del acuífero, el 50 por ciento restante lo ocupan los arroyos Galeana y El Juez.

El Arroyo Galeana nace en la parte noroeste del territorio que ocupa el acuífero, en la Sierra La Candela, con el nombre de Arroyo Ciénega Las Vacas, a partir de este punto recorre aproximadamente 50 kilómetros hasta llegar a la localidad General Escobedo en los límites del acuífero, para unirse con el Arroyo El Juez y formar el Arroyo Escobedo y seguir su camino hasta llegar a la Presa Lázaro Cárdenas. El Arroyo El Juez nace en la sierra norte de la superficie del acuífero, con el nombre de Arroyo La India, cerca de la localidad Vara de San Juan, continúa su recorrido de aproximadamente 20 kilómetros hasta llegar a la localidad Primero de Mayo, donde recibe el nombre de Arroyo Primero de Mayo, de este último punto recorre aproximadamente 25 kilómetros para llegar a la localidad General Escobedo y como se mencionó anteriormente unirse con el Arroyo Galeana.

En la superficie del acuífero existen 75 concesiones de aguas superficiales, con un volumen concesionado de 688,316 metros cúbicos anuales; de las cuales 48 son bordos de almacenamiento, 21 corresponden a manantiales y 6 son tomas directas sobre los principales arroyos y sobre el Río Ramos. El principal uso del agua superficial es el agrícola, ya que consume el 54.19 por ciento del volumen total concesionado.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

La información de la geología superficial y del subsuelo permite definir la presencia de un acuífero libre, de propiedades hidráulicas muy variables, en el que el agua subterránea se desplaza principalmente en un medio poroso constituido por materiales clásticos aluviales de granulometría diversa y conglomerados, de permeabilidad media a baja, que constituyen el cauce y llanura de inundación del Río Santiago y arroyos tributarios, depositados en una serie de fosas tectónicas escalonadas limitadas por pilares conformados por las rocas volcánicas de composición ácida, que incluyen ignimbritas, riolitas y tobas. El espesor de los depósitos sedimentarios es de algunas decenas de metros en el centro de los valles, disminuyendo gradualmente hacia sus flancos. Ésta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región.

La unidad inferior está constituida por rocas volcánicas ácidas y en menor proporción basálticas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y que en superficie funcionan como zonas de recarga. A mayor profundidad las rocas calizas y areniscas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado y que puede estar confinado por la presencia de lutitas. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero, están representados por las mismas rocas volcánicas, cuando a mayor profundidad desaparece el fracturamiento y por la secuencia detrítica que constituye las lutitas.

El agua subterránea se desplaza desde las zonas topográficamente más altas, que constituyen las zonas de recarga, con una dirección preferencial noroeste-sureste en la porción norte del acuífero, y oeste-este en la región central, paralela a la dirección de escurrimiento del Río Santiago, hacia el acuífero vecino San José de Nazareno, clave 1010, alimentada por los flujos provenientes de los flancos sur y noroccidental. Aunque no existe información hidrogeoquímica procedente de análisis fisicoquímicos, por correlación con acuíferos vecinos que presentan la misma geología, es posible inferir concentraciones bajas de sólidos totales disueltos, que deben incrementarse en las direcciones de flujo subterráneo mencionadas.

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. En el estudio realizado en el 2010, sólo fue posible medir el nivel del agua subterránea en 5 aprovechamientos que extraen agua de los sedimentos aluviales y fluviales, en los que la profundidad al nivel estático es somera. La información piezométrica no es suficiente para elaborar configuraciones de profundidad y elevación del nivel estático.

No existe información histórica que permita elaborar la configuración de la evolución del nivel del agua subterránea. Sin embargo, debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el acuífero y al incipiente volumen de extracción, el flujo natural del agua subterránea no muestra alteraciones que indiquen la presencia de conos de abatimiento, causados por la concentración del bombeo y la extracción es inferior al volumen de recarga que pueda estimarse, se considera que la posición de los niveles del agua subterránea no muestran cambios significativos en el transcurso del tiempo. Por estas razones se deduce que no existe cambio de almacenamiento.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado en el año 2010, por la Comisión Nacional del Agua, se registró la existencia de 5 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 3 son pozos y los 2 restantes son norias.

El volumen de extracción total estimada es de 0.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.09 millones de metros cúbicos, que corresponden al 90 por ciento, se destinan al uso agrícola, y los 0.01 millones de metros cúbicos anuales restantes, que representan el 10 por ciento, se utilizan para el abastecimiento de agua potable de las comunidades de la región.

5.5 Balance de agua subterránea

El estudio hidrogeológico realizado en el año 2010, permitió a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para calcular la recarga media anual que recibe del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011.

Debido a la falta de información para la elaboración de las configuraciones de profundidad y elevación del nivel estático, se optó por plantear un balance hidrometeorológico en la superficie de 1,808 kilómetros cuadrados del acuífero, para estimar de manera conservadora el volumen de agua susceptible de infiltrarse para recargar al acuífero.

De acuerdo con este balance y considerando la superficie total del acuífero, se calcula una precipitación total de 868.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 89.8 por ciento se evapotranspira, el 7.5 por ciento pasa a formar parte de los escurrimientos superficiales y únicamente el 2.7 por ciento se infiltra, lo que corresponde a 23.4 millones de metros cúbicos.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, se determinó considerando una recarga media anual de 23.4 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.0 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de .100488 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 23.299512 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
1011	GALEANA-QUEMADO	23.4	0.0	0.100488	0.1	23.299512	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 Galeana-Quemado, clave 1011.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en la superficie que ocupa el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, 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

El acuífero Galeana Quemado, clave 1011, está ubicado en una región con escasez natural de agua y un clima de semiseco-templado a semifrío-subhúmedo, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 475.8 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 2,055.5 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración sean reducidos.

Debido a la topografía abrupta y la escasa cobertura vegetal, en más del 80 por ciento de la superficie del acuífero se favorece la escorrentía. Adicionalmente, a través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación, se determinó que, con excepción del año 2013 que fue excepcionalmente lluvioso, 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 limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podrían generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implicar el riesgo potencial de que se produzcan 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 Galeana-Quemado, clave 1011, la extracción total a través de norias y pozos es de 0.1 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 23.4 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Durango, 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 Galeana-Quemado, clave 1011, 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 a 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 Durango, demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, existe el riesgo potencial de sobreexplotarlo.

El acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas; por lo que, 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 señalado en el Considerando Noveno del presente acuerdo, en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, 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, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones.
- El acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del mismo.
- El acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, 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.
- Dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- 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 Galeana-Quemado, clave 1011.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, 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 en su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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 Galeana-Quemado, clave 1011, Estado de Durango, 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 Cuencas Centrales del Norte, en Calzada Manuel Ávila Camacho número 2777 Oriente, Colonia Magdalenas, Ciudad de Torreón, Coahuila, Código Postal 27010, y en la Dirección Local Durango, en Palacio Federal (Planta Baja) kilómetro 6 Carretera Durango-Torreón, Ciudad Industrial, ciudad de Durango, Código Postal 34208.

México, Distrito Federal, al primer día del mes de septiembre 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 Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

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

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

CONSIDERANDO

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango;

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 geográficos del acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican”; en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 6.022905 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 6.022905 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 6.049905 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en el acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, se encuentra vigente el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, 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, en el acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el impacto de las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente, mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca “Nazas-Aguanaval”, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 18 de febrero de 2014, en la Ciudad de Gómez Palacio, Estado de Durango, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO CABRERA, CLAVE 1027, EN EL ESTADO DE DURANGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Cabrera, clave 1027, ubicado en el Estado de Durango, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Cabrera, clave 1027, se localiza en la porción norte del Estado de Durango, cubre una superficie de 236 kilómetros cuadrados; y comprende parcialmente los municipios de Indé, Hidalgo y El Oro. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

Los límites del acuífero Cabrera, clave 1027, 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 (1027) CABRERA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	105	17	36.2	26	3	34.8
2	105	13	1.4	26	4	10.0
3	105	12	57.4	26	7	27.1
4	105	10	54.9	26	6	39.0
5	105	9	4.6	26	5	20.0
6	105	6	3.3	26	0	6.4
7	105	11	15.9	25	57	46.9
8	105	14	26.0	25	56	8.7
9	105	15	13.4	25	58	20.1
10	105	20	55.7	26	2	8.2
1	105	17	36.2	26	3	34.8

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie comprendida por el acuífero Cabrera, clave 1027, para el año 2000, ascendía a 1,499 habitantes; en el año 2005, era de 1,203 habitantes y para el año 2010, de 1,408 habitantes. La población está distribuida en 10 localidades rurales, las más importantes son: Potrero del Llano, con una población de 316 habitantes; La Puerta de Cabrera, con 281 habitantes y La Loma, con una población de 207 habitantes.

Conforme a las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030, se estima una población de 1,538 habitantes en las localidades ubicadas en la superficie del acuífero Cabrera, clave 1027.

La superficie del acuífero comprende muy pequeñas porciones de los municipios de Hidalgo y El Oro, por lo que las actividades socioeconómicas de ellos no son significativas en el acuífero Cabrera, clave 1027. En el Municipio de Indé la principal actividad económica es la agricultura con un valor de producción anual de 123.6 millones de pesos, después la ganadería con 88.2 millones de pesos, adicionalmente se desarrollan actividades secundarias y terciarias, relacionadas principalmente con el comercio y servicios, de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2012.

Los principales cultivos de temporal en la región son: avena forrajera, maíz para grano, frijol y sorgo forrajero. Los cultivos principales desarrollados bajo riego son: avena forrajera y maíz de grano. Del total de la superficie sembrada en el Municipio de Indé, sólo el 2.2 por ciento es de riego; sin embargo, dicha superficie genera el 6.6 por ciento del valor de la producción agrícola, es decir que en promedio una hectárea de agricultura bajo riego genera el valor de 3.12 hectáreas de temporal. La actividad pecuaria se integra por la producción ganadera de carne de ovino, ave, caprino; además se produce leche de bovino y caprino, huevo y miel; siendo la venta de ganado bovino la que genera el 88.5 por ciento de ingreso anual pecuario.

3. MARCO FÍSICO**3.1 Climatología**

La totalidad de la superficie comprendida por el acuífero Cabrera, clave 1027, está ubicada en una región con clima seco estepario, caracterizado por presentar una temperatura media anual entre 12 y 18 grados Centígrados y lluvias en verano.

Con base en la información de las estaciones climatológicas que tienen influencia en la superficie del acuífero Cabrera, clave 1027, y utilizando el método de polígonos de Thiessen, se determinó que los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 445 milímetros, 17.6 grados centígrados y 2,067.5 milímetros para la precipitación, la temperatura y la evaporación potencial, respectivamente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Cabrera, clave 1027, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, abarcando parte de la Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, la cual está conformada por cordones montañosos irregulares, separados por amplios valles de altitudes variables entre 1,700 y 2,300 metros sobre el nivel del mar y se presenta como una franja angosta y alargada que forma parte de los costados orientales de la referida Sierra Madre Occidental. El límite norte del acuífero está representado por una planicie aluvial.

3.3 Geología

En la región en la que se ubica el acuífero Cabrera, clave 1027, en el Estado de Durango, afloran rocas volcánicas, metamórficas y sedimentarias cuyo registro estratigráfico varía del Paleozoico al Reciente.

La unidad más antigua que se conoce en el acuífero está representada por una alternancia de micaesquistos, metalavas y calizas, del Paleozoico Superior, seguidas por la Formación La Gloria del Jurásico Superior, cuyos afloramientos están conformados por calizas arenosas fosilíferas localmente oolíticas. Estos afloramientos se limitan a la porción noroeste del acuífero, en la loma Moneda del Tepeixtle.

El Grupo Mezcalera del Cretácico Inferior, aflora en la porción oriental del acuífero, en una franja vertical que inicia a partir del Cerro San Javier, está representado por alternancias rítmicas, en niveles de 20 a 30 centímetros, de caliza, lutita y menor contenido de arenisca, con cambios laterales de facies bruscos dentro de estas litologías. Descansando en discordancia sobre este grupo, se presentan los afloramientos del Complejo Volcánico Inferior del Paleoceno-Oligoceno, con espesores de 100 a 350 metros de andesitas y brechas andesíticas; presenta un afloramiento restringido en el extremo suroeste del acuífero.

El Grupo Volcánico Superior del Oligoceno-Mioceno presenta sus principales afloramientos a lo largo de los límites oriental, occidental y sur del acuífero, presentándose geomorfológicamente como mesas elevadas. Su litología incluye rocas volcánicas ácidas, tales como tobas riolíticas, riolitas, brechas riolíticas e ignimbritas. El Grupo Volcánico Superior se encuentra cubriendo discordantemente a todas las rocas pre-oligocénicas, y a su vez es cubierto discordantemente por las rocas conglomerático-arenosas de la Formación Santa Inés.

Los depósitos aluviales se presentan a lo largo de los arroyos, en las planicies de inundación y en los valles de la superficie que comprende el acuífero. Están constituidos por sedimentos de granulometría variable, de gravas a arcillas.

En el área de estudio se detectaron deformaciones y fallamientos que actuaron sobre las rocas filíticas y sobre las rocas del Grupo Mezcalera, definiendo el contacto entre ellas, por medio de una cabalgadura. Dichas estructuras consisten en pliegues anticlinales, sinclinales, pliegues muy cerrados tipo chevrón y zigzag.

Afectando a todas las unidades que afloran en el área, se presenta un fallamiento normal con dirección preferencial noroeste y echados al noreste, con fallas menores asociadas de rumbo noroeste a sureste. Las fallas normales forman un conjunto de fosas y pilares, orientados norte-noroeste y paralelos entre sí.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Cabrera, clave 1027, se localiza en la Región Hidrológica 36, Nazas-Aguanaval, dentro de la Cuenca Presa Lázaro Cárdenas; forma parte de la Subcuenca Arroyo Grande.

En general la hidrología de la superficie que ocupa el acuífero, está compuesta por una serie de arroyos intermitentes que nacen en las sierras que lo delimitan, los cuales vierten sus aguas a la principal corriente superficial que corresponde al Arroyo Grande, el cual atraviesa la totalidad del acuífero, entra por el extremo noroeste y sale por su extremo sureste. Entre las corrientes intermitentes se encuentran los arroyos El Saucito y Charco Largo.

En la superficie del acuífero existen 2 presas de almacenamiento localizadas en el extremo oeste; la Presa La Pastoría ubicada en el Arroyo El Saucito y la Presa Gavilán Colorado, ubicada en el Arroyo Charco Largo; el agua de ambas presas se utiliza principalmente para riego y abrevadero.

En el área delimitada por el acuífero existen 7 concesiones de aguas superficiales sobre el Arroyo Grande, correspondientes a cárcamos de bombeo cuyo volumen concesionado es de 68,383 metros cúbicos anuales destinados a uso público-urbano.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

La información de la geología superficial y del subsuelo del acuífero Cabrera, clave 1027, permite definir la presencia de un acuífero libre, heterogéneo y anisótropo, en el que el agua subterránea se desplaza principalmente en un medio poroso constituido por materiales clásticos aluviales de granulometría diversa y en menor proporción conglomerados polimícticos, de permeabilidad media a baja, que constituyen el cauce de

ríos y arroyos, depositados en un valle, cuyos flancos están conformados por rocas sedimentarias principalmente calizas, areniscas y conglomerados, y en menor proporción riolitas y tobas ácidas. El espesor de los depósitos sedimentarios es de algunas decenas de metros en el centro del valle y disminuye gradualmente hacia los flancos. Ésta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región.

La unidad inferior está alojada en un medio fracturado conformado por rocas volcánicas y sedimentarias calcáreo-detríticas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y que en superficie funcionan como zonas de recarga. A mayor profundidad las rocas calizas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado y que puede estar confinado por la presencia de lutitas. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas volcánicas y sedimentarias, cuando a mayor profundidad desaparece el fracturamiento.

El agua subterránea se desplaza desde las zonas topográficamente más altas que constituyen las zonas de recarga, con una dirección preferencial norte-sur, paralela a la dirección de escurrimiento del Arroyo Grande que atraviesa el acuífero Cabrera, clave 1027, alimentada por los flujos provenientes de los flancos oriental y occidental, para finalmente dirigirse al acuífero vecino al sur Buenos Aires, clave 1013. Esta dirección preferencial del flujo subterráneo se confirma por el incremento en la concentración de los sólidos totales disueltos, que presenta valores inferiores a 250 miligramos por litro. Junto con la familia del agua dominante bicarbonatada-cálcica, reflejan la existencia de sistemas de flujos locales, representados por agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas y sedimentarias calcáreas volcánicas

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2010, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 5 metros, a lo largo del cauce del Arroyo Grande y arroyos tributarios, aumentando gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, hasta los 30 metros, conforme se asciende topográficamente.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2010, varía de 1,820 a 1,890 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía.

No existe información histórica que permita elaborar la configuración de la evolución del nivel del agua subterránea. Sin embargo, debido a que la configuración del nivel de saturación no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento, causados por la concentración del bombeo y a que la extracción es inferior al volumen de recarga que pueda estimarse, se considera que la posición de los niveles del agua subterránea no muestra cambios significativos en el transcurso del tiempo. Por estas razones se considera que no existe cambio de almacenamiento.

De esta manera, es posible identificar la dirección preferencial del flujo subterráneo norte-sur, paralela a la dirección de escurrimiento del Arroyo Grande.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado en el año 2010, por la Comisión Nacional del Agua, se registró la existencia de 23 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 15 son pozos y los 8 restantes son norias.

El volumen de extracción total estimada es de 0.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 99 por ciento se utiliza para actividades agrícolas y sólo un pequeño volumen, que corresponde al 1 por ciento se destina al abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región.

5.4 Calidad del agua subterránea

De manera general, el agua subterránea es de baja salinidad, predominantemente bicarbonatada-cálcica, que corresponde a agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas sedimentarias y volcánicas, por lo que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

La concentración de sólidos totales disueltos presenta valores que varían de 139 a 220 miligramos por litro, por lo que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro establecido en la referenciada Norma Oficial Mexicana NOM- 127-SSA1-1994. Las menores concentraciones de sólidos totales disueltos se presentan en los aprovechamientos ubicados hacia las partes topográficamente más altas, ubicadas en los extremos norte y occidental del acuífero Cabrera, clave 1027, mientras que los mayores se registran en la porción sur, reflejando de esta manera las direcciones preferenciales del flujo subterráneo.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua extraída se clasifica como de salinidad media y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que es apropiada para su uso en riego sin restricciones.

5.5 Balance de agua subterránea

El estudio hidrogeológico del acuífero Cabrera, clave 1027, realizado en el año 2010, permitió a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para calcular el balance de aguas subterráneas del acuífero referido.

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero Cabrera, clave 1027, es de 6.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 5.9 millones de metros cúbicos anuales por flujo subterráneo y 0.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 0.3 millones de metros cúbicos anuales, 2.1 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros, y 3.9 millones de metros cúbicos anuales que salen por flujo subterráneo; como se mencionó en el apartado de los niveles del agua subterránea, se considera que el cambio de almacenamiento es nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Cabrera, clave 1027, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Cabrera, clave 1027, se determinó considerando una recarga media anual de 6.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.0 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.250095 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea es de 6.049905 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
1027	CABRERA	6.3	0.0	0.250095	0.3	6.049905	0.0

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

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Cabrera, clave 1027.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 6.3 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 Cabrera, clave 1027, 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

El acuífero Cabrera, clave 1027, está ubicado en una región con clima seco estepario, con una escasa precipitación media anual de 445 milímetros, una temperatura media anual de 17.6 grados centígrados y una evaporación de 2,067.5 milímetros anuales, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Debido a la topografía abrupta y la escasa cobertura vegetal, en la mayor parte de la superficie del acuífero se favorece la escorrentía. Adicionalmente, 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, salvo el año 2013, que fue excepcionalmente lluvioso, por lo que la recarga vertical del acuífero se verá mermada.

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, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podrían generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, así como el riesgo potencial de que se generen los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en cantidad como en calidad y en el ambiente.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Cabrera, clave 1027, la extracción total a través de norias y pozos es de 0.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 6.3 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Durango, 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 Cabrera, clave 1027, 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 Durango, demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Cabrera, clave 1027, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento señalado en el Noveno Considerando del presente acuerdo, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, 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 Cabrera, clave 1027, existe disponibilidad media anual para otorgar nuevas concesiones o, asignaciones;
- 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 Cabrera, clave 1027, 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;
- Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- 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 Cabrera, clave 1027.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Cabrera, clave 1027, 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 y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Cabrera, clave 1027, 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 en su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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 los que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Cabrera, clave 1027, Estado de Durango, 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 Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, en Calzada Manuel Ávila Camacho número 2777 Oriente, Colonia Magdalenas, Ciudad de Torreón, Coahuila, Código Postal 27010 y en la Dirección Local Durango, en Palacio Federal (Planta Baja) kilómetro 6 Carretera Durango-Torreón, Ciudad Industrial, ciudad de Durango, Código Postal 34208.

México, Distrito Federal, al primer día del mes de septiembre de dos mil quince.- El Director General,
Roberto Ramírez de la Parra.- Rúbrica.