

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, en el Estado de Durango, con un valor de 31.819728 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 31.753691 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, en el Estado de Durango, obteniéndose un valor de 32.119622 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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
LA ZARCA-REVOLUCIÓN, CLAVE 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, ubicado en el Estado de Durango, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se localiza en la porción norte del Estado de Durango, abarcando una superficie de 1,987 kilómetros cuadrados; comprende casi en su totalidad al Municipio de Hidalgo y una pequeña porción del Municipio de Indé, todos ellos del Estado de Durango, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa “Cuencas Centrales del Norte”.

Los límites del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 (1028) LA ZARCA-REVOLUCIÓN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	26	17.2	25	52	19.8	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
2	104	32	21.8	25	41	1.2	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
3	104	39	50.2	25	36	3.4	
4	104	45	39.8	25	34	38.1	
5	104	51	58.7	25	44	19.6	
6	104	54	43.3	25	46	12.9	
7	104	54	56.5	25	47	21.7	
8	104	58	23.5	25	50	29.7	
9	104	58	30.1	25	54	21.0	
10	104	58	57.6	25	58	13.1	
11	104	57	3.6	26	1	28.1	
12	104	54	18.0	26	3	3.7	
13	104	53	6.7	26	4	59.3	
14	104	50	59.7	26	7	11.5	
15	104	46	40.1	26	7	35.8	
16	104	43	7.4	26	4	33.7	
17	104	40	28.2	26	6	18.5	
18	104	34	56.5	26	5	17.2	DEL 18 AL 1 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
1	104	26	17.2	25	52	19.8	

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 del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, para el año 2000, ascendía a 1,787, para el año 2005 era de 1,558 habitantes y en el año 2010 había 1,597 habitantes. La población está distribuida en 30 localidades rurales, siendo las más importantes, La Zarca con 545 habitantes, Ignacio Valencia con 295 habitantes y San Bernardo con una población de 217 habitantes.

Conforme a las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030 se estima una población de 1,704 habitantes de las localidades ubicadas en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028.

En el Municipio de Hidalgo, la principal actividad económica es la ganadería con un valor de producción anual de 84.3 millones de pesos, después le sigue la agricultura con una producción anual de 55.8 millones de pesos. Para el año 2012, se sembró una superficie total de 15,138 hectáreas, siendo 14,944 hectáreas de temporal y 194 hectáreas de riego, 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, frijol y maíz para grano. Los cultivos principales desarrollados bajo riego son avena forrajera y maíz para grano. Del total de la superficie sembrada, solo el 1.3 por ciento es de riego, la cual generó el 4.5 por ciento del valor de la producción agrícola, es decir, que una hectárea de agricultura bajo riego genera el valor de 3.6 hectáreas de temporal. La actividad pecuaria se integra por la producción ganadera, principalmente por la producción de ganado bovino para su comercialización en pie y carne en canal; en menor escala carne de porcino, ovino, caprino y ave; además, se produce leche de bovino y caprino, huevo y lana sucia, siendo la venta de ganado bovino en pie y en canal, la que genera al menos el 88.8 por ciento de ingreso anual pecuario.

De acuerdo con la base de datos de minas elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el Municipio de Hidalgo existen dos minas; Cárdenas que explota oro y la mina Pozos que explota plata.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

Los tipos de climas que predominan en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, son los secos esteparios, con dos variantes de semisecos-templados.

En el 60 por ciento de las porciones centro-sur y oeste del acuífero predomina el clima semiseco-templado que se caracteriza por presentar una relación precipitación/temperatura mayor de 22.9, una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados, con una temperatura media del mes más frío de -3 grados centígrados y la media del mes más caliente de 18 grados centígrados. La mayor parte de la precipitación se concentra durante el verano y la precipitación del mes más lluvioso es por lo menos diez veces mayor que la registrada en el mes más seco.

En el extremo noreste predomina la otra variante de clima semiseco-templado, la única diferencia con el clima anterior es su grado de humedad, es este caso menor de 22.9; corresponde a un clima templado con lluvias en verano.

Considerando la información de las estaciones climatológicas que tienen influencia en la superficie del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, utilizando el método de polígonos de Thiessen, se determinó que los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 396.9 milímetros, 16.5 grados centígrados y 2,428.8 milímetros, para la precipitación, temperatura y evaporación potencial, respectivamente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

La mayor parte de la superficie del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, abarcando parte de la Subprovincia del Bolsón de Mapimí; sólo una pequeña porción de su extremo occidental se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango.

La Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte está constituida por sierras bajas y abruptas con elevaciones entre 1,590 y 1,950 metros sobre el nivel del mar, con orientación nornoroeste-sursureste separadas por grandes bajadas y llanuras rellenas de material aluvial, que presentan un drenaje interno. La zona donde se localiza el acuífero muestra un estado de erosión avanzado con grandes cuencas continentales y extensas llanuras aluviales o salinas, rellenas de sedimentos aluviales y lacustres.

La Subprovincia Bolsón de Mapimí se caracteriza por sus llanuras y bajadas, sobre todo en las porciones centro y occidental. Sin embargo, existen también sierras y lomeríos orientados al noroeste-sureste, conformadas principalmente por rocas carbonatadas cretácicas, como la Sierra La Trenza, y los lomeríos Boquilla del Lobo, Altos de Morterillos, Alto Galaviza, El Descanso, Febrero y El Derrumbadero y cerros altos como El Chilicote, El Corral, Guadalupe, Panales, Puerto de Víctor y Minas Coloradas, entre otros que se localizan hacia el límite oriental del acuífero. La característica más importante de esta subprovincia es el desarrollo de cuencas con drenajes endorreicos, también llamados bolsones, que se pueden identificar en la porción norte, con la presencia de las lagunas El Retiro y La Guitarrilla.

La geomorfología se caracteriza por fosas y pilares causados por esfuerzos de tensión en la Sierra Atotonilco. Existen en el paisaje sierras plegadas que se encuentran enclavadas en una extensa planicie. Estas sierras son bajas y estrechas, con valles intermontanos orientados en sentido noroeste-sureste, ligeramente arqueadas y con altitudes de hasta 2,150 metros sobre el nivel del mar. La zona de la planicie, donde es común la acumulación de aluviones, presenta taludes que forman piedemonte. El área presenta rasgos de madurez morfológica en su última etapa. Los tipos de drenaje varían de subparalelo a angular principalmente, en la región oeste de anular a paralelo, que vierten a los valles, la región noreste presenta un drenaje radial.

3.3 Geología

En el extremo norte del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, afloran rocas sedimentarias de tipo areno-calcáreas y rocas volcánicas de composición andesítica, riolítica y dacítica, depositadas durante el Triásico Superior que constituyen la Formación Nazas. Del Jurásico Superior es la Formación La Gloria, conformada por una secuencia detrítico-carbonatada de plataforma, representa por calizas, areniscas y conglomerados.

La Formación La Casita es una secuencia compuesta por pizarra y caliza de edad jurásica. Se presenta como un pequeño afloramiento en la porción centro-oriental del acuífero, muy relacionada a los afloramientos de la Formación La Gloria.

El Cretácico Inferior está representado por la Formación Taraises, sus afloramientos más importantes se presentan hacia la porción noreste del acuífero. La litología dominante son principalmente calizas de textura mudstone y lutitas de color gris oscuro con algunas intercalaciones de margas, dispuestas en capas delgadas, de 10 a 20 centímetros; su espesor puede alcanzar 350 metros.

El Cretácico Superior está representado por estructuras que forman las sierras que delimitan los extremos oriental y occidental, con orientación noroeste-sureste, controladas por anticlinales buzantes. La mayor área de los afloramientos están dominados por la secuencia detrítico-carbonatada cretácica del Grupo Mezcalera, la cual cambia de facies a la Formación Aurora que se describe como una caliza de estratificación delgada a masiva de color gris a ocre con una cantidad variable de pedernal en forma de nódulos irregulares y concreciones, presentando además intercalaciones de lutita calcárea gris.

El Paleógeno-Neógeno se caracteriza por dar origen al Grupo Carpintero, Formación Ahuichila, y la Formación Las Palmas. El Grupo Carpintero consiste de las Formaciones El Águila, Cacaria y Santuario, además de una serie de domos y estructuras tipo plugs latíticos, traquíticos y riolíticos, rocas volcánicas ácidas como tobas riolíticas, riolitas, brechas riolíticas e ignimbritas; la Formación Ahuichila, está constituida por depósitos clásticos de origen continental, son conglomerados y brechas conformados por fragmentos de caliza, calcarenitas, y de rocas volcánicas; la Formación Las Palmas aflora al sur de la localidad Las Palmas y está constituida por fragmentos riolíticos y andesíticos subredondeados, presenta un espesor aproximado de 30 a 60 metros; la Formación Gamón aflora en la Sierra Gamón y está conformada por brechas riolíticas. La Formación Santa Inés se origina en el Mioceno consiste de una matriz de grava y arena con clastos subredondeados a subangulosos de roca volcánica ácida del tamaño de guijas finas a cantos rodados medianos que varían de no consolidados a bien cementados.

Los depósitos fluviales están formados por clásticos subredondeados a redondeados con un rango granulométrico muy amplio, desde gravas a arcillas. Se le ha asignado a esta unidad una edad del Cuaternario Holoceno.

La geología estructural está influenciada por la presencia de pliegues simétricos y asimétricos, principalmente, así como fallas inversas de bajo ángulo, siendo estas cabalgaduras con orientación noroeste. Los pliegues se observan en las rocas sedimentarias en la Sierra Atotonilco. Las fallas normales, se presentan principalmente en las rocas volcánicas, dando lugar a discontinuidades, como la que se presentan al norte del acuífero, en la que los pliegues están rotos por la cabalgadura.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se localiza en la Región Hidrológica 035, Mapimí, dentro de la cuenca Arroyo La India-Lago Palomas; forma parte de la subcuenca Arroyo La India-Cerro Gordo.

La corriente superficial más importante dentro de los límites del acuífero es el Arroyo Cruces, que se origina en el sur, y tiene como tributarios a los arroyos Palo Chino, El Coyote, La Cabaña, Charco de Leandro, Jaboncillos, Cañada Grande, Febrero, El Toro y Atotonilco. Dentro de los límites del acuífero se localizan tres presas; La Zarca, El Salitrillo y Las Panchitas, que en conjunto almacenan un volumen de 437,000 metros cúbicos, el principal uso es el pecuario.

En la superficie del acuífero se encuentran 26 aprovechamientos superficiales, de los cuales 17 son bordos de almacenamiento, 8 corresponden a manantiales, 1 es una toma directa sobre el Arroyo El Carmen. El volumen total concesionado de agua superficial es de 276,664 metros cúbicos, para usos agrícola, pecuario y público-urbano.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

La información de la geología superficial y del subsuelo 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 valle aluvial y los arroyos, depositados en un valle cuyos flancos están conformados por rocas sedimentarias principalmente de naturaleza calcárea y en menor proporción areniscas y lutitas. El espesor de los depósitos sedimentarios es de algunas centenas de metros en el centro del valle y disminuye gradualmente hacia los flancos. Esta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región.

La unidad inferior está constituida por rocas de la secuencia calcárea-detrítica 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 sedimentarias, cuando a mayor profundidad desaparece el fracturamiento.

La red del flujo del agua subterránea muestra una disposición radial y concéntrica hacia la porción central del acuífero que es la zona topográficamente más baja. El agua subterránea se desplaza desde las zonas topográficamente más altas que constituyen las zonas de recarga, en dos direcciones preferenciales; la primera noroeste-sureste en la porción norte del acuífero y la segunda sureste-noroeste al sur del acuífero, ambas alimentadas por los flujos provenientes de los flancos oriental y occidental, para confluir en la región central, al norte del poblado La Zarca. Las trayectorias de flujo subterráneo son confirmadas por el incremento en la concentración de los sólidos totales disueltos, que presenta valores inferiores a 600 miligramos por litro. Esto y la familia del agua dominante bicarbonatada-cálcica, reflejan la existencia de sistemas de flujo locales, representados por agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas calcáreas.

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, los valores variaban desde algunos metros a lo largo del cauce de los arroyos, hasta los 60 metros, aumentando gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero. Las mayores profundidades se presentan en el extremo noroccidental del acuífero.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2010, variaba de 2,010 a 1,800 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía. Los valores más bajos se localizan al centro del valle, e incrementan por efecto de la topografía hacia los extremos oriental, occidental, norte y sur.

De esta manera, es posible identificar direcciones preferenciales del flujo subterráneo noroeste-sureste y sureste-noroeste, con alimentaciones procedentes de los extremos occidental y oriental del acuífero, para finalmente confluir en la porción central del acuífero.

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.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, se registró la existencia de 54 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 33 son pozos y los 21 restantes son norias, todos ellos activos.

El volumen de extracción total estimada es de 0.9 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.5 millones de metros cúbicos, que corresponden al 55.6 por ciento, se destinan al uso agrícola, 0.3 millones de metros cúbicos, que representan el 33.3 por ciento, se utilizan para abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región y los 0.1 millones de metros cúbicos restantes, que equivalen al 11.1 por ciento, se utilizan para satisfacer las necesidades de uso múltiple.

5.4 Hidrogeoquímica y 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 calcáreas, 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 320 a 560 miligramos por litro, por lo que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro establecido en la referida 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 el extremo noroccidental del acuífero, mientras que las mayores se registran en la porción central, reflejando de esta manera la dirección preferencial 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 restricción alguna.

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 el balance de aguas subterráneas del acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028.

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, es de 32.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 29.4 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo y 3.3 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 0.9 millones de metros cúbicos anuales, 9.6 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros y 22.2 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se determinó considerando una recarga media anual de 32.7 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 0.580378 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 32.119622 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)					
1028	LA ZARCA-REVOLUCIÓN	32.7	0.0	0.580378	0.9	32.119622	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 nuevas concesiones o asignaciones en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 32.7 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, está ubicado en una región con escasez natural de agua y un clima de seco estepario a templado, con una escasa precipitación media anual de 396.9 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 2,428.8 milímetros anuales, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira.

Debido a la topografía abrupta y la escasa cobertura vegetal, en más del 90 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 las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, con excepción del año 2013 que fue excepcionalmente lluvioso, por lo que la recarga natural del acuífero se verá mermada.

Debido a que la región demandará cada vez mayor volumen de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la región y a que la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero es limitada, podría presentarse competencia por el recurso entre los diferentes usos. Asimismo, existe el riesgo potencial que implica la presencia de los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en cantidad como en calidad y en el ambiente, por lo que es de interés público controlar la explotación, extracción, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, la extracción total a través de norias y pozos es de 0.9 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 32.7 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, existe disponibilidad media anual para otorgar nuevas concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se encuentra sujeto a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013; no obstante, si bien dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, 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 La Zarca-Revolución, clave 1028.
- De los resultados expuestos, en el acuífero La Zarca-Revolución, clave 1028, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 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 La Zarca-Revolución, clave 1028, 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 las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca “Cuencas Centrales del Norte”, en Calzada Manuel Ávila Camacho número 2777 Oriente, Colonia Magdalenas, Ciudad de Torreón, Coahuila, Código Postal 27010. Dirección Local Durango, en Palacio Federal (Planta Baja) kilómetro 6 Carretera Durango-Torreón, Ciudad Industrial, ciudad de Durango, Código Postal 34208.

México, Distrito Federal, a los 30 días del mes de septiembre de dos mil quince.- El Director General,
Roberto Ramírez de la Parra.- Rúbrica.