

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, Región Hidrológico-Administrativa Golfo 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas;

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, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el cual se establecieron los límites del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 8.964597 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 8.010387 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 7.633497 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tam., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955, en el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de las aguas del subsuelo y abarca la mayor parte del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas;
- b) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, que abarca una porción al norte y oriente del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas;
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, 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 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, Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 12 de agosto de 2015, en San Miguel de Allende, en el Estado de Guanajuato, 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
PALMILLAS-JAUMAVE, CLAVE 2810, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS, REGIÓN
HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, ubicado en el Estado de Tamaulipas, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1.-UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se localiza en la porción suroeste del Estado de Tamaulipas, limita con los acuíferos Victoria-Güémez, Victoria-Casas, Llera-Xicoténcatl, Ocampo-Antiguo Morelos y Tula-Bustamante, dentro del Estado de Tamaulipas, comprende una superficie de 4,470.96 kilómetros cuadrados y abarca casi la totalidad de los municipios de Jaumave y Palmillas, y porciones de los municipios de Gómez Farfás, Victoria, Güémez, Hidalgo, Llera, Miquihuana, Ocampo y Tula, del Estado de Tamaulipas, y de los municipios de Arambarri y General Zaragoza del Estado de Nuevo León. El 84.5 por ciento del territorio del acuífero se ubica en el Estado de Tamaulipas y el restante 15.5 por ciento, en el Estado de Nuevo León. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, 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 2810 PALMILLAS-JAUMAVE

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	39	51.7	24	6	53.3	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	99	37	14.3	24	4	26.1	
3	99	32	39.5	24	6	16.9	
4	99	30	12.4	24	2	58.5	
5	99	28	20.6	23	57	3.4	
6	99	20	49.5	23	50	42.4	
7	99	13	0.9	23	34	53.5	
8	99	12	2.2	23	31	50.0	
9	99	8	59.9	23	28	54.0	
10	99	7	32.0	23	31	15.4	
11	99	4	26.6	23	29	41.1	
12	99	4	14.3	23	26	29.3	
13	99	4	54.8	23	23	13.7	
14	99	10	25.1	23	21	33.8	
15	99	8	53.9	23	15	37.9	
16	99	10	21.4	23	15	0.5	
17	99	14	35.9	23	10	14.3	
18	99	14	34.2	23	5	11.4	
19	99	22	32.3	23	0	0.7	
20	99	23	44.7	23	3	31.1	
21	99	35	45.4	23	9	6.6	
22	99	37	11.8	23	14	4.5	
23	99	41	27.4	23	17	12.0	
24	99	38	19.8	23	20	28.7	
25	99	39	37.1	23	22	35.6	
26	99	36	14.8	23	27	33.5	
27	99	40	39.6	23	41	37.4	
28	99	37	45.1	23	45	54.5	DEL 28 AL 29 POR EL LÍMITE ESTATAL
29	99	52	37.4	23	43	14.1	
30	99	53	20.9	23	47	43.7	
31	99	50	49.8	23	48	5.1	
32	99	49	51.0	23	53	25.9	
33	99	43	55.8	23	52	54.1	
34	99	42	35.0	23	50	59.0	
35	99	36	47.2	23	51	57.8	
36	99	35	14.2	23	55	56.8	
37	99	44	26.9	24	0	11.9	
1	99	39	51.7	24	6	53.3	

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

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el Censo de Población y Vivienda 2010, dentro de los límites del acuífero habitaban 17,759 habitantes, ubicados en 161 localidades, de las cuales una es urbana, la localidad de Jaumave, con 5,633 habitantes y 160 comunidades rurales con 12,126 habitantes. En cuanto al tamaño de las localidades de acuerdo al número de habitantes, dentro de los límites del acuífero se ubican 145 localidades, de 1 a 249 habitantes; 10 localidades son de 250 a 499 habitantes; 4 localidades de 500 a 999 habitantes; 1 localidad de 1,000 a 2,499 habitantes y una de 5,000 a 9,999 habitantes.

El municipio con mayor número de localidades dentro del área del acuífero es Jaumave, con 71 localidades rurales y 1 urbana. En estas 72 localidades se asientan 15,039 habitantes, lo que representa el 84.68 por ciento de la población total dentro de acuífero y el 99.56 por ciento del municipio.

De acuerdo con la información de los censos y conteos de Población y Vivienda realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2000, la población en la superficie del acuífero era de 16,211 habitantes, al año 2005 se incrementó a 16,712, y para el año 2010, la población era de 17,759 habitantes.

De acuerdo con los indicadores económicos, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población económicamente activa en la superficie del acuífero es del orden de 6,063 habitantes, que representa el 34.14 por ciento de la población total. El porcentaje de ocupación de la población económicamente activa es de 96.93 por ciento.

El grado de marginación publicado por el Consejo Nacional de Población de las localidades dentro del acuífero, va de muy alto a bajo. Se tiene que 16 localidades presentan un grado de marginación muy alto; 53 alto; 11 con grado de marginación medio, y 2 con grado de marginación bajo.

La agricultura representa el 84.23 por ciento del Producto Interno Bruto generado en el acuífero, con una aportación de 203.5 millones de pesos, de los cuales, 155.6 millones de pesos provienen de la producción bajo riego en 8,312 hectáreas y 47.9 millones de pesos son producto de la agricultura de temporal en 8,548 hectáreas.

De acuerdo con la proyección de la población del Consejo Nacional de Población a nivel municipal, y aplicando las tasas calculadas de cada municipio a las localidades ubicadas en la superficie del acuífero, se estimó que para el año 2030, la población se incrementará a 20,936, lo cual representa el 17.1 por ciento de incremento poblacional en el período del 2010 al 2030. En los municipios que integran el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, la principal actividad es la agricultura, que representa el 84.3 por ciento del Producto Interno Bruto.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se presentan varios tipos de clima, seco-cálido, semicálido-húmedo y templado-subhúmedo, predominando este último. El análisis climatológico se efectuó con la información de nueve estaciones climatológicas, dentro y en las cercanías del acuífero, con un período de registro de 1981 a 2013. La temperatura media anual en la zona del acuífero, es de 20.3 grados centígrados, la temperatura mínima diaria registrada en el período analizado, es de -8.0 grados centígrados en los meses de enero y diciembre, mientras que la temperatura máxima diaria registrada es de 49 grados centígrados, en los meses de mayo y junio de diferentes años. La precipitación media anual es de 580.6 milímetros y la evaporación potencial de 867.91 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, en sentido paralelo a la Costa del Golfo de México. Alrededor del 80 por ciento del área cubierta por el acuífero, se encuentra formada por grandes sierras alargadas orientadas norte-sur y constituidas por pliegues anticlinales y sinclinales de rocas cretácicas calcáreas, que en general se pueden considerar como un cuerpo litológicamente homogéneo lo cual origina que las sierras del área presenten características geomorfológicas similares.

3.3 Geología

En la superficie del acuífero aflora una columna geológica muy completa, debido a la existencia de una ventana geológica que pone al descubierto rocas precámbricas. Los materiales más antiguos corresponden a rocas metamórficas del Precámbrico, las que se encuentran intrusionadas por rocas ígneas intrusivas. Sobre ella se presenta la Formación Huizachal de Triásico, cubierta a su vez por las formaciones La Joya, Zuloaga,

Olvido y La Casita, del Jurásico Superior; Tamaulipas Inferior, Otates, Tamaulipas Superior, El Abra, Cuesta del Cura, Agua Nueva, San Felipe, Cárdenas y Méndez, del Cretácico. Coronan la secuencia estratigráfica la Formación Reynosa del Terciario, así como rocas ígneas extrusivas y aluviones del Cuaternario.

Con la invasión de los mares del Jurásico Superior, sobre gran parte del noreste de México, se comienzan a definir los elementos paleogeográficos que actuaron durante el Mesozoico y controlaban la sedimentación y las deformaciones tectónicas posteriores. Entre los principales elementos paleogeográficos que actuaron durante el Mesozoico, se encuentran el Geosinclinal Mexicano, la Plataforma San Luis-Valles, la Península o Isla de Coahuila, la Península o Archipiélago de Tamaulipas y el Antiguo Golfo de México. A fines del período Jurásico la zona quedó restringida a un archipiélago de islas y al inicio del Cretácico a una vasta y alargada plataforma sumergida. Durante la primera parte del Cretácico Inferior (Neocomiano Aptiano), ocurrieron depósitos de mar abierto en el antiguo Golfo de México, produciéndose la sedimentación de calizas de grano fino y de estratificación gruesa de la Formación El Abra en el Aptiano Superior. El norte del país estuvo sometido a movimientos verticales y a un gran aporte de sedimentos arcillosos que junto con la precipitación de carbonatos constituyeron las calizas arcillosas y lutitas carbonosas.

El principal fenómeno geológico estructural del área corresponde a fallas y plegamientos originados por los movimientos de la Revolución Laramide, y en menor proporción a fracturas y estructuras de colapso como son dolinas.

Los pliegues corresponden a estructuras anticlinales y sinclinales, tanto simétricas como recumbentes, las cuales presentan grandes dimensiones y son características de las sierras formadas por rocas calcáreas competentes. En los materiales poco compactos de las formaciones Méndez y Cárdenas se presenta un gran número de pequeños pliegues.

Las rocas y estructuras mencionadas anteriormente se encuentran afectadas por una gran cantidad de fallas, entre las cuales destacan las fallas inversas, formadas como consecuencia de los plegamientos. Este tipo de falla predomina en la porción suroeste, donde hace que la geología forme estructuras complejas. Se encuentran también fallas de tipo normal que alcanzan entre 2 y 5 kilómetros de longitud en promedio; sin embargo, éstas pasan a segundo orden ante la magnitud de las fallas inversas recumbentes mencionadas anteriormente.

Se encuentran también, dentro del área, un gran número de fracturas que afectan principalmente las rocas de la Formación El Abra, así como estructuras de colapso como son dolinas las cuales se presentan esencialmente en la Formación El Abra. Éstas han sido ocasionadas por la disolución de las rocas calizas a partir del agua de lluvia que se infiltra y circula a través de ellas.

El elemento paleogeográfico denominado Isla Miquihuana, actuó como zona rígida que absorbió algo de los esfuerzos comprensivos, por lo que las formaciones que sobreyacen a este levantamiento se encuentran suavemente plegadas, pero a medida que se alejan en dirección al occidente, las rocas están más plegadas, porque las rocas evaporíticas y arcillosas de esta zona influyen por su carácter plástico a un mayor plegamiento.

De acuerdo a los estudios geofísicos, la unidad U1 presenta resistividades de 10 a 1000 Ohm-metro y está formada por material arcillo arenoso, constituido por depósitos sedimentarios continentales y en algunos sitios incluye la capa de roca. Como parte de esta unidad se encuentra la subunidad U1a, con un intervalo de valores de resistividad de 10 a 100 ohm por metro, donde se infiere la presencia de materiales arenosos, además de la presencia de roca fracturada. La subunidad U2a agrupa un intervalo resistivo menor de 10 Ohm-metro, se asocia con materiales de características arcillosas y arenas finas, que puede presentar un contenido de minerales. La subunidad U2b con valores entre 10 y 40 ohm por metro, representa el paquete de características más arenosas. La unidad U3 agrupa valores entre 40 y 100 ohm por metro, se registra en la parte inferior de los perfiles, está asociada con los depósitos sedimentarios de mayor tamaño como arenas gruesas y gravas o material rocoso fracturado o poco fracturado. La unidad clasificada como U4 agrupa valores mayores a 150 ohm por metro, y está asociada con material compacto o roca firme de baja permeabilidad de bajo interés geohidrológico.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se encuentra en la Región Hidrológica 26 Pánuco, en el 87.83 por ciento de su superficie, así como en pequeñas porciones de las Regiones Hidrológicas 25 San Fernando-Soto La Marina, en el 11.44 por ciento y en la 37 El Salado en un 0.73 por ciento de su superficie. El acuífero se encuentra dentro de las Cuencas Río Tamesí y Río Soto la Marina, Subcuencas Santiaguillo-Chihue y Dulces Nombre. De la Región Hidrológica 26 Pánuco, abarca parte de las subcuencas de los ríos Guayalejo, Comandante y Sabinas.

Sus principales afluentes son los ríos Pánuco, Tamesí, Guayalejo, Chihue, Comandante, Jaumave, Cojo y San Vicente; los arroyos más importantes son los denominados Las Ánimas y Las Maravillas. Las principales corrientes se originan en el Estado de Tamaulipas y son los afluentes más importantes del Río Pánuco. Gran parte de su recorrido lo realizan con el nombre de Río Guayalejo, drenado con un rumbo dominante noroeste-sureste. El Río Guayalejo nace al norte de Miquihuana a una elevación de 3,400 metros sobre el nivel del mar, en esta zona se le conoce como Río Alamar; sin embargo, al recibir las aguas del arroyo Maravillas cambia su nombre por el de Río Chihue, hasta llegar a la confluencia del Río Jaumave, donde ya se le denomina como Río Guayalejo.

El valle es atravesado por el Río Guayalejo, el cual procede del norte y circula sobre el flanco este del valle; a la altura de Jaumave cambia de dirección hacia el este y cruza la sierra, llegando a la planicie de la costera a la altura de Llera, para después continuar su recorrido hasta su desembocadura en el Golfo de México.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada y conglomerados, producto de la erosión de las rocas que constituyen las sierras que delimitan los valles, cuyo espesor es muy reducido y presentan permeabilidad generalmente baja. La porción inferior del acuífero se aloja en las lutitas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Los flancos de las sierras están constituidos por calizas de distintas facies, que les confieren permeabilidad de baja a alta.

Debido a la alternancia de secuencias arcillo-calcáreas es posible inferir la presencia de horizontes acuíferos confinados en las calizas cuyas áreas de recarga se localizan en las sierras limitrofes del valle, que no han sido explorados aún. Esto es más evidente al sur del acuífero, donde las sierras están constituidas por calizas arrecifales que presentan fracturamiento y disolución, que facilitan la infiltración de la lluvia, que es descargada sobre el flanco oeste de la sierra, a través de manantiales.

Este acuífero es alimentado por filtraciones de agua de lluvia en las estribaciones de las sierras y descarga en forma de manantiales, principalmente en los alrededores del poblado de Jaumave.

El valle de Jaumave se encuentra limitado al este y al oeste por grandes sierras de calizas cretácicas, las cuales se comportan como permeables al flujo subterráneo; sin embargo, su posición topográfica hace que los niveles de saturación se encuentren por lo general a grandes profundidades.

Este acuífero calizo es de tipo confinado y se recarga por la infiltración del agua que se precipita en las partes altas de la sierra. Este efecto es más notable al sur del área, donde las calizas son de facies arrecifal, presentando fuerte fracturamiento y abundantes huellas de disolución, a través de los cuales se infiltran enormes volúmenes de agua, que posteriormente son descargados sobre el flanco oeste de la sierra, a través de grandes manantiales que llegan a presentar gastos de varios metros cúbicos por segundo.

5.2 Niveles del agua subterránea

En el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, la profundidad al nivel de saturación o nivel estático, medida en el año 2010, en la zona de Jaumave variaba de 1 a 47 metros, aumentando gradualmente a lo largo del cauce de los ríos y arroyos, conforme se asciende topográficamente. Las mayores profundidades se presentaron en las inmediaciones de los ejidos La Unión y San Juanito, y los valores más someros se registraron en la porción central de la zona de explotación. Para la zona de Palmillas, la profundidad al nivel estático variaba de 2 a 31 metros; las mayores profundidades se presentaron en la zona cercana a los ejidos Llano de Aza y El Aguacate, desde donde decrecen hacia el norte y sur del acuífero.

La elevación del nivel estático para el año 2010, en la zona de Jaumave, variaba entre 540 y 1,000 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía. Los valores más bajos se localizan en la porción centro-este de la zona, desde donde se incrementan gradualmente por efecto de la topografía hacia la porción oeste y sur, mostrando de esta manera una dirección preferencial del flujo subterráneo de oriente a occidente y de norte a sur. En la zona de Palmillas, la elevación variaba de 1,200 a 1,520 metros sobre el nivel de mar, aumentando por efecto de la topografía de sur a norte, reflejando de esta manera la dirección preferencial de flujo de agua subterránea.

Con respecto a la evolución del nivel estático para el periodo 2008-2010, se observan valores tanto de recuperación como de abatimiento. Los primeros se registraron hacia las zonas de recarga y los abatimientos en la zona de explotación. Para la zona de Jaumave, se registraron valores puntuales de abatimiento de hasta 5 metros y de recuperación de 3.5 metros. De manera general, se observa que el valor promedio de evolución fue de -1.4 metros para la zona de explotación, lo que representa un ritmo anual de abatimiento de 0.7 metros

y de 0.14 metros para toda el área. El mayor abatimiento se registró en las inmediaciones de la comunidad de Padrón y Juárez. En la zona de Palmillas, también se registraron valores de evolución tanto positivos como negativos, los cuales variaban de 1.2 a -0.9 metros, predominando abatimientos en la mayor parte del área, con un abatimiento promedio anual de 0.4 metros en la zona de explotación.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamiento realizado por la Comisión Nacional del Agua en el 2010, en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, existen 100 aprovechamientos, de los cuales 15 son manantiales, 17 norias y 68 pozos; de ellos, 67 aprovechamientos están activos (14 manantiales, 9 norias y 44 pozos) y 33 están inactivos.

El volumen de extracción se ha estimado en 1.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.9 millones de metros cúbicos anuales se extraen en la zona de Jaumave y 0.4 millones de metros cúbicos anuales se extraen en la zona de Palmillas. Del volumen total de extracción, 0.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 61.5 por ciento, se destinan al uso público urbano; 0.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 30.8 por ciento se destinan al uso agrícola y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan en 7.7 por ciento se destinan para satisfacer las necesidades del uso doméstico.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el año 2010, se tomaron 58 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación (15 manantiales, 11 norias y 32 pozos), para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica y concentración de sólidos totales disueltos.

La concentración de sólidos totales disueltos variaba de 98 a 821 miligramos por litro, los cuales no sobrepasan el límite máximo permisible establecido en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

De acuerdo con los iones dominantes, predomina la familia del agua bicarbonatada-cálcica que representa agua de reciente infiltración que ha circulado a través de rocas calizas.

En el área de explotación de Palmillas, la distribución de las concentraciones de los sólidos disueltos totales muestra un incremento de sur a norte, reflejando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo. Para la zona de Jaumave, las concentraciones más bajas se registran al norte de la zona de explotación, las cuales se incrementan hacia el sur. También son evidentes las direcciones de flujo suroeste-noreste y oeste-este; las direcciones de flujo tienden a confluir en la porción oriental del acuífero.

Los valores de baja salinidad se presentan al sureste del acuífero donde se encuentra la entrada del flujo horizontal proveniente de la parte aguas arriba del Río Guayalejo, y en la parte norte de esta zona, con concentraciones de 280 partes por millón, la distribución de las concentraciones de los sólidos disueltos totales se incrementan de sureste a noroeste y de norte a suroeste, encontrando la mayor concentración al suroeste del acuífero, en una zona donde los pozos están emplazados en rocas sedimentarias, lutitas.

En Jaumave, la concentración de los sólidos disueltos totales varía de 181 a 821 miligramos por litro. Las concentraciones más bajas se localizan al norte de la zona de explotación, se van incrementado de norte a este, donde el valor más bajo es de 181 partes por millón; y en el este, el valor es de 821 miligramos por litro; en el sentido de sur a este, donde las concentraciones son de 275 miligramos por litro, a la altura del poblado Padrón y Juárez hasta 712 miligramos por litro a la altura de San Vicente. La concentración se incrementa conforme el agua fluye en el medio poroso, que indica que sigue un sentido de norte-oeste-sur hacia el este del acuífero.

La temperatura del agua subterránea en la zona de explotación de Jaumave varía de 20.3 a 29.9 grados centígrados, predominando la temperatura entre 25 y 26 grados centígrados. Las mínimas temperaturas se presentan al sur de la zona de explotación y a la altura de Padrón y Juárez; en la parte central del acuífero la temperatura varía entre 25 y 26 grados centígrados. En los manantiales la temperatura varía de 23.8 a 26.7 grados centígrados, estas manifestaciones superficiales se ubican en conglomerados y lutitas.

El agua subterránea con máxima temperatura se ubica al norte, en el poblado Las Pilas y por la localidad del Nopal, lo cual puede deberse a que corresponde a agua que circula a mayor profundidad.

En la zona de explotación de Palmillas la temperatura del agua subterránea varía de 22 a 26.1 grados centígrados, predominando la temperatura de 24 y 26 grados centígrados, la mínima temperatura se presenta en un manantial sobre lutitas, al oeste del acuífero. La máxima temperatura se presenta en la localidad Arroyo El Choy, al sur de la zona de explotación.

5.5 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, es de 29.3 millones de metros cúbicos anuales, los cuales corresponden a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga natural vertical, por recarga inducida y entradas por flujo subterráneo. La salida del acuífero está integrada por 28.0 millones de metros cúbicos de descarga natural por manantiales, evapotranspiración, flujo base, salidas subterráneas, así como por 1.3 millones de metros cúbicos anuales de extracción.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, se determinó considerando una recarga media anual de 29.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 18.0 millones de metros cúbicos anuales; el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 3.666503 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 7.633497 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					

ESTADO DE TAMAULIPAS

2810	PALMILLAS-JAUMAVE	29.3	18.0	3.666503	1.3	7.633497	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 Palmillas-Jaumave, clave 2810.

El volumen máximo de agua subterránea que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 11.3 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tam., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955, en el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de las aguas del subsuelo, y abarca la mayor parte del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas.
- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, que abarca una porción al norte y al oriente del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas.

- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, 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 de agua subterránea

El acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 580.6 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 867.91 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, la extracción total es de 1.3 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 18.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 29.3 millones de metros cúbicos anuales.

La cercanía con acuíferos sobreexplotados, 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, 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, demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, 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 del caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente.

- Aún con la existencia de los instrumentos jurídicos señalados, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, disminución o desaparición del caudal base y de los manantiales, la evapotranspiración, 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural; al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; 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, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tam., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955, en la extensión del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, en la extensión del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, 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 Palmillas-Jaumave, clave 2810, en el Estado de Tamaulipas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, en Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Miguel Alemán, Código Postal 87030, en Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas.

México, Distrito Federal, a los 21 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.