

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas;

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 y se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea, del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas;

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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 80.152097 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 80.152097 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual comprende una pequeña porción al norte del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas.
- b) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción no vedada del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, 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 de 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, 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 de la Costa de Chiapas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta sesión extraordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 28 de agosto de 2015, en la localidad de Puerto Arista, Municipio de Tonalá, Estado de Chiapas, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO ARRIAGA-PIJIJAPAN, CLAVE 0711, EN EL ESTADO DE CHIAPAS, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, ubicado en el Estado de Chiapas, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, se localiza en la Planicie Costera del Estado de Chiapas, comprende una superficie de 4,141.78 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Tonalá, Pijijiapan, Arriaga, Villa Corzo, Villaflores, Cintalapa, Jiquipilas y La Concordia. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, 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 0711 ARRIAGA-PIJIJAPAN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	93	55	35.5	16	21	28.5	
2	93	48	55.8	16	20	39.0	
3	93	44	27.2	16	19	8.1	
4	93	43	16.4	16	17	57.5	
5	93	44	21.1	16	15	24.1	
6	93	42	24.5	16	11	52.6	
7	93	36	39.6	16	11	46.3	
8	93	36	18.1	16	6	0.3	
9	93	32	23.6	16	0	55.0	
10	93	30	19.3	16	0	57.2	
11	93	28	36.8	15	58	8.2	
12	93	26	42.3	15	58	19.1	
13	93	21	34.8	15	54	12.6	
14	93	17	34.9	15	53	45.4	
15	93	15	7.7	15	51	53.1	
16	93	12	1.2	15	51	29.1	
17	93	8	4.6	15	52	45.4	
18	93	5	9.0	15	48	41.1	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
19	93	4	59.2	15	45	19.4	
20	93	0	41.2	15	43	44.0	
21	92	59	47.7	15	42	30.1	
22	93	1	41.8	15	41	32.6	
23	93	3	46.1	15	38	27.2	
24	93	8	19.9	15	29	30.8	
25	93	9	56.5	15	26	49.0	DEL 25 AL 26 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
26	93	59	50.8	16	0	2.6	DEL 26 AL 27 POR EL LÍMITE ESTATAL
27	94	3	22.3	16	23	41.0	
28	94	2	0.0	16	24	55.9	
1	93	55	35.5	16	21	28.5	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en la superficie que comprende el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, era de 152,857 habitantes; en el año 2005, era de 154,278 habitantes y en el año 2010, vivían 163,755 habitantes, que representa el 3.4 por ciento de la población en el Estado de Chiapas.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 1,496 localidades, de las cuales 7 corresponden a localidades urbanas, donde habitan 93,981 habitantes, lo cual representa el 57.4 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 1,489 localidades rurales restantes viven 69,774 habitantes, que representan el 42.6 por ciento de la población total del acuífero. La tasa de crecimiento poblacional de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010 en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2000 al año 2010 fue de 1.2 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 2.4 por ciento anual para el mismo lapso.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, son: Tonalá, con 35,322 habitantes; Arriaga, con 24,447 habitantes y Pijijiapan, con 16,917 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó la población para el área del acuífero, resultando 199,782 habitantes para el año 2030, de los cuales, 114,658 habitantes se distribuirán en 7 localidades urbanas y 85,124 habitantes en 1,489 localidades rurales. En el área que corresponde al Municipio de Arriaga habrá 48,851 habitantes, en el Municipio de Tonalá, 103,204 habitantes y en el Municipio de Pijijiapan, 47,669 habitantes.

En cuanto a la cobertura de agua potable, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades urbanas ubicadas dentro de los límites geográficos del acuífero, era de 66 por ciento, por debajo de la media nacional de 95.4 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales la cobertura de agua potable era de 22.1 por ciento, por debajo de la media nacional de 77.2 por ciento. En cuanto a la cobertura del alcantarillado en localidades urbanas, fue de 97.4 por ciento, por arriba de la media nacional de 96.3 por ciento; en tanto que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 91 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La Población Económicamente Activa en la superficie del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, es de 59,189 habitantes; de los cuales, el 29 por ciento, se dedica al sector terciario, el 13 por ciento, al sector secundario y el 58 por ciento, al sector primario. El Producto Interno Bruto que genera la Población Económicamente Activa de la superficie del acuífero es de aproximadamente 6,679.06 millones de pesos, que representa el 2.44 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 101,025 hectáreas, de las cuales, 416 son de riego, cuya fuente es el agua subterránea, en las que se establecen cultivos de maíz de grano, frijol, sorgo y sandía. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de ganado bovino y avícola, con un valor de producción de 43,251 toneladas para bovinos y 7,485 toneladas de producción avícola; y con menor proporción la producción porcina. Estas actividades componen al sector primario, al que se dedican 32,554 habitantes, que generan 788.13 millones de pesos aproximadamente.

La industria establecida en la superficie del acuífero es casi nula; sin embargo, el 13 por ciento de la Población Económicamente Activa del acuífero se dedica a esta actividad; dicha población genera 1,437.94 millones de pesos, que representa el 0.5 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

En el sector terciario, se ocupa el 29 por ciento de la Población Económicamente Activa de la superficie del acuífero y genera 4,452.99 millones de pesos, que representa el 1.6 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

En los últimos años, se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola y para abastecimiento de las localidades que requieren agua para uso público-urbano y para servicios, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero Arriaga-Pijijiapan son: grado de marginación medio; el índice de desarrollo humano, de 0.6875, que se encuentra por debajo del Estado de Chiapas de 0.690, que ocupa el lugar 32 dentro del índice de desarrollo humano nacional que es de 0.789 y el índice de rezago social para la zona del acuífero Arriaga-Pijijiapan, de 0.284808, con un grado medio.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, son el clima cálido-subhúmedo, el cual abarca el 81.5 por ciento de la superficie total del acuífero; el clima cálido-húmedo que se presenta en el 6.9 por ciento de la superficie; el clima semicálido-húmedo, en el 6.9 por ciento, y el clima semicálido-húmedo, que se presenta en el 4.7 de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo del año 1961 al año 2013, el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, presenta una temperatura media anual de 27.9 grados centígrados, una precipitación media anual de 1,988.8 milímetros y la evaporación real media anual es de 1,097.13 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, se localiza en la Provincia Fisiográfica Sierra de Chiapas, en la Subprovincia Fisiográfica Sierra Cristalina o Macizo Granítico de Chiapas, que corresponde a una cadena montañosa formada principalmente por rocas graníticas que constituyen un extenso batolito del Paleozoico Tardío; en la parte baja se localiza la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico, en la Subprovincia Planicie Costera del Estado de Chiapas.

Ambas Subprovincias Fisiográficas en el ámbito territorial del acuífero están separadas por una pequeña sierra con una altitud de 50 metros sobre el nivel del mar, que se desprende del macizo cristalino y llega hasta los poblados de La Polka y Tres Picos, cercanos a la línea de costa, donde la planicie es muy reducida.

La llanura costera tiene una pendiente de uno al millar, y en ella se distribuyen ampliamente lagunas de barrera, esteros y manglares. Dada la pendiente topográfica tan baja y la escasa consolidación de los materiales granulares que conforman la planicie, la red hidrográfica es del tipo paralela, con escasos meandros en las porciones cercanas a la sierra; las corrientes superficiales paralelas en la planicie se encuentran en un gran número y divagan.

Los procesos geomorfológicos dominantes son del tipo fluvial y costero. Los primeros, han propiciado llanuras aluviales con arenas gruesas en las cercanías de la sierra y arenas finas en las partes bajas de la planicie; los segundos, han originado esteros, manglares y lagunas de barrera que se encuentran al nivel del mar y son inundables en las temporadas de lluvia, donde los materiales que se depositan son limo-arcillo-arenosos.

3.3 Geología

En el área de sierra de la zona del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, afloran rocas intrusivas que corresponden al Batolito de Chiapas, constituido por un complejo intrusivo granítico, en el que existen algunos bloques de rocas metamórficas.

En algunos sitios que se localizan al pie de la Sierra Cristalina de Chiapas, afloran rocas de composición vulcano-sedimentarias que se encuentran ligeramente metamorizadas.

Durante el Cenozoico Tardío, la región de Chiapas fue afectada por fallas normales y corrimientos laterales; estas estructuras se encuentran relacionadas con la tectónica y se asocian al desplazamiento de las placas Norteamericana-Caribe, a lo largo del sistema de fallas Polochic-Motagua de Guatemala y sur de México.

La planicie costera ha sido formada por una acumulación de sedimentos que bajan de la sierra en ambientes aluviales y fluviales, así como por los procesos de tipo marino costero, mientras que los procesos marinos costeros han originado la presencia de arenas de playa, antiguas líneas de costa, zonas de manglar y llanuras de inundación.

En la llanura costera afloran los depósitos fluviales y aluviales, cerca y al pie de la sierra hasta la parte media de la planicie costera, con sedimentos de granulometría gruesa; en la parte más baja los depósitos costeros y pantanosos propician la ocurrencia de sedimentos finos areno-limosos, con intercalaciones de arenas medianas a gruesas.

Todos estos sedimentos son producto de los procesos geológicos que actualmente se observan de la degradación del macizo rocoso, transporte y depósito de fragmentos de las rocas graníticas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, está ubicado en la Región Hidrológica 23 Costa de Chiapas; forma parte de las Cuencas Hidrológicas Río Pijijiapan y otros, y Mar Muerto; forma parte de las Subcuencas Hidrológicas Río Margaritas y Coapa, Río Pijijiapan, Río San Diego, El Porvenir, Río Jesús, Laguna de la Joya, Río Zanatenco, Mar Muerto, Río La Punta y Río Las Arenas.

Dentro del acuífero, las corrientes superficiales más importantes son los ríos Coapa, Pijijiapan, Urbina, San Diego, De Jesús, Las Piedrotas, Ocuilapa, Zanatenco, Tiltepec y Lagartero; todos ellos nacen en la Sierra Madre de Chiapas, en la porción norte del acuífero, tienen un recorrido promedio en la superficie del acuífero de 35 kilómetros de longitud, con un rumbo de norte a sur. Todos estos ríos son de tipo perenne y desembocan directamente al Océano Pacífico.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las características geológicas e hidrológicas de la zona, permiten definir en la llanura costera un acuífero constituido por materiales de granulometría variada y de permeabilidad media a baja, que en general se comporta como un acuífero de tipo libre; sin embargo, las oscilaciones de la línea de costa ha propiciado la interdigitación de estratos lenticulares de arena y arcilla de permeabilidad más baja, que le confieren al acuífero un cierto semiconfinamiento. Esta situación también puede ocurrir en las porciones cercanas a la sierra, en los sitios donde se han formado cárcavas o fosas en las rocas, que posteriormente han sido rellenadas por capas arenosas y arcillosas que dan lugar a pequeños acuíferos colgados semiconfinados, como lo manifiesta un pozo que se localiza en las estribaciones de la sierra que resultó surgente o brotante.

Los aprovechamientos de agua subterránea que explotan el acuífero son principalmente tipo noria, de más de un metro de diámetro y de profundidad máxima de 25 metros, aunque también existen pozos cuya profundidad varía de 25 a 100 metros. El caudal específico o productividad de los aprovechamientos varía de 0.15 a 11.4 litros por segundo por metro de abatimiento, observándose las mayores productividades en los pozos que tienen profundidades de 80 y 90 metros, que extraen caudales del orden de 80 litros por segundo.

El basamento impermeable del acuífero está formado por el complejo granítico que se extiende bajo la planicie costera, del cual no se tiene conocimiento sobre su geometría en el subsuelo; sobre este basamento descansan los depósitos fluviales, aluviales y costeros de la llanura costera de Arriaga-Pijijiapan. El espesor medio del acuífero es de 200 metros.

5.2 Niveles del agua subterránea

Las profundidades al nivel estático del agua subterránea en el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, varían desde los 30 centímetros hasta los 5 metros, aunque existen captaciones cercanas a la sierra donde la profundidad al nivel estático es de 8 metros; así como otras cuyo nivel del agua es surgente o brotante, cerca de un estero y al pie de la sierra.

Las elevaciones del nivel estático varían desde los 80 metros sobre el nivel del mar, en las proximidades de la sierra, hasta 3 metros sobre el nivel del mar, en las cercanías de la línea de costa, indicando con esto que el agua subterránea se mueve desde las zonas de recarga en las estribaciones de la sierra, siguiendo las mismas direcciones que las corrientes superficiales, hasta su descarga natural en el Océano Pacífico, sin que se presente ninguna modificación en el esquema de flujo subterráneo por efectos del bombeo de las captaciones.

La evolución del nivel estático en un ciclo anual varía entre -0.5 metros y 0.5 metros en la porción sureste de la llanura y en las cercanías a la costa, respectivamente. En la proximidad de la sierra, se tiene la tendencia a permanecer sin variación. Esto indica que el acuífero se encuentra en equilibrio hidrodinámico y que las fluctuaciones se deben a la variación de la precipitación en las temporadas de lluvia y estiaje.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, existen 467 captaciones de agua subterránea, 86 de uso agrícola, 30 de uso público-urbano, 2 de uso doméstico, 22 de uso industrial, 304 de uso pecuario y 23 de servicios, que en conjunto extraen un volumen total de 21.6 millones de metros cúbicos por año.

5.4 Calidad del agua subterránea

La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, presenta valores de 103 a 180 miligramos, y además se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en la “Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

Se clasifica como un agua dulce mineralizada muy débil, las concentraciones de sólidos se incrementan en toda la margen norte del acuífero hacia sus límites con el Océano Pacífico, lo que indica un flujo subterráneo en la misma dirección, así como la descarga de flujo subterráneo; no obstante, las concentraciones más altas se localizan de manera puntual en la zona costera, lo que indica efectos de concentración de sales, debido, principalmente, a la existencia de materiales de tipo evaporítico.

El agua del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, tiene una clasificación, en cuanto a dureza total se refiere, como agua blanda.

La salinidad del agua subterránea, se considera en general apropiada para su uso agrícola, debido a su baja salinidad y bajo contenido de sodio.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, está constituido principalmente por los sedimentos granulares derivados de la erosión del Batolito Granítico de Chiapas, que se han depositado y conformado en la planicie costera.

La recarga de este acuífero, es por infiltración directa de la lluvia que cae sobre la superficie de la planicie costera, así como también del agua de lluvia que se infiltra en los depósitos aluviales al pie de la Sierra Cristalina, en donde las corrientes superficiales pierden velocidad e infiltran parte importante de su volumen de escurrimiento natural, el cual continua escurriendo e infiltrándose a lo largo de las corrientes superficiales, principalmente, en la temporada de lluvias.

La descarga del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, tiene lugar principalmente por la intensa evapotranspiración que se registra en la planicie costera, por la descarga del acuífero a través de las corrientes superficiales como caudal base, flujo subterráneo horizontal permanente hacia el Océano Pacífico y por la extracción de agua subterránea a través de las captaciones.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, es de 495.9 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 494.47 millones de metros cúbicos anuales de recarga natural que corresponde a la suma de la infiltración vertical por lluvia y de los escurrimientos en la superficie del acuífero, más el flujo subterráneo horizontal producto de la infiltración de la lluvia en la sierra que entra al acuífero en la zona de contacto entre la sierra y los sedimentos granulares que conforman la planicie costera; y 1.43 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida, producto de la infiltración vertical de los excedentes del riego con agua superficial y agua subterránea.

La recarga total media anual del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, asciende a 495.9 millones de metros cúbicos por año, de los que corresponden a descargas naturales, 393.2 millones de metros cúbicos por año, por evapotranspiración que se registra en la planicie costera, caudal base a lo largo de las corrientes superficiales y flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico. Un volumen de 21.6 millones de metros cúbicos anuales corresponden a las extracciones a través de las captaciones de agua subterránea.

El cambio de almacenamiento se considera nulo, lo que indica que el acuífero se encuentra en equilibrio hidrodinámico.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, fue determinada conforme al método establecido en la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, se calculó considerando una recarga media anual de 495.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 393.2 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 22.547903 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 80.152097 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0711	ARRIAGA - PIJJIAPAN	495.9	393.2	22.547903	21.6	80.152097	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 Arriaga-Pijjiapan, clave 0711.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 102.7 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 el acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, que abarca una pequeña porción del acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas.
- "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 mayor parte del acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, 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 de 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. Riesgo de Sobreexplotación**

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, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, se podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando, en el acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, debido a que en su superficie, la población tenderá a incrementarse, exigirá cada vez mayor demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, por lo que existe el riesgo de que la extracción supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero, para mantenerlo en condiciones sustentables y que se generen los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos y de la descarga hacia los ecosistemas costeros que resultarían afectados por la disminución del caudal ecológico que descarga en los humedales que existen en la franja litoral del acuífero, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en parte provocada por el fenómeno de la intrusión marina.

Lo anterior, podría poner en condición de sobreexplotación al acuífero, situación que se traduciría en un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables, que dependen del agua subterránea, lo que impactaría negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

8.2. Riesgo de deterioro de la calidad del agua por intrusión marina

En el acuífero Arriaga-Pijjiapan, clave 0711, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales, que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, se provocaría

que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos, de los manantiales, la descarga hacia los ecosistemas y el deterioro de la calidad del agua subterránea y el fenómeno de intrusión marina, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, 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 su extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarca la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, la veda de aguas del subsuelo establecida mediante el "ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, 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

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada 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 Arriaga-Pijijiapan, clave 0711, en el Estado de Chiapas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Frontera Sur, en carretera Chicoasén kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código postal 29020.

Ciudad de México, a los 17 días del mes de mayo de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.