

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit;

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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit;

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 agua subterránea del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 10.444289 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 de agua subterránea del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 9.597115 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 de agua subterránea del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 9.649794 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Santa María del Oro y Jalisco, y en la parte correspondiente de los de Tepic, San Blas y Compostela, Nay., estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975, que comprende 131 kilómetros cuadrados del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit;
- 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, 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 quienes se les presentó el resultado de los mismos en la sesión de Instalación del Comité de usuarios por uso del Estado de Nayarit en la Cuenca del Río Ameca, y la elección de sus representantes ante la Comisión de Cuenca del Río Ameca, realizada el día 24 de agosto de 2015, en el Municipio de Bahía de Banderas, Estado de Nayarit, 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 VALLE IXTLÁN-AHUACATLÁN, CLAVE 1809, EN EL ESTADO DE NAYARIT, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, en el Estado de Nayarit, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se localiza en la porción sur del Estado de Nayarit, cubre una superficie de 1,367.46 kilómetros cuadrados, y comprende parcialmente los municipios de Ahuacatlán, Ixtlán del Río, Jala, San Pedro Lagunillas, Santa María del Oro y Amatlán de Cañas. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

Los límites del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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 1809 VALLE IXTLÁN-AHUACATLÁN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	23	24.0	21	10	11.5	
2	104	22	24.1	21	10	59.4	
3	104	20	21.0	21	10	29.7	
4	104	19	25.6	21	7	40.6	
5	104	19	13.5	21	6	16.3	
6	104	15	36.8	21	4	37.9	
7	104	14	9.0	21	1	53.8	DEL 7 AL 8 POR EL LÍMITE ESTATAL

8	104	12	0.9	20	57	18.4	BAJAMAR 8 AL 9 POR EL LÍMITE ESTATAL
9	104	13	40.7	20	56	12.8	
10	104	14	24.2	20	55	56.2	
11	104	16	22.7	20	56	8.3	
12	104	19	59.2	20	55	32.0	
13	104	20	25.8	20	56	11.9	
14	104	22	37.6	20	56	22.8	
15	104	26	6.8	20	58	43.1	
16	104	30	16.1	20	59	59.1	
17	104	32	14.5	20	59	55.6	
18	104	34	4.5	20	58	49.1	
19	104	34	52.6	20	56	2.1	DEL 19 AL 20 POR EL LÍMITE ESTATAL
20	104	44	48.4	21	0	28.8	
21	104	46	12.2	21	6	3.6	
22	104	45	31.2	21	8	21.2	
23	104	43	30.0	21	9	53.3	
24	104	42	26.9	21	12	12.1	
25	104	42	37.7	21	14	38.0	
26	104	43	43.0	21	15	48.5	
27	104	42	5.6	21	17	4.3	
28	104	40	2.4	21	16	40.4	
29	104	38	41.1	21	16	34.0	
30	104	37	14.7	21	16	16.7	
31	104	36	50.8	21	14	25.2	
32	104	33	12.8	21	13	35.3	
33	104	30	16.0	21	10	36.8	
34	104	28	56.8	21	9	32.5	
35	104	27	45.7	21	10	32.2	
36	104	26	13.9	21	9	26.8	
1	104	23	24.0	21	10	11.5	

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

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la superficie del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, para el año 2010 la población era de 44,438 habitantes, ubicados en 138 localidades, de las cuales 4 correspondían a localidades urbanas y concentraban 27,818 habitantes, mientras que las 134 localidades restantes son clasificadas como rurales, donde había 16,620 habitantes.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie que ocupa el acuífero son Ixtlán del Río con 23,303 habitantes, Ahuacatlán con 6,754 habitantes y Jala con 5,586 habitantes. Dentro de la superficie del acuífero se incrementó la población en un 7.06 por ciento, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 41,506 habitantes. En la superficie del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, habita casi el 4.1 por ciento del total de la población del Estado de Nayarit.

En la región las principales actividades agrícolas son el cultivo de pastos y praderas, maíz grano y caña de azúcar, con una superficie sembrada de 16,038.77 hectáreas. En la actividad frutícola destacan los cultivos de limón, durazno y aguacate, con una superficie sembrada de 430.02 hectáreas. La región se caracteriza por la producción de ganado bovino, porcino, ovino, caprino y aves.

El aprovechamiento forestal maderable se da principalmente en los municipios de Ahuacatlán, Jala y Santa María del Oro, donde se explotan principalmente encino y pino.

La agricultura dentro del sector primario es la principal actividad económica, mantiene prácticas agrícolas tradicionales, y agricultura intensiva, desarrollada en los suelos erosionados por prácticas bajo cultivo intensivo durante varios años con siembras de sorgo, frijol y maíz. Las sequías atípicas y problemas en los sistemas de riego no favorecen el desarrollo de la agricultura, estas circunstancias dan lugar al cambio de actividad del sector primario hacia el sector terciario (servicios y turismo).

El sector secundario en la superficie del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, cuenta con industria minera, dedicada a la explotación de plata, plomo, zinc y ópalo, así mismo existen pequeñas unidades de industria forestal-mueblera, destacando en estas actividades los municipios de Ixtlán del Río y Jala.

En el Municipio de Ixtlán del Río, del Estado de Nayarit, la actividad turística y de servicios es muy importante, y el agua subterránea es la principal fuente de abastecimiento de agua potable, lo que permite inferir que habrá cada vez mayor demanda de agua, para cubrir las necesidades básicas de los habitantes, e impulsar las actividades económicas en el Estado de Nayarit.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, predomina el clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor de 8 por ciento. La temperatura media anual varía de 21.7 a 23.7 grados centígrados; el periodo más caluroso del año corresponde a los meses de junio, julio y agosto, mientras que en los meses de diciembre a febrero, se han registrado las temperaturas más bajas.

La precipitación media anual es de 869.3 milímetros; el periodo de lluvias abarca los meses de junio a octubre, siendo julio el mes con mayor incidencia de lluvias, alcanzando valores de precipitación cercanos a los 218.60 milímetros, mientras que el periodo que va de noviembre a mayo es el más seco, destacando el primer trimestre del año con valores de 2 milímetros, aspectos que reflejan una nula aportación hacia el acuífero. Destaca la zona sureste con los mayores valores de precipitación regional, donde se alcanzan valores de hasta 930.3 milímetros anuales, disminuyendo de forma regional hacia el suroeste.

La evaporación potencial media anual de las estaciones aledañas al acuífero presenta un valor de 1,532.2 milímetros. El valor mínimo mensual de evaporación es de 83 milímetros, mientras que los máximos se presentan en mayo, con valores superiores a los 182.7 milímetros, manifestando una relación directa con el incremento de temperatura en la zona.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se localiza entre los límites de la Provincia de Sierras Sepultadas situada al noroeste, el Eje Neovolcánico al Sur y la Provincia de la Sierra Madre Occidental al Oriente.

En la Provincia de las Sierras Sepultadas están representados dos Subprovincias: Las Sierras de Piedemonte y La Costa de Sinaloa-Nayarit, esta última está escasamente desarrollada. La mayor parte del área pertenece a la Subprovincia de la Meseta Riolítica y el límite entre ésta y la meseta Neovolcánica según Raisz, se localiza sobre el Río Grande de Santiago.

Las alturas máximas se encuentran en la porción sur, donde predominan las sierras volcánicas con elevaciones que varían entre 200 y 1,280 metros sobre el nivel del mar, hacia el occidente se desarrolla una amplia planicie costera que se eleva escasamente 10 metros sobre el nivel del mar.

El área de estudio comprende, entre otros, los cerros Las Peñas, Cuamiles, Las Viejas, Batelleros, El Tesorero, La Cucaracha, La Ventura, El Rayón, La Campana, San Antonio, Tía María, Cerro Verde, Cerro Bola, La Gloria, El Campisto, Tecuitata, Singaita, La Gritona, La Campanilla, La Cebadilla, El Voladero y La Yerba.

Los cerros Las Peñas y Cuamiles están formados de tobas pumíticas con interdigitaciones de basaltos calcoalcalinos que corren en sentido noroeste a sureste y limitan por el oriente a Valle de Tuxpan. Los cerros Las Viejas y Batelleros forman una unidad orientada de noroeste a sureste, compuesta por ignimbritas riolíticas, mostrando en su margen oeste conglomerados derivados de las rocas preexistentes englobados en una matriz arenosa semidisgregable. Los cerros La Cucaracha, La Ventura, El Rayón, La Campana, San Antonio, Tía María y Cerro Verde forman una serranía que corre de norte a sur, constituida por un paquete de rocas extrusivas cuya composición varía de riolítica a riodacítica. El Cerro El Tesorero, localizado entre el Cerro Balletero y la serranía anteriormente citada, corre de norte a sur, constituido por tobas y vitrificados riolíticos con estructura brechoide.

Los cerros La Gloria y El Campisto, están formados por una roca básica, que junto con el cuello basáltico del Cerro Tecuitata, forman una serranía que limita a la Planicie Costera del Pacífico. El Cerro Singaita, compuesto de una roca basáltica vesicular junto con otras elevaciones volcánicas muestran sus corrientes de flujo al sur y suroeste. Los cerros La Gritona y La Campanilla, constituidos por rocas basálticas, forman una unidad que sobresale por su relieve; hacia el oriente de éstos se localizan los volcanes La Cebadilla, El Voladero y la Yerba, que destacan del resto de los cerros por su mayor elevación.

3.3 Geología

Las rocas que afloran en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, varían en edad del Cretácico Superior al reciente, donde las rocas volcánicas básicas y ácidas constituyen en conjunto cerca del noventa por ciento de las rocas aflorantes. Existen además pequeñas áreas donde afloran rocas sedimentarias continentales del tipo de conglomerados; rocas intrusivas ácidas de afinidad granodioríticas, y volcánicas intermedias.

Tres eventos volcánicos mayores que dieron origen a dichas rocas, se aprecian en el área de estudio, el andesítico antiguo, el riolítico intermedio y el basáltico moderno. El primero es el más antiguo, ocurrió probablemente durante el Cretácico Superior, y se le encuentra en secciones delgadas de la cima en afloramientos aislados discontinuos. Consiste principalmente de andesitas, tobas líticas y volcanoclásticos de colores verde y violeta, predominando los muy fracturados y muy alterados, que forman el basamento de la Sierra Madre Occidental.

El segundo evento de edad estimada Oligoceno-Mioceno, fue el generador de las rocas riolíticas y algunas basálticas que constituyen la mayor parte de las estrabaciones de la Sierra Madre Occidental. Consisten de tobas líticas y litocristalinas ácidas, dispuestas en capas gruesas a masivas, de colores gris claro, crema amarillento, y rosado, inalteradas y con escaso desarrollo de fracturas.

El tercer evento Pliocuatnario, se localiza en el extremo Occidental del eje Neovolcánico y la porción sur del área estudiada, comprendida de Tepic a San Blas. Su vulcanismo es predominantemente basáltico, mostrando numerosos conos cineríticos, algunos estratificados y otros mixtos; con ocasionales lavas intermedias y ácidas. Las lavas y tobas que se interdigitan irregularmente fueron depositadas sobre una topografía preexistente evidenciada por varias discordancias erosionales con echados suaves, menores de 10 grados.

Dentro del contexto geológico, en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, afloran rocas ígneas extrusivas, predominando el basalto, en menor proporción la riolacita, toba ácida, material volcanoclástico y brecha volcánica básica. Al sur del acuífero hay presencia de areniscas-conglomerados y en las partes bajas se identifican materiales aluviales.

El relieve topográfico del área en estudio es un fiel reflejo de los eventos tectónicos modernos que la han afectado: El de la Sierra Madre Occidental caracterizado por bloques escalonados de fallas normales, orientados preferentemente de norte-noroeste a sur-sureste, con rumbos menores norte-sur y este-oeste. El del Eje Neovolcánico con orientación general oeste-este, produjo una provincia volcánica básica compuesta de rocas lávicas y piroclásticas entrelazadas y rellenando depresiones entre edificios volcánicos, localmente en forma compleja; los volcanes más antiguos en comparación, presenta fallas normales con el rumbo antes mencionado.

La Sierra Madre Occidental muestra en Mesas de Picachos, evidencias de vulcanismo andesítico, compuesto de lavas, tobas y brechas con una sedimentación continental representada por capas volcanoclásticas de texturas arenáceas y rudáceas. Dichas rocas fueron comprimidas y desplazadas por fallas inversas probablemente durante la orogenia que se suscitó entre fines del Cretácico a principios del Terciario.

Durante el Oligoceno-Mioceno, se desarrolló la etapa explosiva riolítica, saliendo grandes cantidades de piroclásticos a través de fallas anulares, con emplazamiento de derrames y depósitos de caída libre, formando los diferentes estratos masivos de tobas con diversos grados de consolidación. En forma subordinada se extravasaron lavas riolíticas en volcanes cónicos, y posteriormente lavas basálticas, formando domos y extensos derrames tabulares, así como depósitos de facies intercaldera.

Durante el Plioceno y el Cuaternario, se inicia el periodo de levantamientos diferenciales escalonados, a lo largo de las fallas normales, se genera la geofoma de la actual Sierra Madre Occidental, levantando y ladeando levemente las capas subhorizontales de tobas riolíticas, favoreciendo con ello la formación de profundos cañones.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, queda comprendido en su mayor parte dentro de la Región Hidrológica 14 Río Ameca, en dos cuencas, Río Ameca-Atenguillo y Río Ameca-Ixtapa.

La corriente principal que drena el acuífero es el Río Ameca que es un corto río costero de México de la vertiente del Océano Pacífico, que discurre por el Estado de Jalisco y desemboca en la Bahía de Banderas, cerca de Puerto Vallarta. En su tramo final forma la frontera entre los estados de Nayarit y Jalisco. Tiene una longitud de 230 kilómetros y drena una cuenca de 12,214 kilómetros cuadrados.

Nace en el Bosque de la Primavera, a 23 kilómetros al oeste de la Ciudad de Guadalajara y discurre en dirección oeste. El río toma su nombre de la Ciudad de Ameca, que atraviesa. Entre sus afluentes principales están los ríos Ahuacatlán y Amatlán de Cañas.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

De acuerdo con las características hidrogeológicas el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se divide en las siguientes unidades:

Unidades permeables: Comprende a los depósitos aluviales y fluviales que presentan una variada granulometría, hidrogeológicamente actúa como un acuífero libre de buena potencialidad, por su alta permeabilidad, extensión y espesor, forman la unidad acuífera más importante, donde se ubica la totalidad de pozos. Las características litológicas de esta unidad permiten asignarle una categoría de buen acuífero por su alta permeabilidad, pero de descarga rápida, y que en la mayoría de sus afloramientos se observa su base. Sobre el cauce del arroyo Ojo de Agua, situado al norte de Santiago Ixcuintla, donde afloran pequeños manantiales en época de lluvias, se han cavado norias a profundidades hasta de 5 metros descargando el mayor caudal comparativo, con marcado abatimiento de su nivel en los meses más calurosos llegando a secarse totalmente casi a partir del mes de abril.

Unidades semipermeables: Conformadas por los conglomerados y areniscas, depósitos volcanosedimentarios del Cretácico, tobas ácidas del Terciario y basaltos del Terciario-Cuaternario. Los conglomerados y areniscas están empacados en una matriz fina y limitan lateralmente a los depósitos aluviales, a lo largo de la margen izquierda del Río Ameca, y en la parte alta de la margen derecha; el resto de los materiales presentan un fracturamiento moderado. La permeabilidad se debe al fracturamiento y varía de media a baja. Hidrológicamente estos materiales actúan en superficie como una zona de recarga restringida, mientras que en el subsuelo pueden llegar a conformar bajo condiciones especiales, acuíferos semiconfinados de baja potencialidad. En esta unidad se presentan manantiales de gastos no mayores a un cuarto de litro por segundo, que llegan a secarse en los meses más calurosos, comprendidos entre abril y junio; sin embargo, la presencia de planos de fallas mayores orientados de noroeste-sureste da origen a manantiales con agua de buena calidad y mejores gastos.

Unidades impermeables: En esta unidad se incluyen a las rocas intrusivas graníticas y granodioríticas y a la unidad volcánica antigua; la permeabilidad de estos materiales es muy baja, por lo que el agua que precipita sobre ellas escurre superficialmente, mientras que en el subsuelo funcionan como barrera impermeable, con excepción de las zonas que presentan fracturamiento, donde la permeabilidad se incrementa.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. En el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, las profundidades al nivel estático registradas varían de 2.9 a 13 metros, encontrándose los valores más profundos en la porción sur y sureste del valle y los más someros en la parte norte. En Las Mesitas y el Ejido Marquesado, se encuentran profundidades que van desde 5.6 hasta 7.7 metros. Los valores menores se encuentran hacia Rosa Blanca y los valores de 13 metros corresponden a una porción de Amatlán de Cañas.

La elevación del nivel estático muestra un flujo preferencial del agua subterránea siguiendo la dirección del Río Ameca, debido a que las áreas de recarga se encuentran en las zonas limítrofes del valle con las formaciones montañosas y el flujo subterráneo sigue una dirección natural hacia las porciones topográficamente más bajas, sin que se observen distorsiones significativas en este a causa de la extracción, efectuada por pozos y norias de la zona.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, la Comisión Nacional del Agua, tiene registradas 159 captaciones de agua subterránea, de las cuales 124 se destinan para uso agrícola, 20 se utilizan para uso público urbano, 6 son destinadas al uso pecuario, 6 a servicios, 2 al uso doméstico, y 1 al uso de acuacultura.

El volumen total de extracción de agua subterránea en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, asciende a 15.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 66.44 por ciento se destina al uso agrícola. El segundo usuario en volumen de importancia, es el uso público urbano con 33.32 por ciento de la extracción total; el resto de las actividades utilizan aproximadamente el 0.24 por ciento.

5.4 Calidad del agua subterránea

El agua subterránea del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se clasifica como magnésica, cálcica, sódica y bicarbonatada, de media salinidad, por lo que se infiere que en general corresponde con agua de reciente infiltración. Las concentraciones de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero, oscilan de 50 a 561 miligramos por litro, que no exceden el límite máximo permisible establecido por 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 el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la relación de adsorción de sodio, el agua subterránea se clasifica como de salinidad media, y bajo contenido de sodio intercambiable que corresponde a agua para riego sin restricciones.

5.5 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, es de 68.8 millones de metros cúbicos anuales.

La salida del acuífero ocurre principalmente por descarga natural a través de flujo base hacia los ríos, manantiales, flujo hacia otros acuíferos y evapotranspiración que en conjunto suman 53.5 millones de metros cúbicos anuales. Adicionalmente, las captaciones de agua subterránea, extraen del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 15.3 millones de metros cúbicos anuales. Se tiene un cambio de almacenamiento nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

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

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se determinó considerando una recarga media anual de 68.8 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 43.1 millones de metros cúbicos anuales; el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 16.050206 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 9.649794 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1809	VALLE IXTLÁN-AHUACATLÁN	68.8	43.1	16.050206	15.3	9.649794	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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 25.7 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Santa María del Oro y Jalisco, y en la parte correspondiente de los de Tepic, San Blas y Compostela, Nay., estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975, que cubre 131 kilómetros cuadrados del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809;
- "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 las porciones no vedadas del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, que en el mismo se indican, 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 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, la extracción total a través de norias y pozos es de 15.3 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 43.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 68.8 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la sobreexplotación, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, y del caudal base, 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente, sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, con la consecuente afectación a los ecosistemas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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, y 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 del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en el acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, la veda establecida mediante el "DECRETO que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Santa María del Oro y Jalisco, y en la parte correspondiente de los de Tepic, San Blas y Compostela, Nay., estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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 Valle Ixtlán-Ahuacatlán, clave 1809, 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 Lerma-Santiago-Pacífico, ubicado en Avenida Federalismo Norte Número 275 Primer Piso, Colonia Centro, Código Postal 44100, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco; y en la Dirección Local Nayarit, Avenida Insurgentes 1050 Oriente, Colonia José María Menchaca, Tepic, Estado de Nayarit, Código Postal 63150.

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

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit;

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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit;

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 agua subterránea en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, con un valor de 5.196624 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 de agua subterránea en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 5.196624 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 de agua subterránea en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 5.198489 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, 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 de extracción 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, 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 quienes se les presentó el resultado de los mismos en la sesión de Instalación del Comité de usuarios por uso del Estado de Nayarit en la Cuenca del Río Ameca, y la elección de sus representantes ante la Comisión de Cuenca del Río Ameca, realizada el día 24 de agosto de 2015, en el Municipio de Bahía de Banderas, Estado de Nayarit, 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 VALLE AMATLÁN DE CAÑAS, CLAVE 1810, EN EL ESTADO DE NAYARIT, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se localiza en la porción sur del Estado de Nayarit, cubre una superficie de 586.43 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente los municipios de Amatlán de Cañas, Ixtlán del Río y Ahuacatlán. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

Los límites del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, en el Estado de Nayarit, 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 VALLE AMATLÁN DE CAÑAS, CLAVE 1810

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	34	4.5	20	58	49.1	
2	104	32	14.5	20	59	55.6	
3	104	30	16.1	20	59	59.1	
4	104	26	6.8	20	58	43.1	
5	104	22	37.6	20	56	22.8	
6	104	20	25.8	20	56	11.9	
7	104	19	59.2	20	55	32.0	
8	104	16	22.7	20	56	8.3	
9	104	14	24.2	20	55	56.2	
10	104	13	40.7	20	56	12.8	DEL 10 AL 11 POR EL LÍMITE ESTATAL
11	104	15	13.1	20	37	3.9	DEL 11 AL 12 POR EL LÍMITE ESTATAL
12	104	34	52.6	20	56	2.1	
1	104	34	4.5	20	58	49.1	

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

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la superficie del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, para el año 2010 había 14,905 habitantes, ubicados en 36 localidades, de las cuales 1 corresponde a localidad urbana y concentraba a 6,306 habitantes, mientras que las 35 localidades restantes son clasificadas como rurales donde había en conjunto 8,599 habitantes.

Las principales localidades rurales ubicadas en la superficie que ocupa el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, son Estancia de los López con 2,225 habitantes, El Rosario con 1,330 habitantes, Tepuzhuacán con 977 habitantes, Mezquites con 603 habitantes y San Blasito con 500 habitantes. Dentro de la superficie del acuífero se incrementó la población en un 7.3 por ciento, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 13,890 habitantes. En la superficie del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, habita casi el 1.4 por ciento del total de la población del Estado de Nayarit.

En la región, las principales actividades agrícolas son el cultivo de pastos y praderas, maíz grano y sorgo grano. En la actividad frutícola destacan los cultivos de limón, papaya y melón, con una superficie sembrada de 403.7 hectáreas. La región se caracteriza por la producción de ganado bovino, ovino y aves.

El aprovechamiento forestal maderable se da principalmente en el Municipio de Ahuacatlán con especies como el encino.

La agricultura dentro de sector primario es la principal actividad económica, mantiene prácticas agrícolas tradicionales y agricultura intensiva, desarrollada en los suelos erosionados por prácticas bajo cultivo intensivo durante varios años con siembras de sorgo, frijol y maíz. Las sequías atípicas y problemas en los sistemas de riego no favorecen el desarrollo de la agricultura, y dan lugar al cambio de actividades del sector primario hacia el sector terciario (servicios y turismo).

En el sector secundario, en la superficie del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se cuenta con industria minera, dedicada a la explotación de plata, plomo, zinc y ópalo. Así mismo existen pequeñas unidades de industria forestal-mueblera, destacando en estas actividades los municipios de Ixtlán del Río y Ahuacatlán.

En la superficie del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se encuentra un municipio de importancia a nivel regional, Ixtlán del Río, en donde la actividad turística y de servicios es importante; y en el que el agua subterránea del acuífero es la principal fuente de abastecimiento de agua potable, lo que permite inferir que habrá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes, e impulsar las actividades económicas en la región.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor de 6 por ciento. La temperatura media anual en el área que ocupa el acuífero oscila entre los 20.1 y 22.1 grados centígrados; el periodo más caluroso del año corresponde a los meses de mayo y junio, mientras que en los meses de diciembre a febrero, se han registrado las temperaturas más bajas.

La precipitación media anual es de 945 milímetros; el periodo de lluvias abarca los meses de junio a octubre, julio es el mes con mayor incidencia de lluvias, alcanzando valores de precipitación cercanos a los 250 milímetros, mientras que el periodo que va de diciembre a abril es el más seco, destacando los meses de marzo y abril con valores de 4 milímetros. Destaca la zona este del acuífero con los mayores valores de precipitación regional, donde se alcanzan valores de hasta 1,041 milímetros anuales.

La evaporación potencial media anual es de 1,862.6 milímetros; el valor mínimo mensual de evaporación es de 97 milímetros, mientras que los máximos se presentan en mayo, con valores superiores a los 250 milímetros, manifestando una relación directa con el incremento de temperatura en la zona.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se localiza entre los límites de la Provincia de Sierras Sepultadas situada al noroeste, el Eje Neovolcánico al sur y la Provincia de la Sierra Madre Occidental al este. En la Provincia de Sierras Sepultadas están representados dos subprovincias: Las Sierras de Piedemonte y La Costa de Sinaloa-Nayarit, esta última escasamente desarrollada. La mayor parte del área pertenece a la Subprovincia de la Meseta Riolítica y el límite entre ésta y el Eje Neovolcánico, se localiza sobre el Río Grande de Santiago.

El área de estudio comprende, entre otros, los cerros Las Peñas, Cuamiles, Las Viejas, Batelleros, El Tesorero, La Cucaracha, La Ventura, El Rayón, La Campana, San Antonio, Tía María, Cerro Verde, Cerro Bola, La Gloria, El Campisto, Tecuitata, Singaita, La Gritona, La Campanilla, La Cebadilla, El Voladero y La Yerba. Los cerros Las Peñas y Cuamiles están formados de tobas pumíticas con interdigitaciones de basaltos calcoalcalinos que corren en sentido noroeste a sureste y limitan por el este al Valle de Tuxpan. Los cerros

Las Viejas y Batelleros forman una unidad orientada de noroeste a sureste, compuesta por ignimbritas riolíticas, mostrando en su margen oeste conglomerados derivados de las rocas preexistentes englobados en una matriz arenosa semidisgregable. Los cerros La Cucaracha, La Ventura, El Rayón, La Campana, San Antonio, Tía María y Cerro Verde forman una serranía que corre de norte a sur, constituida por un paquete de rocas extrusivas cuya composición varía de riolítica a riodacítica. El cerro El Tesorero, localizado entre el cerro Balleteros y la serranía anteriormente citada, corre de norte a sur constituido por tobas y vitrófidos riolíticos con estructura brechoide.

Los cerros La Gloria y El Campisto, formados por una roca básica, junto con el cuello basáltico del Cerro Tecuitata, forman una serranía que limita a la Planicie Costera del Pacífico. El Cerro Singaita, compuesto de una roca basáltica vesicular junto con otras elevaciones volcánicas muestra sus corrientes de flujo al sur y suroeste. Los cerros La Gritona y La Campanilla constituidos por rocas basálticas, forman una unidad que sobresale por su relieve; hacia el oriente de éstos se localizan los volcanes La Cebadilla, El Voladero y la Yerba que destacan del resto de los cerros por su mayor elevación.

3.3 Geología

Dentro del contexto geológico, en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, afloran principalmente rocas ígneas extrusivas como andesitas, tobas ácidas, brechas volcánicas, riodacitas-tobas ácidas y basaltos. Al centro del acuífero se localiza un afloramiento de granito, cuyas rocas se caracterizan por ser impermeables. En la parte oeste hay presencia de arenisca-conglomerado y hay presencia de materiales aluviales en los cauces del Río Ameca.

El relieve topográfico del área en estudio es un fiel reflejo de los eventos tectónicos modernos que la han afectado: El de la Sierra Madre Occidental caracterizado por bloques escalonados de fallas normales, orientadas preferentemente de norte-noroeste a sur-sureste, con rumbos menores norte-sur y este-oeste. El del Eje Neovolcánico con orientación general este-oeste, produjo una provincia volcánica básica compuesta de rocas lávicas y piroclásticas entrelazadas y rellenando depresiones entre edificios volcánicos, localmente en forma compleja; los volcanes más antiguos en comparación, presenta fallas normales con el rumbo antes mencionado.

La Sierra Madre Occidental muestra en Mesas de Picachos, evidencias de vulcanismo andesítico, compuesto de lavas, tobas y brechas con una sedimentación continental representada por capas volcanoclásticas de texturas arenáceas y rudáceas. Dichas rocas fueron comprimidas y desplazadas por fallas inversas probablemente durante la orogenia que se suscitó entre fines del Cretácico a principios del Terciario.

La estructura de caldera de todo el paquete de rocas del Oligoceno-Mioceno se desconoce, pero se supone que al final de la actividad riolítica quedó formada una planicie piroclástica, con algunos montículos, representando a salientes de los mismos domos.

En el Eje Neovolcánico, los diferentes tipos de edificios volcánicos presentan una alineación burda norte a sur; lo cual parece reflejar algún tipo de estructura interna sepultada por los productos volcánicos modernos, correspondiente a fosas y pilares que engruesan y adelgazan la corteza terrestre dentro de la angosta falla neovolcánica; favoreciendo la salida de lavas hacia la costa, con formación de volcanes escudo, la desgasificación del magma, la generación de calderas y la construcción de volcanes estratificados.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, queda comprendido en la Región Hidrológica 14 Río Ameca, en dos cuencas, Río Ameca Atenguillo y Río Ameca-Ixtapa.

La corriente principal que drena el acuífero es el Río Ameca, que es un corto río costero de México de la vertiente del Océano Pacífico, que discurre por el Estado de Jalisco y desemboca en la Bahía de Banderas, cerca de Puerto Vallarta. En su tramo final forma la frontera entre los estados de Nayarit y Jalisco. Tiene una longitud de 230 kilómetros y drena una cuenca de 12,214 kilómetros cuadrados.

El Río Ameca nace en el Bosque de la Primavera, a 23 kilómetros al oeste de la Ciudad de Guadalajara y discurre en dirección oeste. El río toma su nombre de la Ciudad de Ameca, que atraviesa. Entre sus afluentes principales están los ríos Ahuacatlán y Amatlán de Cañas.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

De acuerdo con las características hidrogeológicas el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se divide en las siguientes unidades:

Unidades permeables: Comprenden a los depósitos aluviales y fluviales que presentan una variada granulometría, hidrogeológicamente actúa como un acuífero libre de buena potencialidad, por su alta permeabilidad, extensión y espesor, forman la unidad acuífera más importante, donde se ubica la totalidad de pozos. Las características litológicas de esta unidad permiten asignarle una categoría de buen acuífero por su alta permeabilidad, pero de descarga rápida, y que en la mayoría de sus afloramientos se observa su base. Sobre el cauce del Arroyo Ojo de Agua situado al norte de Santiago Ixcuintla, afloran pequeños manantiales en época de lluvias.

Unidades semipermeables: Conformadas por los conglomerados y areniscas, depósitos volcanosedimentarios del Cretácico, tobas ácidas del Terciario y basaltos del Terciario-Cuaternario. Los conglomerados y areniscas están empacados en una matriz fina y limitan lateralmente a los depósitos aluviales, a lo largo de la margen izquierda del Río Ameca, y en la parte alta de la margen derecha; el resto de los materiales presentan un fracturamiento moderado. La permeabilidad se debe al fracturamiento y varía de media a baja. Hidrológicamente estos materiales actúan en superficie como una zona de recarga restringida, mientras que en el subsuelo pueden llegar a conformar, bajo condiciones especiales, acuíferos semiconfinados de baja potencialidad. En esta unidad se presentan manantiales de gastos no mayores a un cuarto de litro por segundo, que llegan a secarse en los meses más calurosos, comprendidos entre abril y junio; sin embargo, la presencia de planos de fallas mayores orientados de noroeste-sureste da origen a manantiales con agua de buena calidad y mejores gastos.

Unidades impermeables: En esta unidad se incluyen a las rocas intrusivas graníticas y granodioríticas y a la unidad volcánica antigua, la permeabilidad de estos materiales es muy baja, por lo que el agua que precipita sobre ellas escurre superficialmente, mientras que en el subsuelo funcionan como barrera impermeable, con excepción de las zonas que presentan fracturamiento, donde la permeabilidad se incrementa. Por sus características litológicas se le considera como el basamento impermeable de la región.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. En el acuífero Valle Amatlán de Cañas, las profundidades al nivel estático registradas varían de 6.5 a 36 metros, encontrándose los valores más profundos en la porción suroeste del valle y los más someros en la parte norte. En el área de Barranca del Oro, se encuentran profundidades al nivel estático que varían desde 13 hasta 15 metros. Los valores menores se encuentran hacia El Ejido El Pilón y los valores de 36 metros, corresponden a pozos ubicados en El Copalito y Ejido Jesús María.

La elevación del nivel estático muestra un flujo preferencial del agua subterránea siguiendo la dirección del Río Ameca. Debido a que las áreas de recarga se encuentran en las zonas limítrofes del valle con las formaciones montañosas y el flujo subterráneo sigue una dirección natural hacia las porciones topográficamente más bajas, sin que se observen distorsiones significativas en este a causa de la extracción, efectuada por pozos y norias de la zona.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, la Comisión Nacional del Agua, tiene registradas 42 captaciones de agua subterránea, de las cuales 28 se destinan para uso agrícola, 11 para uso público urbano y 3 son destinadas al uso pecuario.

El volumen total de extracción de agua subterránea en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, asciende a 6.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 93.44 por ciento del agua extraída del acuífero se destina a uso agrícola. El segundo usuario en volumen de importancia, es el uso público urbano con 6.49 por ciento del total, mientras que la actividad pecuaria utiliza aproximadamente el 0.07 por ciento de la extracción.

5.4 Calidad del agua subterránea

El agua subterránea del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se clasifica como bicarbonatada magnésica, cálcica y sódica, de baja salinidad, por lo que se infiere que en general corresponde con agua de reciente infiltración. Las concentraciones de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero, oscilan de 254 a 496 miligramos por litro, que no exceden el límite máximo permisible establecido por la "Modificación de 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 el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la relación de adsorción de sodio, el agua subterránea se clasifica como de salinidad baja a media, y bajo contenido de sodio intercambiable que corresponde a agua para riego sin restricciones.

5.5 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, es de 22.9 millones de metros cúbicos anuales.

La salida del acuífero ocurre principalmente por descarga natural a través de flujo base hacia los ríos, manantiales, flujo hacia otros acuíferos y evapotranspiración que en conjunto suman 16.8 millones de metros cúbicos anuales. Adicionalmente, las captaciones de agua subterránea, extraen 6.1 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se determinó considerando una recarga media anual de 22.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 11.6 millones de metros cúbicos anuales; el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 6.101511 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5.198489 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1810	VALLE AMATLÁN DE CAÑAS	22.9	11.6	6.101511	6.1	5.198489	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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810.

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

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

Actualmente, el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, se encuentra sujeto al "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual 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 de extracción 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 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, la extracción total a través de norias y pozos es de 6.1 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 11.6 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 22.9 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la sobreexplotación, tales como la

profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, y del caudal base, 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, 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. Sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o la desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, con la consecuente afectación a los ecosistemas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, 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, y 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 la extensión territorial 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 se organizará a todos los asignatarios y concesionarios 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 Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Valle Amatlán de Cañas, clave 1810, Estado Nayarit, 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 Lerma-Santiago-Pacífico, ubicado en Avenida Federalismo Norte Número 275, Primer Piso, Colonia Centro, Código Postal 44100, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco; y en la Dirección Local Nayarit, Avenida Insurgentes 1050 Oriente, Colonia José María Menchaca, Tepic, Estado de Nayarit, Código Postal 63150.

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

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 Acapetahua, clave 0709, 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 del acuífero Acapetahua, clave 0709, en el Estado de Chiapas, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 304.306026 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Acapetahua, clave 0709, en el Estado de Chiapas, obteniéndose un valor de 306.533589 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 de agua subterránea en el acuífero Acapetahua, clave 0709, en el Estado de Chiapas, obteniéndose un valor de 306.533589 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 Acapetahua, clave 0709, 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 en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002;

Que en el acuífero Acapetahua, clave 0709, 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, reformado mediante diversos publicados en el mismo medio de difusión los días 26 de octubre de 2012 y 13 de junio de 2013, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en una pequeña porción al norte del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 mayor porción del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 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 los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, así como, el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 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 Ciudad 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 ACAPETAHUA, CLAVE 0709, 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 Acapetahua, clave 0709, ubicado en el Estado de Chiapas en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Acapetahua, clave 0709, se localiza en la planicie costera del Estado de Chiapas, comprende una superficie de 3,636.32 kilómetros cuadrados y abarca en su totalidad los municipios de Acapetahua y Villa Comaltitlán, y parcialmente a los municipios de Mapastepec, Pijijiapan, Escuintla, Acacoyagua, Motozintla, Huixtla, Siltepec y La Concordia, todos ellos en el Estado de Chiapas. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 0709 ACAPETAHUA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	92	39	53.0	14	57	41.4	DEL 1 AL 2 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
2	93	9	56.5	15	26	49.0	
3	93	8	19.9	15	29	30.8	
4	93	3	46.1	15	38	27.2	
5	93	1	41.8	15	41	32.6	
6	92	59	47.7	15	42	30.1	
7	92	55	48.6	15	40	35.6	
8	92	49	17.4	15	39	35.6	
9	92	45	14.7	15	36	5.7	

10	92	42	3.4	15	35	47.2	
11	92	41	37.2	15	31	20.8	
12	92	34	22.2	15	29	10.3	
13	92	28	58.1	15	27	58.9	
14	92	25	43.9	15	25	54.7	
15	92	20	4.1	15	26	17.5	
16	92	19	59.9	15	22	10.5	
17	92	24	37.2	15	17	25.7	
18	92	26	45.6	15	15	44.0	
19	92	28	9.9	15	13	15.6	
1	92	39	53.0	14	57	41.4	

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 Acapetahua, clave 0709, era de 157,852 habitantes; en el año 2005, de 152,681 habitantes y en el año 2010, de 171,114 habitantes; que representa el 9.1 por ciento de la población en el Estado de Chiapas.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 1,490 localidades, de las cuales 7 corresponden a localidades urbanas, donde habitan 53,632 personas, lo cual representa el 31.3 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 1,483 localidades rurales restantes viven 117,482 habitantes, que representan el 68.7 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 y evaluada del año 2000 al 2010, fue de 2.1 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 son Mapastepec con 17,931 habitantes, Escuintla con 9,570 habitantes, Acacoyagua con 7,515 habitantes y Villa Comaltitlán con 7,201 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó la población para el área del acuífero, resultando de 225,870 habitantes para el 2030, de éstos, 76,180 habitantes se encontrarán distribuidos en 9 localidades urbanas y 149,691 habitantes en 1,481 localidades rurales. En el área que corresponde al Municipio de Mapastepec habrá 57,956 habitantes, en el Municipio Escuintla habrá 39,689 habitantes, en el Municipio Acacoyagua habrá 22,195 habitantes y en el Municipio Villa Comaltitlán habrá 36,826 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 74.9 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional que era de 95.4 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales la cobertura de agua potable era de 45.1 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional 77.2 por ciento. En cuanto a la cobertura del alcantarillado en localidades urbanas es de 98 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 85.8 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 Acapetahua, clave 0709, es de 54,876 habitantes; de los cuales, el 29 por ciento se dedica al sector terciario, 13 por ciento al sector secundario y el 58 por ciento al sector primario. El producto interno bruto que genera la población económicamente activa en la superficie del acuífero, es de aproximadamente 5,842.79 millones de pesos, que representa el 2.1 por ciento del producto interno bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 114,084 hectáreas, de las cuales 113,920 son de temporal y 165 son de riego. Los principales cultivos que se producen en la zona del acuífero son pastos, café, maíz de grano, frijol, plátano, caña de azúcar, y mango, siendo la cosecha de pastos forrajeros la mayor producción y el frijol la de menor actividad. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción bovina, porcina y en menor proporción la ovina y avícola. Estas actividades componen al sector primario al que se dedican 31,828 habitantes que generan 770.54 millones de pesos aproximadamente.

En la industria establecida en la superficie del acuífero, sólo el 13 por ciento de la población económicamente activa del acuífero se dedica a esta actividad; dicha población genera 1,444.22 millones de pesos que representa el 0.5 por ciento del producto interno bruto estatal.

En el sector terciario, integrado por los servicios de agua potable y saneamiento, comercios, transportes, educación, hoteles, restaurantes y otros, se ocupa el 29 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero y genera 3,628.02 millones de pesos que representa el 1.3 por ciento del producto interno bruto estatal.

En los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, abastecimiento de la población que requiere agua potable y servicios y uso industrial, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Acapetahua, clave 0709, en el Estado de Chiapas.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero Acapetahua, clave 0709, son grado de marginación, índice de desarrollo humano y rezago social. El grado de marginación para esta zona es medio; el índice de desarrollo humano para la superficie del acuífero es de 0.688, que se encuentra por debajo del índice de desarrollo humano para el Estado de Chiapas de 0.690 que ocupa el lugar 32 dentro del índice de desarrollo humano nacional que es de 0.789. El índice de rezago social para la zona del acuífero Acapetahua, clave 0709, es de 0.064543 con un grado de rezago social 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 Acapetahua, clave 0709, son el clima cálido subhúmedo, el cual abarca el 45.4 por ciento de la superficie total del acuífero, el clima cálido húmedo con el 30.2 por ciento, el clima semicálido subhúmedo con el 16.7 por ciento y el clima templado húmedo que se presenta en el 7.7 por ciento de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo comprendido entre los años 1975 y 2010, el acuífero Acapetahua, clave 0709, presenta una temperatura media anual de 27 grados centígrados y una precipitación media anual de 2,590.7 milímetros. La evapotranspiración real media anual es de 1,553.92 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Acapetahua, clave 0709, se encuentra emplazado en la Provincia Fisiográfica denominada Altiplano de Chiapas-Guatemala, y en las subprovincias Depresión Central al noreste, Sierra de Chiapas en el noroeste y centro, y en la Planicie Costera en la porción sur.

La Planicie Costera del Estado de Chiapas es una franja orientada en la dirección noroeste-sureste, tiene una longitud aproximada de 260 kilómetros y una anchura de unos 18 kilómetros en promedio, misma que varía de 10 a 30 kilómetros, encontrándose algunas de las menores anchuras en el acuífero Acapetahua, clave 0709. La pendiente promedio de la planicie costera es del uno al millar, y en ella se distribuyen ampliamente lagunas de barrera, esteros y manglares.

Geomorfológicamente, dada la pendiente topográfica muy baja y la escasa consolidación de los materiales granulares que conforman la planicie, la red hidrográfica es paralela, de tipo consecuente, con escasos meandros en las porciones cercanas a la sierra, los cuales aumentan en número al divagar los arroyos de la red hidrográfica, en la planicie costera.

Los procesos geomorfológicos dominantes son de tipo fluvial y costero. Los primeros han propiciado llanuras aluviales con arena finas a granulares en las cercanías de la sierra y hasta la parte baja de la planicie.

Los procesos costeros han originado esteros, manglares y lagunas de barrera, las cuales se encuentran al nivel de mar y son inundables en las temporadas de lluvia, donde los sedimentos que se depositan son materiales limo-arcillo-arenosos.

Las mayores elevaciones en el acuífero son el Cerro Piedra Llorona, El Caballito, Cerro Ovando, Los Andes, Motozal, Caballete, San Luis y San Pedro que van de los 1,450 a los 3,000 metros sobre el nivel del mar; las menores elevaciones se localizan cerca de la costa, a nivel del mar. Otras elevaciones son los cerros Buenavista, Cerro Cubilete, Cimientos, Encinal, Curruche, Cerro de la V y Cerro Solo. La Sierra Madre de Chiapas se encuentra en el límite del acuífero Acapetahua, clave 0709, con el acuífero Chicomuselo, del lado de Acapetahua alcanza los 2,400 metros sobre el nivel del mar.

3.3 Geología

La geología superficial de la zona del acuífero Acapetahua, clave 0709, está representada principalmente por rocas ígneas y metamórficas; las primeras 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 Madre de Chiapas, afloran rocas de composición volcánico-sedimentarias que están ligeramente metamorfozadas.

Los afloramientos de rocas graníticas se encuentran principalmente en la porción noroeste, estando disseminados en la parte sureste afloramientos de resumida extensión, que puedan pertenecer a extensiones de un cuerpo mayor, el cual está cubierto por los depósitos aluviales y costeros.

Los depósitos fluviales, aluviales y costeros están constituidos por sedimentos areno-arcillosos depositados en ambientes fluviales, pantanosos y costeros, los cuales siguen desarrollándose en la actualidad; los depósitos fluviales y aluviales se localizan cerca y al pie de la sierra y en la parte media de la planicie con depósitos de granulometría gruesa; en la parte baja, los depósitos costeros y pantanosos propician la ocurrencia de sedimentos finos areno-limosos en intercalación de arenas medianas a gruesas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Acapetahua, clave 0709, está ubicado en la Región Hidrológica número 23 Costa de Chiapas; forma parte de las cuencas hidrológicas Río Huixtla y otros, y Río Pijijiapan; las subcuencas hidrológicas de las que forma parte son Río Despoblado, Laguna del Viejo y Tembladeras, Río Cacaluta, Río Sesecapa, Río Novillero y Río Margaritas y Coapa.

Dentro del acuífero, las corrientes superficiales más importantes son los ríos Despoblado, Vado Ancho, Cintalapa, Cacaluta, San Nicolás, Novillero y Margaritas, todos ellos nacen en la Sierra Madre de Chiapas en la porción norte del acuífero, los ríos son de tipo perenne y desembocan directamente al Océano Pacífico a través de marismas y esteros; tienen un recorrido promedio dentro del acuífero de 50 kilómetros de longitud y todos lo hacen con un rumbo de norte a sur.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

La geología e hidrología de la zona, permite definir la presencia de un acuífero constituido de materiales granulares de permeabilidad media, que es explotado principalmente por norias cuya profundidad máxima es del orden de unos 25 metros, y en la zona costera de la región de Mapastepec por pozos con una profundidad de unos 100 metros.

Las oscilaciones de la línea de costa han propiciado la interdigitación de materiales en estratos lenticulares de diferente granulometría, característica que condiciona el tipo de acuífero.

En las cercanías, al pie de la sierra donde los depósitos fluviales y aluviales son más gruesos que hacia la zona de la planicie, el acuífero es de tipo libre, de la porción media de la planicie hacia la línea de costa el acuífero se comporta como semiconfinado por interdigitaciones de estratos de arena y arcilla.

Debido a que la superficie del acuífero, corresponde con la llanura o planicie costera, ésta presenta un desarrollo con un máximo de 30 kilómetros de amplitud y unos 80 kilómetros de longitud. El espesor total del acuífero no es conocido, pero se infiere que puede tener unos 200 metros según los resultados de estudios geofísicos realizados en la zona costera de Acapetahua.

El basamento impermeable que delimita el acuífero Acapetahua, clave 0709, corresponde a las rocas más antiguas de la Sierra Cristalina de Chiapas.

5.2 Niveles del agua subterránea

La profundidad al nivel estático es muy somera, varía desde 15 centímetros en la franja costera, hasta 5 metros en el borde noroeste de la sierra, entre los poblados de Acapetahua y Villa Comaltitlán; salvo en las captaciones que se encuentran muy cercanas a las corrientes superficiales, donde el agua subterránea aflora en la superficie del terreno y en el extremo occidental de la franja costera, donde se ubica la Laguna Pampa Castaño, las profundidades al nivel estático oscilan entre uno y tres metros.

La elevación del nivel estático del agua subterránea del acuífero Acapetahua, clave 0709, varía desde 15 metros sobre el nivel del mar en la zona de recarga por flujo subterráneo horizontal en las proximidades de la sierra, hasta 5 metros sobre el nivel del mar en la zona de descarga por el flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico, en las cercanías de la línea de costa. El flujo subterráneo en la planicie costera sigue sensiblemente las mismas direcciones noroeste-sureste de los escurrimientos superficiales, mostrando una clara tendencia del agua subterránea al circular de la sierra hacia la costa presentando uniformidad a lo largo de la planicie con excepción de las zonas situadas al sur de Villa Comaltitlán, donde se presentan convergencias en la red de flujo de las líneas de corriente hacia el Estero Marañón.

La evolución del nivel estático, se ha observado prácticamente nula, por lo que se considera que el acuífero Acapetahua, clave 0709, se encuentra en equilibrio dinámico.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

El volumen de extracción de aguas subterráneas mediante el bombeo de las captaciones es de 39.9 millones de metros cúbicos por año, que se destinan a uso agrícola y público urbano, principalmente.

5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

A partir de mediciones de conductividad eléctrica y potencial hidrógeno del agua muestreada en las captaciones que conforman la red de medición piezométrica se obtuvo el conocimiento respecto a la calidad físico-química del agua que explotan los aprovechamientos del acuífero Acapetahua, clave 0709.

En general, los valores obtenidos de sólidos totales disueltos varían de 175 a 236 miligramos por litro, lo que indica que se trata de agua de buena calidad, clasificada en general como agua dulce de mineralización muy débil. No existe una tendencia creciente de los valores, como deberá de esperarse en algunos de los aprovechamientos cercanos a la línea de costa o de cuerpos de aguas salobres, con respecto a los aprovechamientos ubicados en la cercanía de la sierra, de menor concentración de sólidos totales disueltos.

El agua del acuífero Acapetahua, clave 0709, presenta buena calidad para usos público urbano y agrícola, debido a que se encuentra dentro de los límites permisibles en la mayoría de los parámetros 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 trata de un agua de baja a media salinidad y bajo contenido de sodio.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

Los materiales que constituyan el acuífero Acapetahua, clave 0709, son los sedimentos granulares derivados de la erosión del batolito granítico de Chiapas y que son depositados en las partes bajas que conforman la planicie costera.

Los tamaños máximos de los componentes clásticos del acuífero son los de arena gruesa a gravilla, los cuales van disminuyendo en tamaño hacia la línea de costa, debido a la fragmentación sufrida al ser transportados por las corrientes fluviales y redistribuidos a lo largo de la costa por el oleaje.

Las áreas de recarga del acuífero son varias, entre las que destaca por su amplitud la superficie de la planicie costera, al infiltrarse gran parte de los volúmenes precipitados sobre ella. Otras importantes formas de recarga tienen lugar a través de los cauces de las corrientes superficiales, al conducir hacia la planicie los escurrimientos de la sierra que se infiltran en la planicie en una cierta fracción. También son considerables las aportaciones por flujo subterráneo horizontal producto de la infiltración de lluvia en la sierra a través del fracturamiento y zonas alteradas de las rocas graníticas y metamórficas que conforman la sierra y que tienen lugar en la zona del contacto geológico de los sedimentos granulares que conforman la llanura.

La descarga del acuífero ocurre de forma natural por flujo subterráneo horizontal que sale hacia el Océano Pacífico, a través de todo el frente de la línea de la costa. También en forma natural el acuífero Acapetahua, clave 0709, se descarga mediante el fenómeno de evapotranspiración en prácticamente toda la planicie costera, donde los niveles freáticos se encuentran a profundidades menores a dos metros con respecto a la superficie del terreno. Ciertamente la descarga por evapotranspiración es la más importante descarga natural del acuífero, aunque también podría presentarse otra descarga natural a través del flujo base hacia las corrientes superficiales perennes de las planicies.

Otra descarga del acuífero es la extracción de agua subterránea a partir de las captaciones de agua subterránea.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Acapetahua, clave 0709, es de 860.7 millones de metros cúbicos por año, integrada por 855.1 millones de metros cúbicos anuales de recarga natural por infiltración del agua de la lluvia, y por flujo subterráneo y 5.6 millones de metros cúbicos por año de recarga inducida.

La descarga total media anual del acuífero Acapetahua, clave 0709, asciende a un volumen equivalente al de la recarga total de 860.7 millones de metros cúbicos por año, de los cuales 820.8 corresponden a descargas naturales y 39.9 a las extracciones por bombeo del agua subterránea.

Las descargas naturales del acuífero Acapetahua, clave 0709, son de 820.8 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 557.6 millones de metros cúbicos anuales de evapotranspiración en la planicie costera, 246.1 millones de metros cúbicos anuales de flujo base hacia las corrientes superficiales; y 17.1 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas hacia el Océano Pacífico.

El cambio de almacenamiento en el acuífero Acapetahua, clave 0709, se considera nulo, ya que se encuentra en equilibrio hidrodinámico.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Acapetahua, clave 0709, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Acapetahua, clave 0709, se determinó considerando una recarga total media anual de 860.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 490.2 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 63.966411 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 306.533589 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					
0709	ACAPETAHUA	860.7	490.2	63.966411	39.9	306.533589	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 Acapetahua, clave 0709.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 370.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Acapetahua, clave 0709, 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, reformado mediante diversos publicados en el mismo medio de difusión los días 26 de octubre de 2012 y 13 de junio de 2013, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en una pequeña porción al norte del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 porción no vedada, que representa la mayor parte del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 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.

Adicionalmente se han establecido las áreas naturales protegidas que se señalan a continuación:

- “DECRETO por el que se declara el establecimiento de la reserva de la biósfera denominada El Triunfo, ubicada en los Municipios de Acacoyagua, Ángel Albino Corzo, La Concordia, Mapastepec, Villa Corzo, Pijijiapan y Siltepec, Chis.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 1990, que comprende el 11.80 por ciento de la superficie en su porción norte.
- “DECRETO por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biósfera, la zona conocida como La Encrucijada, ubicada en los municipios de Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, Chis., con una superficie de 144,868-15-87.5 hectáreas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 1995, que comprende el 21.48 por ciento de la superficie del acuífero en su porción sur-suroeste.

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 Acapetahua, clave 0709, 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 Acapetahua, clave 0709, debido a que en su superficie, la población tenderá a incrementarse, la región 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; por tanto persiste el riesgo de 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, de la descarga hacia el mar y 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, 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.

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

En el acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 interface 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, lo que 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 Acapetahua, clave 0709, 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 Acapetahua, clave 0709, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente. Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, 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 la descarga hacia el mar y hacia los ecosistemas costeros, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea por efectos de la 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, 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 Acapetahua, clave 0709.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Acapetahua, clave 0709, 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 abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero Acapetahua, clave 0709, en el Estado de Chiapas, la veda 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, reformado mediante diversos publicados en el mismo medio de difusión los días 26 de octubre de 2012 y 13 de junio de 2013.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Acapetahua, clave 0709, 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, 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 Acapetahua, clave 0709, 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, Distrito Federal, 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 Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, código postal 29020.

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

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit;

Que el 3 de enero de 2008, 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 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se establecieron los límites, y se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 28.341753 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de abril de 2007;

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 actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 27.108443 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 16.186966 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 de agua subterránea del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, obteniéndose un valor de 15.304161 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se establece, por causa de utilidad pública, el Distrito de Acuacultura No. 1 'Nayarit'", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972, mediante el cual se establece veda para las aguas del subsuelo y que comprende una porción al suroeste del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802.

- 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca de los Ríos Presidio al San Pedro, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en su sexta reunión ordinaria, realizada el día 23 de octubre de 2015, en la Ciudad 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SAN PEDRO-TUXPAN, CLAVE 1802, EN EL ESTADO DE NAYARIT, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE.

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el Estado de Nayarit, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, es un acuífero costero que se localiza en la porción central y noroeste del Estado de Nayarit, y cubre una superficie de 9,032.07 kilómetros cuadrados y está emplazado en municipios del Estado de Nayarit y del Estado de Durango. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los límites del acuífero, hacia la porción sur y central, y que pertenecen al Estado de Nayarit son Huajicori, Acazoneta, Del Nayar, Rosamorada, Ruíz, Tuxpan y Santiago Ixcuintla. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los límites del acuífero, hacia la porción norte, y que pertenecen al Estado de Durango son Mezquital, Pueblo Nuevo, Súchil y Durango. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, 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 el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 2008.

ACUÍFERO SAN PEDRO-TUXPAN, CLAVE 1802

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	44	33.1	22	32	15.2	
2	104	50	53.5	22	27	15.2	
3	104	50	58.7	22	23	20.6	
4	104	52	36.8	22	22	27.0	
5	104	48	19.9	22	18	17.7	
6	104	48	12.7	22	13	47.5	
7	104	47	2.3	22	9	41.2	
8	104	43	2.6	22	8	4.0	
9	104	41	52.6	22	3	0.6	
10	104	43	51.2	21	59	31.3	
11	104	49	28.1	21	58	46.0	
12	104	52	12.3	21	54	56.4	
13	104	54	9.6	21	54	7.8	
14	105	4	31.0	21	53	28.1	

15	105	27	39.3	21	40	3.5	DEL 15 AL 16 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
16	105	39	7.0	22	1	44.3	
17	105	26	44.8	21	58	48.8	
18	105	22	33.4	22	1	35.7	
19	105	19	51.9	21	58	36.8	
20	105	8	24.5	21	58	41.7	
21	104	59	1.7	22	4	33.7	
22	105	1	7.9	22	11	28.8	
23	105	3	53.4	22	16	12.1	
24	105	10	31.7	22	22	11.1	
25	105	6	16.5	22	24	14.5	
26	105	6	37.8	22	27	15.7	
27	105	10	28.9	22	35	9.2	
28	105	10	8.7	22	38	24.4	
29	105	11	11.5	22	43	13.8	
30	105	10	49.1	22	48	19.0	
31	105	9	14.8	22	51	56.7	
32	105	6	44.5	22	53	37.6	
33	105	4	53.6	22	56	36.6	
34	105	4	52.4	22	57	16.5	
35	105	4	42.7	22	57	40.6	
36	105	2	23.7	23	11	11.7	
37	104	56	16.3	23	12	17.3	
38	104	51	1.4	23	16	13.5	
39	104	48	36.6	23	23	55.8	
40	104	51	13.3	23	26	24.5	
41	104	48	56.3	23	31	56.3	
42	104	41	19.8	23	31	39.0	
43	104	41	30.7	23	26	36.7	
44	104	41	1.3	23	21	19.8	
45	104	39	50.3	23	16	41.9	
46	104	35	58.7	23	19	36.3	
47	104	30	32.9	23	17	23.6	
48	104	31	20.8	23	11	14.6	
49	104	28	31.0	23	12	50.3	
50	104	27	29.2	23	9	15.7	
51	104	21	15.6	23	9	57.4	
52	104	21	7.9	23	15	15.4	
53	104	16	22.1	23	22	12.0	
54	104	17	50.0	23	25	41.0	
55	104	17	3.9	23	26	46.9	
56	104	15	36.0	23	24	0.0	
57	104	5	1.0	23	24	11.4	DEL 57 AL 58 POR EL LÍMITE ESTATAL
58	104	10	24.0	22	59	6.4	
59	104	15	34.2	23	0	49.2	
60	104	18	9.5	23	3	29.0	
61	104	20	21.3	22	58	17.7	
62	104	22	42.1	22	59	55.1	

63	104	23	0.1	22	57	56.0	
64	104	31	14.7	22	58	14.0	
65	104	35	41.9	22	51	58.6	
66	104	41	10.4	22	52	38.3	
67	104	42	51.5	22	50	24.7	
68	104	43	24.0	22	45	46.7	
69	104	44	54.3	22	44	49.0	
70	104	42	29.9	22	40	57.9	
71	104	43	14.5	22	34	35.4	
1	104	44	33.1	22	32	15.2	

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2010, así como el Censo de Población y Vivienda del año 2005, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población asentada dentro de los límites del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, en el año 2005, era de 104,975 habitantes y, en el año 2010, era de 115,012 habitantes, distribuidos en 844 localidades, de las cuales, 6 son urbanas, sumando 48,910 habitantes, las cuales son Tuxpan, con 21,709 habitantes, Ruíz, con 14,050 habitantes, San Vicente, con 4,583 habitantes, Pozo de Ibarra, con 3,233 habitantes, Coamiles, con 2,741 habitantes, y Sentispac, con 2,594 habitantes, todas ellas emplazadas en el Estado de Nayarit, hacia las regiones de llanura.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al año 2010 en la superficie que comprende el acuífero es de 1.91 por ciento, mayor a la tasa estatal de 1.60 por ciento anual, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En superficies agrícolas mecanizadas, de temporal y de riego, se produce alfalfa, avena, chile verde, frijol, maíz, pastos, sorgo, trigo, tomate y jitomate. También se produce carne de bovino, porcino, ovino, caprino, gallináceas, leche, huevo y miel.

En las regiones mineras de Acajoneta, Rosa Morada y Ruíz, se extraen, en ambientes de formación epitermal, los minerales metálicos oro, plata, plomo, zinc y cobre, mientras que de minerales no metálicos como el caolín, se extrae de la Región Minera El Yago.

En el Municipio de Santiago Ixcuintla, el sector turístico tiene potencial de desarrollo con las playas vírgenes El Sesteo, Los Corchos, Las Coloradas y Palmar de Cuautla. En el entorno turístico se practica la pesca, paseo en veleros, campamento, exploración y observación de la flora y fauna.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie que comprende el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, el clima predominante es de tipo cálido subhúmedo, presente en la región de la Llanura Costera, con lluvias de junio a octubre, y de mayor intensidad en los meses de julio a agosto; mientras que en las regiones con topografía accidentada, hacia el noreste del acuífero, predomina el clima de tipo templado subhúmedo, con lluvias intensas de junio a septiembre. Particularmente, en las porciones limítrofes entre los municipios de Ruíz y Del Nayar, dentro de los límites de la superficie del acuífero, se manifiesta un clima cálido húmedo, con lluvias también de junio a septiembre.

La temperatura media anual es de 23.81 grados centígrados, con temperaturas máximas de 26 grados centígrados y temperaturas mínimas de 20 grados centígrados, siendo las más altas en las partes bajas, ubicadas en la Llanura Costera del Pacífico y las más bajas en las zonas altas de la Sierra Madre Occidental. La precipitación media anual es de 1,555.79 milímetros y la evaporación potencial media anual es de 1,417 milímetros.

3.2 Fisiografía y geomorfología

La superficie del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, está emplazada en dos Provincias Fisiográficas, la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental y la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico.

A su vez, la Sierra Madre Occidental se subdivide en las Subprovincias Fisiográficas Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, y Mesetas y Cañadas del Sur. También la Llanura Costera del Pacífico se subdivide en las Subprovincias Fisiográficas Pie de la Sierra y Delta del Río Grande de Santiago.

Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental: este sistema montañoso escarpado en varias secciones, tiene una anchura media de 250 kilómetros, caracterizada por rocas eruptivas, principalmente del Mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas probablemente del Eoceno, con gran riqueza mineral, presentes en sierras y valles paralelos intermontanos. Las cadenas montañosas están compuestas de cuarcitas y calizas coronadas de lavas e intrusiones por granito y otras rocas plutónicas. Los valles están cubiertos por conglomerados del Terciario Superior ligeramente plegados.

Hacia las porciones centro y norte, hay una extensa área de sierras con valles y cañadas, donde se encuentra la Sierra Los Huicholes con 2,400 metros sobre el nivel del mar. Algunas de estas sierras tienen forma de meseta y alcanzan alturas de hasta 2,200 metros sobre el nivel del mar, como la Sierra El Nayar, con geformas de tipo Sierra de laderas tendidas, lomeríos, y pequeñas mesetas.

Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico: se extiende entre la Sierra Madre Occidental y el Golfo de California, donde el hundimiento de las costas, dio paso a las bahías. Con relieve uniforme y plano, se conforma de suelos profundos y salitrosos, debido a la cercanía con el mar. Estos depósitos de medios palustres, son producto de la acumulación y descomposición de materia orgánica de origen vegetal principalmente.

Los materiales sedimentarios granulares, acumulados en la línea de costa, constituyen zonas de playa, normalmente conformadas por arenas gruesas, con un moderado grado de selección, no consolidados y removidos de manera constante por efectos de corrientes y mareas. Las principales geformas desarrolladas por efecto de la erosión, de la marea y acarreo de diversos materiales así como eventos geo-estructurales son abanicos aluviales, valles deltaicos, abanicos aluviales, rías, estuarios, lagunas litorales, manglares, bermas y playas. Todas estas geformas generan redes hidrográficas de tipo meandro y anastomosado.

3.3 Geología

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, afloran rocas ígneas extrusivas como riolitas y tobas ácidas, en la porción norte del acuífero, hacia la zona de la Sierra Madre Occidental, en toda la porción que corresponde al Estado de Durango, y más de la mitad que ocupa la porción del Estado de Nayarit. Cabe mencionar que en áreas restringidas hacia el norte del acuífero, cerca de la localidad de Santa María Magdalena de Taxicaringa, en el Municipio Mezquitlan, afloran pequeñas porciones de basaltos, conglomerados y rocas metavolcánicas.

Mientras que en las extensas áreas de llanura, hacia la costa, en los municipios de Ruíz, Tuxpan, y Santiago Ixcuintla, afloran materiales sedimentarios de tipo aluvial, palustre y de litoral, relacionados con la constante invasión del mar hacia estas zonas, generando bermas y lagunas litorales.

El registro geológico de las rocas ígneas extrusivas de carácter ácido, es del Cenozoico, mientras que para los depósitos aluviales, palustres y de litoral, se propone una edad Reciente propia de la Llanura Costera del Pacífico; con variación del Terciario Inferior al Reciente.

La estratigrafía de la porción que comprende el acuífero se sintetiza como sigue:

Rocas Ígneas Extrusivas Ácidas

Es una unidad constituida por tobas líticas y pumíticas semiconsolidadas, ignimbritas soldadas y lavas riolíticas; la porción superior tiene un espesor de material volcánico ácido, con predominancia de tobas líticas, pumíticas, vitrófidoides y brechas volcánicas, ocasionales lahares y tobas arenosas, variando su composición de riolítica a riolítica. Afloran en toda la porción oriental de la zona, hasta las estribaciones del piedemonte, y representan el inicio de las estructuras de la Sierra Madre Occidental, su edad corresponde al periodo comprendido entre el Oligoceno y Mioceno Superior.

En el Cerro de Peñitas se observan intercalaciones de derrames de basaltos calcoalcalinos de estructura amigdaloidal rellena de calcita y zeolita. En las inmediaciones del poblado de Ruíz, las tobas se encuentran argilizadas, por hidrotermalismo.

Conglomerados polimícticos

Es una unidad continental que contiene lentes de arenisca y fragmentos de rocas volcánicas ácidas, principalmente de ignimbritas riolíticas, tobas pumíticas, tobas líticas y ocasionales fragmentos de andesita; misma que aflora de manera discontinua en varias zonas, al suroeste del Municipio Ruíz, al noreste del Municipio Santiago Ixcuintla.

Esta unidad sobreyace en forma discordante sobre las rocas volcánicas ácidas, como relleno de pequeñas cuencas, del Plioceno Superior.

Depósitos de Aluvión.

Es una unidad del Reciente, ampliamente expuesta en la zona de transición entre la zona serrana y de llanura, y corresponde a sedimentos granulares que han sufrido transporte fluvial. Sus fragmentos heterogéneos son productos de la erosión de rocas pre-existentes. En los cauces de los ríos estos depósitos están conformados por clastos, gravas y arenas limpias; en tanto que en la planicie deltaica, entrelazada de los Ríos Grande de Santiago y San Pedro, los materiales son de granulometría fina, de tipo limo-arenosos. Estos depósitos cubren a los conglomerados y su espesor no ha sido determinado.

Depósitos Lacustres, Palustres y de Litoral.

Se trata de sedimentos originados por materiales transportados en suspensión por el agua, y acumulados en las depresiones, que afloran ampliamente en la zona.

En las áreas limítrofes con los aluviones deltaicos, la textura de la unidad lacustre-palustre, cambia transicionalmente a arcillo-arenosa. Los materiales de litoral se localizan en la zona ubicada entre la baja y alta marea de la costa, dispuestos en largas y angostas fajas de terreno paralelas a la línea de costa, las cuales forman bermas y lagunas litorales.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero está emplazado en la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, mientras que una pequeña porción al noreste del acuífero, pertenece a la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago.

El acuífero está emplazado, a lo largo de su superficie, de norte a sur, en la Cuenca Río San Pedro, que a su vez se subdivide en la Subcuenca Río Mezquital y en la Subcuenca Río San Pedro, mientras que hacia el noreste, ocupa una porción de la Cuenca Río Huaynamota. Finalmente, el acuífero ocupa parte de la Cuenca Río Acaponeta, hacia la zona de costa.

La estructura hidrológica del Delta del Río Grande de Santiago está integrada por los ríos Acaponeta, San Pedro y el Grande de Santiago, siendo este último el mayor y más importante. Estos escurrimientos nacen en la Sierra Madre Occidental y descargan sus aguas en las zonas de marismas del Océano Pacífico.

La red hidrográfica en la superficie del acuífero está dominada por el Río San Pedro; que junto con el Río Grande de Santiago (el cual tiene su cauce fuera de los límites del acuífero, y que es controlado a partir del año 1993, por la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa, también fuera de los límites superficiales del acuífero), son corrientes superficiales de gran importancia para la agricultura y la ganadería regional.

El Río San Pedro, nace en la zona de piedemonte y su caudal es alimentado por una gran cantidad de afluentes constituidos por escurrimientos torrenciales de carácter temporal y algunos perennes que integran en conjunto una red de drenaje de tipo dendrítico y subparalelo. Hacia la planicie, por la escasa inclinación o pendiente del terreno, desaparece el sistema dendrítico permaneciendo solo el sistema subparalelo.

En la desembocadura del Río San Pedro y junto a la línea costera, a lo largo del acuífero, existen lagunas de agua salada y marismas comunicadas con el Océano Pacífico por medio de estuarios.

El Río San Pedro nace en el Estado de Durango y sigue una dirección sur hasta el inicio de la zona de explotación, en los municipios Santiago Ixcuintla y Tuxpan, a escasos kilómetros del cruce con la vía del ferrocarril del Pacífico, en donde cambia su curso en dirección hacia el oeste, hasta la desembocadura, la cual tiene lugar en una planicie de inundación, conocida localmente como zonas de marismas, localizadas entre las cuencas de los ríos Acaponeta y Santiago, en el Estado de Nayarit.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, con salidas subterráneas hacia el mar. Localmente, hacia la planicie costera, se tiene la presencia de sedimentos palustres y lacustres, en condiciones locales de semiconfinamiento. El acuífero está constituido, en su porción superior por materiales granulares producto de depósitos aluviales, fluviales y de llanura de inundación, dispuestos en estratos de geometría irregular y granulometría variada, cuyo espesor varía entre 100 y 120 metros; y en la proximidad del litoral costero los depósitos sedimentarios son producto de las regresiones del mar, originando depósitos de playa, dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura, constituidos principalmente por gravas, arenas y boleos.

Los materiales granulares están depositados sobre un estrato de rocas ígneas, generalmente impermeables y, ocasionalmente, con permeabilidad anisótropa debido al fracturamiento. La principal fuente de suministro de los materiales sedimentarios continentales, son rocas ígneas que constituyen las serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, que afloran principalmente en la porción media y alta de la cuenca, donde constituyen las zonas de recarga, y que en el subsuelo conforman la porción inferior del acuífero, debido al fracturamiento de las rocas volcánicas, que permite la recarga y la circulación del agua subterránea. Estas mismas rocas ígneas constituyen el basamento hidrogeológico al desaparecer el fracturamiento.

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 2014, las profundidades al nivel de saturación o estático, en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, muestran valores que varían de 0.89 hasta 27.15 metros. En la localidad de Ruíz se registran profundidades al nivel estático de hasta 26 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía desde 0 metros sobre el nivel del mar en la costa, hasta 55 metros sobre el nivel del mar en las zonas montañosas, mostrando el efecto de la topografía y dirección preferencial del flujo subterráneo hacia la costa. La concentración de aprovechamientos tiene lugar en la zona costera, entre las localidades de Tuxpan y Ruíz. En esta región la elevación del nivel estático alcanza los 50 metros de profundidad en la parte sur del acuífero a unos 10 kilómetros de la población de Yago, y niveles más someros hacia la zona costera.

Con respecto a la evolución del nivel estático, no se cuenta con información piezométrica que permita la configuración para periodos largos. La configuración de la elevación del nivel estático para el periodo 2005-2006 sólo muestra variaciones pequeñas de tipo puntual, tanto positivas como negativas, y no se presentan alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea, realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2014, en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se registraron 607 aprovechamientos del agua subterránea, de los cuales 484 corresponden a pozos, 118 son norias, 4 son galerías filtrantes y un tajo.

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se extrae un volumen total de agua subterránea de 4.9 millones de metros cúbicos anuales. El uso principal del agua subterránea es el agrícola con el 75 por ciento del total de la extracción, el segundo lugar lo ocupa el sector pecuario con el 13 por ciento, seguido del uso público urbano con el 8 por ciento, el uso doméstico con 2 por ciento y 2 por ciento se destina a servicios.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, la concentración de sólidos totales disueltos varía de 200 a 600 miligramos por litro, por lo que el agua subterránea no rebasa el límite máximo permisible para consumo humano, de 1,000 miligramos por litro, 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.

Se detectó la presencia de coliformes totales y coliformes fecales en la mayoría de los aprovechamientos que abastecen a las poblaciones, por lo que no cumplen con el límite máximo permisible establecido por la norma referida, a excepción de las localidades de Heroico Batallón de San Blas, Tuxpan, Sentispac, Gavilán Grande, y Santiago Ixcuintla, que no presentan contaminación bacteriológica.

Las concentraciones de manganeso sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por la norma referida, en aprovechamientos de las poblaciones de Tuxpan, Gavilán Grande y Santiago. Las captaciones de agua subterránea que abastecen a las localidades de Heroico Batallón de San Blas, Juan Escutia, Paredones y Santiago Ixcuintla no sobrepasan los límites máximos permisibles de fierro.

El agua subterránea predominante en la zona es la bicarbonatada cálcica, debido a la presencia de rocas graníticas y volcánicas ácidas, por las que se circula el agua subterránea, desde las zonas de recarga.

De acuerdo a la clasificación de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), para el agua destinada al uso agrícola, se determinó que el agua subterránea del acuífero es de tipo C₂-S₁, que refiere aguas de salinidad media, con bajo contenido en sodio intercambiable, y que pueden ser utilizadas en todo tipo de suelos para cultivos tolerantes a la salinidad si se realizan lavados moderados del suelo. La localidad de Sentispac, presenta agua subterránea de mala calidad, de tipo C₃-S₃, con altas concentraciones de sales y alto contenido de sodio intercambiable.

5.5 Modelo Conceptual del acuífero

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, la recarga natural se produce por la infiltración de la lluvia, por flujo horizontal subterráneo proveniente de los piedemonte de la Sierra Madre Occidental y por aportación del Río San Pedro. La recarga inducida proviene de los retornos por excedentes de riego agrícola y fugas de las redes de abastecimiento de agua potable en algunas zonas urbanas. De acuerdo a las configuraciones de la elevación del nivel estático, el flujo subterráneo tiene una dirección este-oeste, perpendicular a la línea de costa.

La descarga natural del acuífero se lleva a cabo por flujo subterráneo horizontal hacia el mar, por evapotranspiración en áreas con nivel freático somero y en las zonas de marismas y por aportación al flujo base del Río San Pedro. Adicionalmente, ocurre la extracción de agua subterránea, mediante norias y pozos, principalmente en la planicie costera.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de Aguas Subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, es de 167.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 156.0 millones de metros cúbicos anuales de recarga natural vertical, por efecto de la infiltración de la lluvia y a lo largo de los escurrimientos de los arroyos; 4.1 millones de metros cúbicos, por entradas por flujo subterráneo; y 7.5 millones de metros cúbicos por recarga inducida, debido a los retornos por riego en zonas agrícolas y en fugas en las redes en zonas urbanas.

Las salidas en el acuífero, ocurren principalmente a través de descargas naturales, integradas por 156.2 millones de metros cúbicos por evapotranspiración en las zonas con profundidades someras al nivel estático y en zonas de marismas, así como por flujo base hacia el río San Pedro; 6.5 millones de metros cúbicos, por descarga por flujo subterráneo hacia el mar; adicionalmente se extraen del acuífero, a través de las captaciones de agua subterránea, 4.9 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, 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:

Disponibilidad media anual de agua subterránea = Recarga total - Descarga natural comprometida - Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se determinó considerando una recarga media anual de 167.6 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 131.5 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 20.795839 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 15.304161 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
1802	SAN PEDRO-TUXPAN	167.6	131.5	20.795839	4.9	15.304161	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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 36.1 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- DECRETO por el que se establece, por causa de utilidad pública, el Distrito de Acuacultura No. 1 "Nayarit", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972, el cual aplica en una pequeña porción, al suroeste del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, Estado de Nayarit.
- ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción 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 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, la extracción total es de 4.9 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 167.6 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 131.5 millones de metros cúbicos anuales.

En caso de que se incremente la demanda de agua subterránea por los actuales usuarios, o bien si en el futuro se establecen 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aún con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos, de la descarga hacia el mar y los ecosistemas de marisma 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, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y el deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

8.2 Riesgo de deterioro de la calidad del agua

En el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incrementa 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, lo que 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos señalados en el Considerando Noveno del presente. Sin embargo, existe el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, del caudal base hacia los ríos, de la descarga hacia el mar y los ecosistemas de marismas, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea por efectos de la 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 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802.
- De los resultados expuestos, en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento 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 porción correspondiente al acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se establece, por causa de utilidad pública, el Distrito de Acuacultura No. 1 'Nayarit'", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, 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, 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 San Pedro-Tuxpan, clave 1802, Estado de Nayarit, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico, ubicado en Avenida Federalismo Norte número 275 Primer Piso, Colonia Centro, Código Postal 44100, en la Ciudad de Guadalajara, Estado de Jalisco; y en la Dirección Local Nayarit, en Avenida Insurgentes 1050 Oriente, Piso 2, Colonia José María Menchaca, en la Ciudad de Tepic, Estado de Nayarit, Código Postal 63150.

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