

SECRETARÍA 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 Soconusco, clave 0710, 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 Soconusco, clave 0710, 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 Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 94.128987 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 del acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 90.727987 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 90.364175 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 Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en el acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en una porción del acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas;
- b) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción no vedada, que representa la mayor parte del acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca Costa de Chiapas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta sesión extraordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 28 de agosto de 2015, en la localidad de Puerto Arista, Municipio de Tonalá, Estado de Chiapas, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SOCONUSCO, CLAVE 0710, 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 Soconusco, clave 0710, ubicado en el Estado de Chiapas en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Soconusco, clave 0710, se localiza en la planicie costera del Estado de Chiapas, comprende una superficie de 3,189.62 kilómetros cuadrados y abarca en su totalidad a los municipios de Tapachula, Mazatán, Huehuetán, Suchiate, Tuzantán, Cacahoatán, Tuxtla Chico, Frontera Hidalgo, Unión Juárez y Metapa, y parcialmente a los municipios de Motozintla, Huixtla y Mazapa de Madero, todos ellos en el Estado de Chiapas. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero Soconusco, clave 0710, 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, en el que se da a conocer la ubicación geográfica del acuífero Soconusco, clave 0710.

ACUÍFERO 0710 SOCONUSCO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	92	19	59.9	15	22	10.5	
2	92	14	24.4	15	18	22.2	

3	92	12	37.7	15	15	38.2	DEL 3 AL 4 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
4	92	13	38.2	14	31	54.7	DEL 4 AL 5 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
5	92	39	53.0	14	57	41.4	
6	92	28	9.9	15	13	15.6	
7	92	26	45.6	15	15	44.0	
8	92	24	37.2	15	17	25.7	
1	92	19	59.9	15	22	10.5	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en la superficie que comprende el acuífero Soconusco, clave 0710, era de 551,845 habitantes; en el año 2005, de 567,602 habitantes y en el año 2010, vivían 630,753 habitantes, que representan el 13 por ciento de la población en el Estado de Chiapas.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 1,572 localidades, de las cuales 24, corresponden a localidades urbanas, donde habitan 360,492 habitantes, lo cual representa el 57 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 1,548 localidades rurales restantes viven 270,261 habitantes, que representan el 43 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 2.3 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: Tapachula de Córdova y Ordóñez con 202,672 habitantes, Huixtla con 32,033 habitantes, Cacahoatán con 16,572 habitantes, Ciudad Hidalgo con 14,606 habitantes, Huehuetán con 7,755 habitantes, Tuxtla Chico con 7,026 habitantes y Mazatán con 6,838 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó que la población para el área del acuífero, será de 901,977 habitantes para el 2030, de los cuales, 542,670 habitantes se encontrarán distribuidos en 37 localidades urbanas y 359,307 habitantes en 1,536 localidades rurales. En el área que corresponde al Municipio de Tapachula habrá 458,245 habitantes, en el Municipio de Huixtla 66,552 habitantes, en el Municipio de Cacahoatán 62,650 habitantes, en el Municipio de Frontera Hidalgo 18,111 habitantes, en el Municipio de Huehuetán 47,825 habitantes, en el Municipio de Mazatán 37,999 habitantes, en el Municipio de Motozintla 39,225 habitantes, en el Municipio de Suchiate 50,131 habitantes, en el Municipio de Tuxtla Chico 54,152 habitantes, en el Municipio de Tuzantán 40,219 habitantes y en el Municipio de Unión Juárez 19,612 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 73.1 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 42.9 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional de 77.2 por ciento. La cobertura del alcantarillado en localidades urbanas es de 98 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional de 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 85.6 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 Soconusco, clave 0710, es de 231,418 habitantes; de los cuales, el 39 por ciento se dedica al sector terciario, 13 por ciento al sector secundario y el 48 por ciento al sector primario. El producto interno bruto que genera la población económicamente activa de la superficie del acuífero es de aproximadamente 29,355.85 millones de pesos, que representa el 10.8 por ciento del producto interno bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 164,016 hectáreas, en las que se establecen cultivos como café cereza, pastos, maíz de grano, mango, caña de azúcar y plátano. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de bovinos y en menor proporción la producción porcina y avícola. Estas actividades componen al sector primario al que se dedican 111,081 habitantes que generan 2,689.274 millones de pesos, aproximadamente.

El 13 por ciento de la población económicamente activa de la superficie acuífero se dedica al sector secundario representado por la industria y genera 6,090.60 millones de pesos que representan el 2.2 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 39 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero y genera 20,575.97 millones de pesos que representan el 7.5 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 Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero Soconusco, clave 0710, son grado de marginación, índice de desarrollo humano y rezago social. El grado de marginación para esta zona es alto; el índice de desarrollo humano para el área del acuífero es de 0.625 que se encuentra por debajo del índice de desarrollo humano para el Estado de Chiapas que es de 0.690 y 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 Soconusco es de 0.104886 con un grado medio-bajo.

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 Soconusco, clave 0710, son el clima cálido subhúmedo, el cual abarca el 53.4 por ciento de la superficie total del acuífero, el clima cálido húmedo con el 29.7 por ciento, el clima semicálido húmedo con el 12.9 por ciento y el clima templado húmedo que se presenta en el 4.0 por ciento de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo comprendido de 1975 al 2010, el acuífero Soconusco, clave 0710, presenta una temperatura media anual de 25.9 grados centígrados y una precipitación media anual de 2,522.4 milímetros. La evapotranspiración real media anual es de 1,383.07 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

La superficie del acuífero Soconusco, clave 0710, se encuentra en la Provincia Fisiográfica denominada Altiplano de Chiapas-Guatemala, específicamente en las Subprovincias de la Sierra de Chiapas en el noroeste y centro, y la Planicie Costera del Pacífico en la porción sur.

La porción central de la Planicie Costera del Pacífico del Estado de Chiapas, está limitada al sureste por el Océano Pacífico y al noroeste por la Sierra Cristalina de Chiapas o Macizo Granítico de Chiapas.

Durante el Cenozoico tardío, la región de Chiapas es afectada por fallas normales y corrimientos laterales, que hacen complejas las relaciones estructurales del área. Estas estructuras se encuentran por lo general relacionadas con la tectónica y se asocian al desplazamiento de las placas Norteamericana-Caribe, a lo largo del sistema de fallas Palocluc-Motagua de Guatemala y sur de México.

Geomorfológicamente, la Planicie Costera ha sido formada por una acumulación de sedimentos que bajan de la sierra en ambientes fluviales, así como procesos de tipo marino costero. El primer proceso fluvial ha tomado depósitos aluviales, sedimentos fluviales y depósitos de meandros, mientras que los procesos marinos costeros han originado la presencia de arenas de playa, antiguas líneas de costa, zona de manglar y llanuras de inundación.

Las mayores elevaciones en el acuífero son el Volcán Tacaná, y los cerros Tochmay, Siete Orejas, Boquerón, El Tumbador, Los Alisos y La Calera, cuyas altitudes varían de 2,200 a 4,050 metros sobre el nivel del mar. Las menores elevaciones se encuentran cerca de la costa al nivel del mar. Otras elevaciones son Las Tenazas, Cresta de Gallo, Las Joyas y Piedra de Huixtla.

3.3 Geología

La geología superficial está representada principalmente por un complejo metamórfico prebatolítico denominado como Unidad La Sepultura, que se encuentra como colgante dentro del macizo de Chiapas y que aflora en toda la parte del centro noroccidental de la zona. Al noreste afloran rocas del Cretácico Superior, como la caliza-lutita y del Cretácico Inferior como la caliza dolomía, y al ser rocas del cuaternario que forman la planicie costera conformada por sedimentos aluviales, de litoral, palustre y lacustre, constituyen el acuífero propiamente dicho, donde se localizan la totalidad de los aprovechamientos de agua subterránea.

El núcleo de la Sierra del Soconusco está formado por rocas ígneas del Terciario, que sirven de basamento a una potente secuencia de rocas ígneas extrusivas que conforma el complejo volcánico del Tacaná. Esta sierra, formada por rocas ígneas intrusivas de conformación granítica y granodiorotica con algunas partes que varían a dioritas forman lo que se conoce con el nombre de Batolito de Soconusco.

Las rocas ígneas extrusivas observadas en el área del Soconusco, corresponden a derrames de lava de composición básica a intermedia, las cuales están asociadas a tobas, aglomerados y brechas de la misma composición. Se han identificado en las partes elevadas de la planicie afloramientos de conglomerados que corresponde a una secuencia de rocas clásticas o depósitos sedimentarios de origen continental, que están constituidas por clastos y fragmentos de andesitas, de rocas ígneas intrusivas y extrusivas del tamaño de bloques a gravas y cuyos fragmentos observan cierto redondamiento por transporte, los cuales se encuentran empacados en una matriz conformada por arenas, limos y arcilla con un grado de compactación que les infieren baja permeabilidad.

La Planicie Costera de Soconusco corresponde al Sistema Cuaternario y se encuentra constituida por el sistema de materiales arenosos y limo arenosos, con fragmentos de cuarzo, micas, ferromagnesianos, provenientes de la desfragmentación de las rocas preexistentes en las partes más elevadas de la Sierra del Soconusco y del Volcán del Tacaná. Además, se observan depósitos arenosos de granos finos a medios originados por la acción del viento y el oleaje marino, son de color claro y están formados por arena de cuarzo y feldespatos con fragmentos de conchas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Soconusco, clave 0710, está ubicado en la Región Hidrológica Número 23 Costa de Chiapas; forma parte de las Cuencas Hidrológicas Río Suchiate y otros; y Río Huixtla y otros; las subcuencas hidrológicas de las que forma parte son Río Suchiate, Río Cozoloapan, Río Cahuacán, Puerto Madero, Río Coatán, Río Huehuetán, Río Huixtla y Río Despoblado.

Dentro del acuífero, las corrientes superficiales más importantes son los ríos Suchiate, Cahuacán, Coatán, Huehuetán y Huixtla. Todos ellos nacen en la Sierra Madre de Chiapas, en la porción norte del acuífero, son de tipo perenne y desembocan directamente al Océano Pacífico a través de marismas y esteros; todos estos ríos tienen un recorrido promedio dentro del acuífero de 65 kilómetros de longitud y todos lo hacen con un rumbo de norte a sur.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Soconusco, clave 0710, se encuentra delimitado al norte por una barrera prácticamente impermeable de rocas ígneas graníticas que forman la Sierra del Soconusco; al oriente por el Río Suchiate, que es el límite entre México y Guatemala; al suroeste por el Océano Pacífico y al oeste por el acuífero Acapetahua. El basamento del acuífero o frontera inferior impermeable, está constituido por rocas ígneas y metamórficas muy compactas y algunas rocas sedimentarias de grano fino (arcillas).

El acuífero tiene una planicie costera en cuyo subsuelo se encuentran medios granulares emplazados en rocas clásticas continentales de permeabilidad variable, las cuales se encuentran en las porciones elevadas; depósitos fluviales y aluviales en la parte plana, y hacia la línea de costa sedimentos de litoral que fueron depositados en la era geológica más reciente.

Los conglomerados que tiene una alta a moderada compactación se encuentran discordantemente depositados sobre las rocas graníticas de la Sierra del Soconusco, así como sobre las rocas extrusivas del Volcán Tacaná; constituyen los depósitos del talud que afloran en las faldas del volcán, integrando la parte alta de la planicie costera al norte y noreste de la Ciudad de Tapachula.

Los depósitos aluviales se encuentran hacia las partes bajas de la planicie costera, se componen de materiales no consolidados limo-arenosos que son originados por el transporte de los productos intemperizados provenientes de las rocas ígneas de las partes altas, e incluyen en su nomenclatura depósitos de litoral, los cuales se ubican en las partes más bajas de la planicie costera, originados por transporte mediante la acción del oleaje; a profundidad los depósitos aluviales se encuentran indistintamente sobre los conglomerados terciarios y sobre las rocas volcánicas.

Localmente, en algunas porciones del subsuelo se han encontrado intercalaciones de rocas volcánicas piroclásticas de composición básica con alto contenido de minerales ferromagnesianos que aportan en solución altos contenidos de hierro, en particular, estas concentraciones anómalas se observan en pozos que extraen agua a profundidades mayores de 20 metros con respecto a la superficie terrestre; en las norias de poca profundidad, menores a 20 metros, no se ha reportado agua con estos minerales en solución.

5.2 Niveles del agua subterránea

En el acuífero Soconusco, clave 0710, para el año 1997 las mayores profundidades al nivel estático se encontraban entre 15 y 20 metros, en las partes más altas de las planicies costeras, cercanas del contacto entre los conglomerados y las rocas volcánicas de la Sierra del Soconusco y las laderas del Volcán Tacaná, mientras que las menores profundidades al nivel estático se encontraban a dos metros, en las cercanías de la costa y zonas bajas como el Estero Reserva de la Biosfera y La Encrucijada, donde en sus proximidades se localizan los pozos brotantes de Cantón, Xochicalco y Zinacal. Existen algunas localidades aisladas al sur de Tapachula y al sur de Álvaro Obregón donde las profundidades del nivel estático se localizaban a 10 metros y al sur de la Colonia La Unión a cinco metros.

En el año 2001, la configuración de curvas de igual profundidad al nivel estático presentaba el mismo patrón de la configuración del año 1997, es decir, los niveles estáticos no mostraron variaciones notables en el periodo comprendido del año 1997 al 2001, por lo que se infiere que las fluctuaciones de dichos niveles deben ser cíclicas, correspondiendo a la recarga del acuífero en las temporadas de lluvia y, a la descarga del acuífero en la temporada de estiaje, manteniendo en equilibrio dinámico al acuífero Soconusco.

Las elevaciones del nivel estático con respecto al nivel del mar, indican que a partir de las faldas del Volcán Tanacá, el flujo subterráneo que se comporta como radial y divergente en la planicie costera, tiende a seguir la misma dirección que los escurrimientos superficiales hasta su salida en el Océano Pacífico.

En la configuración de elevaciones del nivel estático del año 2001 se distinguieron tres zonas principales en el esquema de flujo subterráneo: una corresponde a la ladera del Volcán Tacaná, entre la ciudad de Tapachula y la población de Ciutahuayate donde las elevaciones del nivel estático variaban desde los 100 metros a los 50 metros sobre el nivel del mar y el agua subterránea circulaba con los gradientes hidráulicos más altos, entre 0.016 y 0.004; la segunda zona que se localizaba entre los depósitos de talud del Tacaná y la parte media de la planicie costera, con elevaciones del nivel estático que variaban desde los 50 a los 30 metros sobre el nivel del mar, donde el agua subterránea se movía más lentamente con gradientes hidráulicos medios de 0.0045; y la tercera zona que corresponde a la parte baja de la planicie costera, en donde las elevaciones del nivel estático variaban entre 30 y 5 metros sobre el nivel del mar, en la porción noroeste entre Huixtla y Mazatán se tenían los más bajos gradientes hidráulicos, del orden de 0.0025 y en la porción sureste entre Puerto Madero y La Libertad el agua subterránea presentaba un gradiente hidráulico del orden de 0.0032.

En el esquema de flujo subterráneo derivado de las elevaciones del nivel estático, se observa que las direcciones predominantes del flujo son las mismas que las que siguen los escurrimientos superficiales, desde las áreas de recarga hasta su descarga en el Océano Pacífico, sin apreciarse deformaciones significativas del esquema, como conos de abatimiento de los niveles estáticos provocados por concentración del bombeo de los pozos existentes.

Con respecto a la evolución del nivel estático, al comparar el patrón de las configuraciones históricas con las del año 2001, se determinó que el flujo natural en el acuífero con dirección predominante del noreste al suroeste, perpendicular a la línea de costa, no había sido modificado, y no se presentó alta concentración de pozos ni la formación de conos de abatimiento, por lo que se deduce que el cambio de almacenamiento del acuífero es cíclico y que la evolución anual del nivel estático es igual a cero.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

Con base en el censo de captaciones de agua subterránea, realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2001, en el acuífero Soconusco, clave 0710, se censaron 385 pozos y 18 manantiales. De los 385 pozos censados, 289 son de riego, 76 de éstos se encontraron inactivos por diferentes causas. De los 96 restantes; 66 se destinan para uso público urbano y 11 para uso industrial, 19 se encontraron fuera de operación.

En resumen, son 290 los pozos que se encontraron activos y que en conjunto extraen un volumen de 134.6 millones de metros cúbicos por año. Se estima que el volumen total descargado naturalmente por los manantiales, asciende a unos 28.2 millones de metros cúbicos por año. De esta forma el volumen total de extracción de agua subterránea determinado en dicho estudio técnico resultó ser de 162.8 millones de metros cúbicos por año.

5.4 Calidad del agua subterránea

Con base en los estudios de calidad del agua subterránea, en el acuífero Soconusco, clave 0710, la concentración de los sólidos totales disueltos aumenta siguiendo la dirección del flujo subterráneo, de las estribaciones de la Sierra del Soconusco hacia la costa.

Las concentraciones de sólidos totales disueltos, varían desde 300 miligramos por litro en las cercanías de la sierra y las faldas del volcán, hasta concentraciones de 700 miligramos por litro. Cercanos a la línea de costa, es un agua con clasificación dulce de mineralización muy débil.

A partir del análisis de sólidos totales disueltos del acuífero Soconusco, clave 0710, se puede concluir que es apta para el uso público-urbano, de igual manera, no se le encontró limitante para el uso de riego ya que el agua presenta baja salinidad y bajo contenido de sodio.

Para la clasificación del agua atendiendo su dureza total, los valores varían entre 39.74 y 113.25 por lo que se presentan aguas blandas.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Soconusco se encuentra integrado en sus partes más elevadas por una secuencia de conglomerados que forman los depósitos de talud de la Sierra Soconusco y las faldas del Volcán Tacaná; en la parte plana por rocas clásticas continentales que corresponden a depósitos aluviales de permeabilidad variable, compuestos principalmente de materiales no consolidados limo-arenosos y hacia la línea de costa por sedimentos de litoral. Todos estos depósitos constituyen el acuífero Soconusco, clave 0710, que alcanza su espesor máximo de unos 200 metros en las partes bajas de la planicie.

La principal fuente de recarga natural del acuífero Soconusco, clave 0710, es la infiltración de una proporción de la abundante lluvia que se precipita sobre la superficie de la formación geológica permeable de la planicie y por la infiltración de otra importante proporción de los escurrimientos superficiales de los caudalosos ríos y arroyos de la zona. Por otra parte se tiene otra recarga natural producto de la infiltración de la lluvia en las partes altas de la cuenca, que alimenta al acuífero por flujo subterráneo horizontal en las áreas de recarga que se localizan en las estribaciones de la Sierra Soconusco y las faldas del Volcán Tacaná.

Con el desarrollo de la actividad agrícola se ha generado la recarga inducida del acuífero, producto de la infiltración del agua superficial utilizada en el riego de los terrenos de cultivo y de la infiltración del agua que se extrae del acuífero mediante el bombeo de los pozos destinados a la agricultura. Por lo tanto, la recarga total del acuífero está integrada por la recarga natural más la recarga inducida.

La descarga del acuífero Soconusco, clave 0710, se presenta en forma natural a través del drenado del almacenamiento subterráneo a largo de los ríos y arroyos que atraviesan la planicie a través del flujo base y desembocan en el Océano Pacífico; por el fenómeno de la evapotranspiración en áreas de niveles freáticos someros, menores de 5 metros de profundidad con respecto a la superficie terrestre y por flujo subterráneo horizontal que sale del acuífero hacia el Océano Pacífico. Otra forma de descarga del acuífero muy importante, es la extracción del agua subterránea que se lleva a cabo mediante el bombeo de los pozos existentes.

La acción combinada de los mecanismos de recarga del acuífero dan como resultado un cambio en el almacenamiento del acuífero. De acuerdo con el análisis del comportamiento histórico de los niveles del agua subterránea se determinó que el acuífero se encuentra en equilibrio dinámico, por la temporada de lluvias y de estiaje.

5.6 Balance de Agua Subterránea

La diferencia entre la suma total de las entradas y la suma total de las salidas representa el volumen de agua perdido o ganado anualmente por el almacenamiento subterráneo no renovable del acuífero, que en este caso, como se ha mencionado anteriormente, la diferencia es igual a cero, por encontrarse el acuífero Soconusco, clave 0710, en equilibrio dinámico.

La recarga natural del acuífero Soconusco, clave 0710, se estimó mediante el cálculo de la infiltración por lluvia, infiltración de los escurrimientos superficiales y del flujo subterráneo horizontal que entra a la planicie costera. El volumen total de recarga natural es de 885.9 millones de metros cúbicos por año, de los cuales, el 96.6 por ciento corresponden a la infiltración vertical de la lluvia que cae sobre la superficie de la planicie costera más la infiltración vertical que tiene lugar a lo largo de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos que drenan el área de la planicie costera, 30 millones de metros cúbicos por año que corresponden a las entradas por flujo subterráneo horizontal, procedente de la infiltración de la lluvia en las partes altas de la cuenca y que llegan a recargar al acuífero en las estribaciones de la Sierra Soconusco y las faldas del Volcán Tacaná.

La recarga inducida, producto de la infiltración vertical como consecuencia del riego de los terrenos de cultivo con agua superficial y subterránea, se estimó en 52.2 millones de metros cúbicos por año, de los cuales, 39.2 millones de metros cúbicos por año corresponden a la infiltración del agua aplicada en el riego con aguas subterráneas y 13 millones de metros cúbicos por año a los retornos del riego por bombeo de pozos y norias. Por lo tanto, la recarga total media anual del acuífero Soconusco es de 938.1 millones de metros cúbicos por año.

Las descargas naturales que presenta el acuífero Soconusco son por flujo base de los ríos y arroyos en las temporadas de estiaje, por evapotranspiración en áreas de niveles freáticos someros y por flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico. El total de estas descargas asciende a 775.5 millones de metros cúbicos por año, de los cuales, 422.2 millones de metros cúbicos por año corresponden al flujo base, 325.4 millones de metros cúbicos por año a la evapotranspiración y 27.7 millones de metros cúbicos por año al flujo subterráneo que sale hacia el mar.

Como la extracción total de agua subterránea mediante el bombeo de pozos y norias es de 162.8 millones de metros cúbicos por año, la descarga total del acuífero Soconusco es de 938.1 millones de metros cúbicos por año, cifra igual a la de la recarga total media anual.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Soconusco, clave 0710, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Soconusco, clave 0710, se determinó considerando una recarga total media anual de 938.1 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 614.9 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua concesionada e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 232.835825 millones de metros cúbicos por año, resultando una disponibilidad de 90.364175 millones de metros cúbicos por año:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0710	SOCONUSCO	938.1	614.9	232.835825	162.8	90.364175	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 Soconusco, clave 0710.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Soconusco, clave 0710, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 323.2 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 Soconusco, clave 0710, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, cual aplica en una porción del acuífero Soconusco, clave 0710, 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 una porción del acuífero Soconusco, clave 0710, 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, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Riesgo de Sobreexplotación

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Soconusco, clave 0710, 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 Soconusco, clave 0710, debido a que en su superficie, la población tiende 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 lo 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 la desaparición del caudal base hacia los ríos, de los manantiales, y la descarga hacia los ecosistemas, 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.

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

En el acuífero Soconusco, clave 0710, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, 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 Soconusco, clave 0710, 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 mantener la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero Soconusco, clave 0710, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos, de los manantiales, la descarga hacia los ecosistemas y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero Soconusco, clave 0710, 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 Soconusco, clave 0710.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Soconusco, clave 0710, 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, 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 Soconusco, clave 0710, 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.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Soconusco, clave 0710 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 Soconusco, clave 0710, en el Estado de Chiapas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Frontera Sur, en carretera Chicoasén kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código postal 29020.

Ciudad de México, a los 19 días del mes de mayo de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.