

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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, 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 una 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 asigna el nombre oficial de Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo;

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 Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo;

Que el 25 de enero 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican”, en el que dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo, con un valor de 5.249281 millones de metros cúbicos, considerando los valores inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010.

Que el 20 de diciembre de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 4.826097 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, 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, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que en la superficie en que se ubica el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965; que cubre 269 kilómetros cuadrados de la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318;

- 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 Acaxochitlán, clave 1318, 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 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, así como el deterioro de la calidad del agua, que de seguirse presentando en la misma medida, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el impacto de las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que no obstante la existencia de los instrumentos jurídicos mencionados, en la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se encuentran tres municipios de importancia a nivel regional: Acaxochitlán, del Estado de Hidalgo, así como Ahuazotepec y Huauchinango del Estado de Puebla, en donde la actividad industrial, turística y de servicios es muy importante; y en los 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;

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 Acaxochitlán, clave 1318, en el Estado de Hidalgo, para sustentar el establecimiento del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados en el Consejo de Cuenca Ríos Tuxpan al Jamapa, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el día 11 de marzo de 2014, en la Ciudad de Coatepec, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS
DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO ACAXOCHITLÁN, CLAVE 1318,
EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se localiza en la porción oriental del Estado de Hidalgo, extendiendo su superficie hasta el Estado de Puebla; cubre una superficie de 754 kilómetros cuadrados y comprende totalmente el Municipio de Ahuazotepec y parcialmente a los municipios de Honey, Pahuatlán, Naupan, Huauchinango, Zacatlán, Chignahuapan, del Estado de Puebla, Tenango de Noria, Metepec, Acaxochitlán y Cuauhtepic de Hinojosa del Estado de Hidalgo, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

Los límites del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, 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 del 2009.

ACUIFERO 1318 ACAXOCHITLÁN						
VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	98	17	23.1	20	17	25.1
2	98	15	23.3	20	17	25.9
3	98	12	15.6	20	17	7.2
4	98	10	27.0	20	17	27.4
5	98	8	3.0	20	17	7.8
6	98	7	56.9	20	14	36.7
7	98	6	31.9	20	11	26.1
8	98	2	42.0	20	12	34.1
9	97	59	39.6	20	11	30.4
10	98	0	19.1	20	8	37.3
11	98	1	34.1	20	5	41.5
12	98	3	21.8	20	3	57.4
13	97	59	51.3	19	59	4.9
14	98	3	14.2	19	57	44.9
15	98	9	45.0	19	56	6.7
16	98	10	22.1	19	57	58.2
17	98	10	52.4	19	59	29.6
18	98	12	9.0	20	2	38.8
19	98	15	20.5	20	5	44.3
20	98	16	0.1	20	10	36.2
21	98	17	16.0	20	13	9.4
1	98	17	23.1	20	17	25.1

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

En la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, de acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010 había 149,431 habitantes, ubicados en 176 localidades, de las cuales 8 correspondían a localidades urbanas y concentraban 82,284 habitantes, mientras que las 168 localidades restantes son clasificadas como rurales donde había 67,147 habitantes.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie que ocupa el acuífero son Huauchinango con 56,206 habitantes, Tepepa (Santiago Tepepa) con 4,830 habitantes, Santa Ana Tzacuala con 4,156 habitantes, Acaxochitlán con 4,026 habitantes, Los Reyes con 3,910 habitantes, Ciudad de Pahuatlán de Valle con 4,156 habitantes y Cuacuila con 3,050 habitantes. Dentro de la superficie del acuífero se incrementó la población en un 20 por ciento, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 119,174 habitantes. En la superficie del acuífero Acaxochitlán habita casi el uno por ciento del total de la población del Estado de Hidalgo y casi el 1.5 por ciento del total de la población del Estado de Puebla.

En la región las principales actividades agrícolas son el cultivo de maíz, frijol y cebada. En la actividad frutícola destacan los cultivos de ciruela, durazno y manzana, con una superficie sembrada de 115,100 hectáreas. La región se caracteriza por la producción de ganado bovino, porcino, equino, caprino, aves de corral y colmenas.

Dentro de la zona del acuífero, existen unidades pesqueras, equipo de embarcación y redes que explotan en mínima escala, en presas, criaderos y lagunas. El aprovechamiento forestal maderable se da principalmente en el encino, oyamel, pino y cedro rojo.

El sector primario mantiene prácticas agrícolas tradicionales, con unidades de producción menores a cinco hectáreas con preponderancia al autoconsumo y desarrollada en los suelos erosionados y con cultivos de temporal, el relieve montañoso, con lluvias y granizadas frecuentes o heladas a destiempo, no favorecen el desarrollo de la agricultura; estas circunstancias favorecen el proceso de cambio del sector primario hacia la industria, el comercio y los servicios en general.

En el sector secundario, en la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se cuenta con una fábrica de sidra, manufactura de escobas, alfarería y tejidos de lana, así como concentrado de fruta y elaboración de conservas, destacando en estas actividades los municipios de Acaxochitlán y Ahuazotepec, y en menor proporción Huauchinango.

3. MARCO FÍSICO

3.1 CLIMATOLOGÍA

En la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, predomina el clima templado húmedo-subhúmedo con abundantes lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 por ciento, afectado por condición de canícula, también llamada sequía de medio verano, que cubre parte de las comunidades de Santa Catarina, San Miguel, Zacacuautla y San Mateo. La temperatura promedio en el área que ocupa el acuífero oscila entre los 18.8 y 24.2 grados centígrados; el periodo más caluroso del año corresponde a los meses de abril y mayo, mientras que en los meses de diciembre a febrero, se han registrado las temperaturas más bajas.

La precipitación promedio anual es de 1,139 milímetros; el periodo de lluvias abarca los meses de junio a septiembre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia de lluvias, alcanzando valores de precipitación cercanos a los 200 milímetros, mientras que el periodo que va de diciembre a marzo es el más seco, destacando el primer trimestre del año con valores de 25 milímetros, aspectos que reflejan una nula aportación hacia el acuífero. Destaca la zona nororiental con los mayores valores de precipitación regional, donde se alcanzan valores de hasta 3,000 milímetros anuales, disminuyendo de forma regional hacia el suroeste, en los límites con el acuífero Valle de Tulancingo.

La evaporación potencial media anual es de 1,479 milímetros; el valor mínimo mensual de evaporación es de 70 milímetros, mientras que los máximos se presentan en mayo, con valores superiores a los 134.5 milímetros, manifestando una relación directa con el incremento de temperatura en la zona.

3.2. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se localiza en las inmediaciones de dos provincias fisiográficas: Sierra Madre Oriental, que ocupa la porción norte de su territorio, mientras que su porción meridional se encuentra dentro de la provincia del Eje Neovolcánico.

La provincia Sierra Madre Oriental se caracteriza por presentar sierras que alcanzan alturas de 2,700 metros sobre el nivel del mar, y cañadas tan profundas que llegan a alcanzar diferencias topográficas superiores a los 500 metros; esta provincia ocupa la parte norte del territorio que comprende el acuífero, abarca el Municipio de Honey, al norte de las comunidades Amapola y La Magdalena, la porción norte del Municipio Acaxochitlán, donde abarca las localidades La Cumbre de Santa Catarina, San Miguel del Rescate y Zotitla; así como el norte del Municipio Huauchinango, a partir de las localidades Barrio de San Juan, Texcapa y Agua Blanca.

La provincia del Eje Neovolcánico se caracteriza por su enorme extensión y gran espesor de rocas ígneas, producto de la actividad volcánica del Terciario. Caracterizada por la presencia de estructuras volcánicas en forma de domos y derrames riolíticos, conos cineríticos, mesetas de piroclásticos y derrames de basalto, que ocupa la parte sur del Estado de Hidalgo. Cubriendo más del 80 por ciento del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, el límite de esta provincia se localiza al sur de la zona que definen los poblados La Magdalena, Tonalixco, Amapola, Honey, Capoltitlán, Chachahuatlá, Barrio San Juan La Palpa, Texcapa y Cuautlita, localizados al norte de los municipios de Honey, Acaxochitlán y Huauchinango.

Las características morfológicas del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, presentan dos fases geomórficas: De juventud en el macizo montañoso que forma la denominada Sierra, donde las barrancas son profundas con sección en "V" y las laderas, tanto de los valles como de los cerros, presentan fuertes pendientes; y una segunda zona de rejuvenecimiento que se define en los extremos norte y oriente del área, donde los agentes erosivos han afectado los productos volcánicos que originaron el valle, descubriendo las antiguas cañadas labradas en las rocas sedimentarias, acentuando la profundidad de ellas y la pendiente de sus laderas.

La región occidental del acuífero se encuentra ubicada dentro del Eje Neovolcánico, formado la mayor parte por sierra; sus principales elevaciones son el Cerro del Molino con una altitud de 2,340 metros sobre el nivel del mar, cercano a la localidad de La Bóveda; el Cerro de Coyotera, Calbuyo y la Loma de Huehuetzala, se encuentran ubicados al norte del acuífero; el cerro del Zopilote tiene una altitud de 2,300 metros sobre el nivel del mar y se ubica cerca de la localidad Canales.

3.3 GEOLOGÍA

Dentro del contexto geológico, el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, pertenece en gran medida a rocas volcánicas del Terciario que se encuentran distribuidas al centro y sur del acuífero; hacia la parte norte del acuífero se presentan rocas sedimentarias de origen marino y continental de edad Jurásica y Cretácica.

Las secuencias litológicas y aspectos estructurales presentes, evidencian distintos eventos de tipo orogénico, que se han desarrollado durante el transcurso del tiempo. En la era Cenozoica, se distinguen tres periodos de vulcanismo, el más antiguo Pre-Miocénico Superior, de composición andesítica, el intermedio del Mioceno Superior al Plioceno, característico del Eje Neovolcánico; el último a finales del Plioceno y Cuaternario, que cubre la zona de estudio, y se manifiesta por los extensos y potentes derrames basálticos, depósitos de tobas riolíticas y tobas andesíticas, conformados por la presencia de conos cineríticos y mesetas de flujo piroclástico.

Hacia la porción sur de la zona se presenta un vulcanismo de composición andesítica con intercalación irregular de andesitas basálticas que dio origen a la altiplanicie de Chignahuapan con una altitud de 2,500 metros sobre el nivel del mar.

Las rocas volcánicas de composición ácida son menos abundantes y están representadas por tobas dacíticas y tobas riolíticas que forman cadenas montañosas con exuberante vegetación.

Estas secuencias de rocas le sobreyacen a las rocas volcánicas de composición basáltica y andesítica del Terciario Superior, a la secuencia de lutitas areniscas, conglomerados, areniscas, calizas-lutitas, calizas, limonitas, areniscas del Cretácico, que se aprecian principalmente hacia la barranca de Zacatlán.

La zona de estudio se encuentra cubierta por productos piroclásticos del Terciario Superior, asociadas a derrames de composición riolítica y basáltica mismos que sobreyacen en forma discordante a las rocas Cretácicas. A continuación se describen las principales formaciones estratigráficas:

Formación Tamaulipas Superior. Aflora al oriente del acuífero, y está constituida por rocas calcáreas con estratificación delgada que varían de 10 a 20 centímetros, con textura predominante mudstone. Contiene algunas bandas de pedernal negro que varían de 3 a 5 centímetros de espesor. Manifiesta fracturamiento casi perpendicular al rumbo de las capas, con espaciamiento promedio de 0.80 metros.

Formación Soyatal. Su contacto con la Formación Tamaulipas Superior es transicional y básicamente está constituida por calizas y lutitas que contienen fósiles, dispuestas en estratos de 10 a 20 centímetros de espesor. Por su composición litológica, funciona como unidad semipermeable debido a los horizontes arcillosos que contiene, excepto cuando está afectada por fracturas. Se considera que funciona como barrera al flujo del agua subterránea y aflora en la porción oriental del acuífero.

Formación Méndez. Aflora al oriente del acuífero y está constituida por una secuencia de lutitas calcáreas de color gris, que por efectos del intemperismo adquieren una coloración verde amarillenta. Presenta fracturamiento en bloques pequeños y estratificación de tipo laminar con espesores de apenas unos cuantos centímetros que se agrupan en capas que varían de 10 a 20 centímetros.

Andesitas y brecha volcánica intermedia. Los afloramientos se localizan en los alrededores de San Isidro Atotonilco y Las Canoas, ubicados en la porción sur del área. La unidad está constituida por una secuencia de derrames andesíticos de forma compacta y escaso fracturamiento. Se presenta con apariencia de capas y en alternancia con piroclastos formados por cenizas, lapilli y brechas que adquieren un color rojizo por efectos del intemperismo. Funciona como unidad permeable por la presencia de piroclastos, permitiendo la recarga del acuífero en las zonas altas, y en el subsuelo, a mayores profundidades conforma una unidad acuífera. En estas rocas se manifiestan la presencia de manantiales en donde las capas de piroclastos, que contienen el agua, son interceptadas por las barrancas labradas por el arroyo.

Tobas y brechas volcánicas. Aflora en las porciones sur y sureste del área y por su posición estratigráfica se le asigna una edad del Pleistoceno Inferior. Esta unidad está compuesta por una secuencia de tobas y brechas volcánicas, estas últimas hacia la parte superior de la formación. Su composición varía de dacítica a andesítica y estructuralmente descansa discordantemente sobre la unidad identificada como andesitas y brechas volcánicas, desde un punto de vista geohidrológico, presenta permeabilidad baja en las tobas y de baja a media en su porción superior.

Brechas. Esta unidad se presenta superficialmente al sureste de la localidad Barrio El Puente, en la parte central del acuífero y está conformada por una secuencia de brechas volcánicas de composición dacítica. Descansa en forma discordante a la unidad anteriormente descrita, por lo que se considera que pertenece al Pleistoceno Inferior. Desde un punto de vista geohidrológico se le considera con muy baja permeabilidad por su grado de compactación.

Conglomerados. Litológicamente esta unidad se encuentra constituida por conglomerados muy compactos constituidos por fragmentos redondeados con dimensiones de 10 a 15 centímetros, algunos de los cuales se presentan con aristas irregulares, en su mayoría dichos fragmentos corresponden a rocas calcáreas, mientras que el resto de ellos provienen de basaltos y andesitas, dichos fragmentos se encuentran embebidos en una matriz de tipo areno-arcillosa. Por su constitución litológica funciona como unidad semipermeable debido a su compactación.

Basaltos. Se presentan en forma de derrames densos con apariencia de bloques prismáticos, el fracturamiento varía de moderado a intenso y entre los derrames se encuentran pequeñas oquedades. Esta unidad presenta una amplia distribución superficial a todo lo largo de la franja central del acuífero, desde Acaxochitlán hasta la parte sur. Es la unidad con mayor permeabilidad debido al fracturamiento, oquedades y vesículas que se encuentran interconectadas. Funcionan como zona de recarga cuando se encuentran expuestos y en el subsuelo constituyen unidades acuíferas de importancia. Entre los derrames de basalto existe la presencia de tobas arcillosas de baja permeabilidad que se intercalan entre los cuerpos de basalto.

Aluvión. Son depósitos recientes que contienen fragmentos provenientes de una gran variedad de rocas, los tamaños de los clastos varían desde arcillas a guijarros y se encuentran muy poco compactos. Es clara la acción que ejerce el agua superficial al formar importantes extensiones de suelos residuales, básicamente desarrollados sobre los valles aluviales extendidos entre los cañones de la zona.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, queda comprendido en su mayor parte dentro de la Región Hidrológica Número 27, Norte de Veracruz y sólo una pequeña superficie en su extremo occidental forma parte de la Región Hidrológica 26 Pánuco. La primera está dividida en dos cuencas, hacia la porción norte la Cuenca Río Cazones y en la región sureste por la Cuenca del Río Tecolutla. La segunda en su porción occidental por la Cuenca del Río Moctezuma. Las principales corrientes son el Río Tecomalman con longitud de 11.5 kilómetros, nace en las localidades Tlapac y Yemila, su trayecto sigue al noroeste pasando cerca de la Cabecera Municipal de Tecolutla, modificando su nombre a lo largo de su trayectoria, hacia el noroeste se le conoce por Río Acoculco para desembocar sobre el Río Chachahuantla en el Estado de Puebla.

El Río Hueyatenco tiene una longitud de 18 kilómetros y principia en la comunidad Encinal perteneciente al Municipio de Cuauhtepic de Hinojosa, del Estado de Hidalgo, con dirección al oriente en la ranchería de La Mesa, se une al cauce del Río San Marcos, en cuyas orillas están los pueblos de Los Reyes y Tepepa, hasta desembocar en la Presa de Omiltemec.

El Río Romerillos, con una distancia de 6.5 kilómetros, nace en la Presa de Santa Ana Tzacuala y se dirige hacia el norte, pasando por Santa Catarina donde recibe el nombre del lugar y continúa hasta desembocar en el Río Chachahuantla.

Los ríos Huitzilin y Rincón nacen entre los cerros de Coyametepec y Tlaquistepec en el Pueblo de Tepepa y con una trayectoria hacia el oriente vierten en la Presa del "Tejocotal".

El Río Las Cruces inicia cerca del límite entre San Pedro y La Mesa, desagua en la Presa de Metepec; el Río Chachahuantla, inicia en la Presa de Omiltemetl y río abajo se une con el Río Pahuatlán, sirviendo sus cauces como límite estatal con el Estado de Puebla.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, litológicamente se encuentra constituido por una secuencia de materiales de tipo granular de origen vulcanoclástico conformado por gravas, arenas de grano grueso a fino y limos, cuyo espesor varía de menos de 25 metros a más de 250 metros con la presencia de materiales de granulometría media a fina, que presenta su máximo espesor en las inmediaciones de la comunidad de Ahuazotepec. La porción inferior del acuífero está conformada por un medio fracturado constituido por una secuencia de rocas volcánicas, principalmente basaltos, tobas y andesitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Las fronteras que representan barreras al flujo subterráneo, así como el basamento hidrogeológico del acuífero, están representadas por las mismas rocas volcánicas al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

La recarga del acuífero está integrada por la infiltración del agua de lluvia, la entrada por flujo subterráneo, la recarga inducida procedente del retorno de riego y de las fugas en la red de distribución. Las salidas del acuífero ocurren a través de la extracción por bombeo, manantiales, flujo base hacia el río, evapotranspiración y salida por flujo subterráneo.

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 quедades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación medida desde la superficie del terreno en el año 2007 variaba de 0.75 a 180 metros. La profundidad al nivel del agua subterránea, varía de 0.75 a 5 metros en las zonas más someras, en la porción sur del acuífero, al oeste de la comunidad Buenavista; mientras que en las zonas más profundas se alcanzaron valores de 100 metros hasta 141 metros, hacia la comunidad de Tlaltenco; incrementándose por efecto de la topografía desde el centro de los valles hacia la zona de sierras que delimitan el acuífero. Las profundidades al nivel de saturación descienden gradualmente hacia el noreste hasta alcanzar 40 metros, en el pozo de agua potable de San Pedro Tlachichilco. Las profundidades inferiores a los 18 metros se localizaron en dos norias en las inmediaciones de las comunidades Cuaunepantla y Techachalco, con una diferencia aproximada de 50 metros con relación a los pozos profundos.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar varía de 2,579 a 2,524 metros sobre el nivel del mar; incrementándose, al igual que la profundidad, por efecto de la topografía. La dirección preferencial del flujo subterráneo, en su porción norte, es de norte a sur, con alimentaciones provenientes de los flancos oriental y occidental, mientras que en la porción sur del acuífero la dirección del flujo subterránea es de sur a norte, con dirección hacia las presas El Tejocotal, Omiltemetl y Santa Ana Tzacuala. Las principales zonas de recarga se localizan en la sierra ubicada en el extremo nororiental de acuífero.

Para el periodo comprendido entre los años 1997 y 2007, en el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se registraron abatimientos de 0.5 a 2.5 metros, lo que representa un ritmo anual de abatimiento de 3 a 18 centímetros. Los abatimientos son puntuales y casi imperceptibles.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En relación con la información del censo de aprovechamientos del 2007, realizado por la Comisión Nacional del Agua, se registraron 43 captaciones de agua subterránea, de los cuales 31 corresponden a pozos, 11 a norias y un manantial; cuya localización define básicamente tres zonas geográficas dentro del área de estudio; al norte del acuífero en el área definida por las poblaciones de Honey hasta San José Palmillas, donde se registraron 7 aprovechamientos, la porción centro-occidental desde la zona de San Pedro Tlachichilco, Santa María Asunción hasta Acocul se identificaron 20 pozos profundos y la zona sur desde José Ayotla hasta el sur de Ahuacatlán donde se identificaron 16 aprovechamientos.

De las captaciones de agua subterránea, 14 son destinadas para uso agrícola, 15 para uso público-urbano, 6 se destinan al uso doméstico, 3 al uso industrial y los restantes 5 se destinan a uso múltiple.

El volumen total de extracción es de 8.33 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 6.10 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 72.9 por ciento, se destinan al uso público urbano; 1.64 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 19.6 por ciento, es utilizado para uso agrícola; 0.55 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 6.6 por ciento, se utilizan para uso industrial y 0.06 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 0.8 por ciento se utilizan para usos pecuario y doméstico.

5.4 Calidad del agua subterránea

El agua subterránea del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se clasifica como de tipo cálcica-bicarbonatada, de muy 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 37 miligramos a 249 miligramos por litro, que no exceden el límite máximo permisible 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 del 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, y bajo contenido de sodio intercambiable que corresponde a agua para riego sin restricciones.

5.5.- Modelo Conceptual

Litológicamente el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se encuentra constituido por una secuencia de materiales de tipo granular de origen volcánico -gravas, arenas de grano grueso a fino y limos, cuyo espesor varía de menos de 25 metros a más de 350 metros con la presencia de materiales de granulometría media a fina, mostrando su máximo espesor en las inmediaciones de la comunidad de Ahuazotepec.

La existencia de este acuífero es factible gracias a la presencia de una secuencia arcillosa de carácter calcáreo que constituye el basamento geohidrológico de la región, que por su baja permeabilidad conforma una capa sello que impide la filtración de las aguas de lluvia a los estratos más profundos. Este paquete se presenta de 150 a 300 metros de profundidad con espesor indefinido y se encuentra dislocado por la presencia de fallas con saltos de 200 a 300 metros. Esta capa sello es prácticamente impermeable, como lo indican sus bajos valores de resistividad.

Con base en la información de sondeos geofísicos, cortes litológicos y de la geología superficial, es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, por sedimentos aluviales y depósitos vulcanoclásticos, y en su porción inferior por rocas volcánicas fracturadas, de composición básica e intermedia, cuyo espesor supera los 200 metros. Las fronteras y el basamento del acuífero están conformados por calizas arcillosas y lutitas, así como por las mismas rocas volcánicas, que se funcionan como impermeables cuando desaparece su fracturamiento.

La recarga natural del acuífero es originada, principalmente, por infiltración directa de la lluvia, que produce infiltración continua sobre los extensos afloramientos de rocas volcánicas fracturadas que constituyen las zonas planas y las porciones altas de la zona de estudio; estas formaciones se caracterizan por su composición litológica permeable, mismas que funcionan como importantes fuentes de recarga hacia el acuífero, las áreas receptoras más importantes se localizan en las porciones oriental de la zona, en las estribaciones de las sierras que delimitan las partes planas, donde la precipitación pluvial es alta y están ampliamente expuestos los afloramientos de las secuencias volcánicas.

5.6.- Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, es de 19.9 millones de metros cúbicos anuales, conformados por 12.9 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo, 7.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y una recarga inducida de tan sólo 0.06 millones de metros cúbicos anuales, que se considera despreciable para fines de balance.

La salida del acuífero ocurre principalmente a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 8.3 millones de metros cúbicos anuales, a través de la salida subterránea de 11.6 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 del 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, se calculó considerando una recarga media anual de 19.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 11.6 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al flujo subterráneo; el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013 de 3.473903 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 4.826097 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1318	ACAXOCHITLAN	19.9	11.6	3.473903	8.3	4.826097	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o asignaciones, en el acuífero Acaxochitlán, clave 1318.

Los resultados indican que el máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 8.3 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 Acaxochitlán, clave 1318, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965; que cubre 269 kilómetros cuadrados en la porción occidental del acuífero Acaxochitlán, clave 1318.
- 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 las porciones no vedadas del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, 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, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, está ubicado en una región con escasez natural de agua, y presenta un clima en general templado, la precipitación media anual en la región es de 1,139 milímetros, mientras que la evaporación potencial media anual es de 1,479 milímetros anuales; lo que indica que la mayor parte del agua precipitada se evapora, y en consecuencia la infiltración y los escurrimientos son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la misma; y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica, el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como en los usuarios del recurso, por lo que es de interés público controlar la extracción, explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, la extracción total es de 8.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 19.9 millones de millones anuales. Sin embargo en las localidades, donde se concentra la extracción, existe una tendencia local al abatimiento del nivel de saturación.

También están presentes actividades turísticas y de servicios; aunados a importantes crecimientos de la población; lo cual genera gran competencia por el recurso hídrico, principalmente en los municipios de Acaxochitlán, Huauchinango y Ahuazotepac.

Considerando que el acuífero es la principal fuente de abastecimiento de agua potable, existen posibilidades de que la demanda del agua subterránea se incremente; por lo que de no establecer a corto plazo un ordenamiento que controle la extracción de agua subterránea en la totalidad de la superficie del acuífero, ésta podría seguir aumentando sin control, rebasando la capacidad de renovación natural del acuífero, con el consecuente riesgo de sobreexplotación, cuyos efectos negativos serían el abatimiento de los niveles de agua subterránea, la reducción e incluso desaparición de los manantiales, con la afectación a los ecosistemas asociados, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, deterioro de la calidad del agua subterránea; situación que podría convertirse en un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, lo que impactará negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero Acaxochitlán, clave 1318, recibe una recarga de 19.9 millones de metros cúbicos; el volumen de agua subterránea extraído del acuífero a través de pozos y norias es de 8.3 millones de metros cúbicos, que se aprovechan para distintos usos como el agrícola, el público-urbano, doméstico e industrial. La descarga natural comprometida se considera a la salidas horizontales de 11.6 millones de metros cúbicos anuales.
- El acuífero Acaxochitlán tiene una disponibilidad media anual de aguas subterráneas de 4.826097 millones de metros cúbicos, por lo que existe un limitado volumen para otorgar nuevas concesiones o asignaciones, sin embargo, debido al crecimiento económico de la región, 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 Acaxochitlán, clave 1318, se encuentra sujeto a las disposiciones del “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965 y del “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; no obstante, si bien dichos instrumentos han permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo del 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.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Acaxochitlán, clave 1318, 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 para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Acaxochitlán, clave 1318.
- 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 dentro de la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Acaxochitlán, clave 1318, 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”, en términos de los dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, 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, D.F., Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Golfo Centro, ubicado en Francisco Javier Clavijero Número 19, Planta Baja, Zona Centro, en la Ciudad de Jalapa, Estado de Veracruz, Código Postal 91000; y en la Dirección Local Hidalgo, Camino Real de la Plata número 429, Lote 75, Supermanzana II, Fraccionamiento Zona Plateada Pachuca de Soto Hidalgo, Código Postal 42080.

México, Distrito Federal, a los 17 días del mes de diciembre de 2014.- El Director General, **David Korenfeld Federman.-** Rúbrica.