

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 Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y, 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo;

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 del acuífero Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, y se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero, con un valor de 14.480000 millones de metros cúbicos, considerando los valores inscritos 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 del acuífero Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, con un valor de 14.465000 millones de metros cúbicos, considerando los valores inscritos 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 Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 12.797224 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 Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 12.382224 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 Huasca-Zoquitlan, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 289.7 kilómetros cuadrados, en la porción sur, del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, en el Estado de Hidalgo;
- 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 no obstante la existencia de los instrumentos jurídicos mencionados, en la superficie del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, se encuentran dos municipios de importancia a nivel regional; Atotonilco El Grande y Huasca de Ocampo, en donde la actividad agrícola, turística y de servicios es muy importante, siendo el acuífero la principal fuente de abastecimiento de agua potable de estas localidades, lo que permite inferir que exigirá 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, en el Estado de Hidalgo, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 12 de agosto de 2015, en San Miguel de Allende, en el Estado de Guanajuato, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO HUASCA-ZOQUITAL, CLAVE 1315, EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, ubicado en el Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, se localiza en la porción centro oriental del Estado de Hidalgo, y cubre una superficie total de 467.5 kilómetros cuadrados, comprende de forma parcial los municipios de Acatlán, Atotonilco El Grande, Epazoyucan, Huasca de Ocampo, Mineral del Monte, Omitlán de Juárez y Singuilucan, pertenecientes al Estado de Hidalgo; administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, 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.

ACUIFERO 1315 HUASCA-ZOQUITAL

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	98	33	54.4	20	18	24.8
2	98	30	16.8	20	16	50.0
3	98	30	5.5	20	10	54.4
4	98	28	55.5	20	6	48.1
5	98	33	17.0	20	4	29.9
6	98	37	42.0	20	7	37.6
7	98	37	26.6	20	14	2.5
8	98	45	33.7	20	22	47.1
9	98	44	46.1	20	25	21.3
10	98	42	3.9	20	25	54.3
11	98	39	54.1	20	24	7.2
12	98	36	50.0	20	20	29.9
1	98	33	54.4	20	18	24.8

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

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010, en el área que comprende el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, vivían 33,500 habitantes, ubicados en 92 localidades, de las cuales una correspondía a localidad urbana y concentraba 7,261 habitantes, mientras que las 91 localidades restantes son clasificadas como rurales, con un total de 26,239 habitantes. Las principales localidades ubicadas dentro del acuífero son Atotonilco El Grande con 7,261 habitantes, San Antonio El Paso con 1,348 habitantes, Los Sabinos con 1,323 habitantes, Tiltepec con 1,272 Habitantes y San José Ocotillos con 1,040 habitantes.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al 2010 indica una disminución del 4.6 por ciento de la población, valor asociado a una fuerte migración, no obstante para el periodo comprendido del año 2000 al 2010, la tasa de crecimiento media anual fue de 0.9 por ciento, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Con base en proyecciones de población por parte del Consejo Nacional de Población y con los datos de los censos de población realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se prevé que para el año 2030 habrá 41,476 habitantes.

De la población total que existía dentro del acuífero Huasca-Zoquital, para el año 2010, el 34.2 por ciento se encontraba económicamente activa; es decir, 11,463 habitantes, mientras que el número de personas inactivas dentro del acuífero, equivalía al 40.8 por ciento del total de su población, es decir, a 13,673 habitantes.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el índice de rezago social, presente en el acuífero indica que para el año 2010, los municipios comprendidos en el acuífero, se clasifican con un índice de rezago social bajo.

Dentro de la población económicamente activa, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía la clasifica en tres grandes sectores: el sector primario, incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas; sector secundario, se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario; incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias; y el sector terciario, dentro del cual no se producen bienes materiales, se reciben los productos elaborados en el sector secundario, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes, y el turismo.

Para el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, el sector Terciario presenta una concentración mayor de población enfocándose sobre todo en el comercio al por mayor y comercio al por menor; estos sectores efectúan las actividades de distribución de los bienes que se produjeron en los grupos de actividades primarias y secundarias, así como el traslado de personas.

La agricultura es de temporal y muy poca de riego, sus principales cultivos son la avena forrajera, alfalfa verde y maíz forrajero. Así mismo la región se caracteriza por la producción de ganado bovino, porcino, caprino y aves de corral. En este sentido, el sector primario ocupa el 15 por ciento de la población económicamente activa; este sector mantiene prácticas agrícolas tradicionales, con unidades de producción menores a cinco hectáreas con preponderancia al autoconsumo y se desarrolla en los suelos erosionados y con cultivos de temporal; las 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.

El sector secundario dentro del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, es representado por la industria manufacturera, la cual absorbe el 27.8 por ciento de la población económicamente activa. Por su parte, el sector terciario presenta una concentración mayor de población alcanzando el 57.2 por ciento de la población económicamente activa, enfocándose sobre todo en el comercio. Cabe recalcar que, el 21.7 por ciento de la población habita en zonas clasificadas como urbanas, por lo que las actividades terciarias se incrementan y se ven reflejadas en esta clasificación.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, predomina el clima templado y seco-semiseco; con diferencia en el contenido de humedad y concentración de lluvias. El primer subtipo corresponde al clima templado, subhúmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor del 5 por ciento, afectado por condición de canícula, también llamada sequía de medio verano. Con respecto al segundo de los climas, éste se clasifica como semiseco, templado, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, también afectado por una condición canicular.

La temperatura máxima anual varía de 22.2 a 32.5 grados centígrados; los meses de marzo a mayo son los más calurosos, mientras que de julio a septiembre se presenta un promedio de 25 grados centígrados, descendiendo un poco a medida que la topografía asciende hacia ambos lados de la barranca y alcanza las partes montañosas.

El régimen pluviométrico presenta una marcada variación en el transcurso del año, la época de lluvias es el verano, de junio a septiembre, con valores superiores a los 100 milímetros, donde destaca el mes de septiembre en toda la zona, donde se presentan precipitaciones superiores a 160 milímetros. Para los meses de diciembre a marzo, se presenta el periodo más seco con precipitaciones que van de 6 a 12 milímetros. Los máximos valores se presentan en la porción sur del acuífero propiamente en la zona donde se localiza la Sierra de Pachuca, alcanzando valores de precipitación de 800 milímetros, disminuyendo de forma graduada al norte hasta la zona de la barranca de Metztlán donde se presentan precipitaciones de 400 milímetros. La precipitación media anual varía de 770 a 996 milímetros.

Se observa la relación directa que existe de la evaporación potencial con el incremento de la temperatura, siendo los meses de marzo a junio los de mayor evaporación con valores mensuales máximos de 190 milímetros. La estación Huasca es la que presenta los mayores valores de evaporación alcanzando hasta los 190 milímetros en el mes de mayo y presenta valores sostenidos de 110 milímetros durante todo el año.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, se localiza dentro de Provincia del Eje Neovolcánico, la cual 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 cineríficos, mesetas de piroclásticos y derrames de basalto, mismo que ocupan la parte sur del Estado de Hidalgo.

Básicamente la Provincia del Eje Neovolcánico se caracteriza por el predominio de derrames basálticos, así como por numerosos volcanes y lagos, cuya morfología, orientación y distribución sugieren estar controlados por la presencia de fosas tectónicas.

Cabe señalar que el acuífero se encuentra en los límites con la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, por lo que en su porción norte se pueden tener elementos de esta secuencia, propiamente la Provincia Sierra Madre Oriental se caracteriza por el afloramiento de rocas precámbricas, consideradas como las más antiguas de México, así como de una serie de unidades estratigráficas que abarcan desde el Paleozoico Superior, Mesozoico y Cenozoico. Esta secuencia está constituida por rocas sedimentarias de

origen marino y continental, constituyendo relieves característicos sobre las cordilleras y exhibiendo extensos derrames de rocas basálticas y tobas. En esta provincia se definen sierras que alcanzan alturas del orden de los 2,700 metros sobre el nivel del mar, y cañadas tan profundas que llegan a alcanzar diferencias topográficas de hasta 500 metros, que se presentan en la parte norte del acuífero.

3.3 Geología

En la superficie del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, la actividad volcánica se manifiesta durante el Terciario, formando extensos y potentes derrames basálticos contemporáneos revelados por la presencia de numerosos conos cineríticos, mesetas de flujos piroclásticos y derrames ígneos de composición basáltica. Por otra parte, 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.

Las rocas sedimentarias corresponden esencialmente a una secuencia de lutitas areniscas, conglomerados, limonitas, y depósitos aluviales que abarcan desde el Cretácico hasta el Cuaternario, cuyo ambiente sedimentario incluye desde un ambiente marino hasta continental.

En la zona de estudio el periodo Cretácico está representado por una amplia variedad de rocas calcáreas marinas, con intercalaciones de lutitas, limonitas y la presencia de pedernal negro en la mayor parte de éstas, como se aprecia en las inmediaciones del poblado de Amajatlán.

Las rocas ígneas extrusivas, como tobas, tobas ácidas, brechas volcánicas ácidas y basaltos, presentes en la porción meridional del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, corresponden a productos piroclásticos del Terciario Superior, asociadas a derrames de composición riolítica y basáltica, mismos que sobreyacen en forma discordante a las rocas Cretácicas. Durante este periodo se inició un conjunto de procesos eminentemente volcánicos, evidenciados por la presencia de importantes espesores de lava, toba y brecha.

Durante el Mioceno Temprano predominaron las erupciones de andesita y dacita, con un espesor promedio de 600 a 700 metros, esta actividad magmática y tectónica generó rocas volcánicas y un extenso fracturamiento con una orientación oeste-este.

Durante el Reciente del Cuaternario, se depositaron los sedimentos aluviales, que contienen fragmentos provenientes del intemperismo y erosión de las rocas que afloran en la región; los tamaños de los clásticos varían desde la arcilla al guijarro y se encuentran muy poco compactos. El espesor de estos depósitos es reducido y su presencia se restringe a las márgenes de los ríos Amajac y Tulancingo.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 26, Pánuco, propiamente en la Cuenca del Río Tulancingo o Metztlán, que drena la parte nororiental del Estado de Hidalgo. La Cuenca del Río Tulancingo-Metztlán, se localiza casi por completo en el Estado de Hidalgo, al considerar que la región hidrológica tiene una superficie total de 4,366 kilómetros cuadrados, de los cuales 4,119 kilómetros cuadrados pertenecen al Estado de Hidalgo, repartiéndose el área restante entre los estados de Veracruz y Puebla.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, está formado en su mayor parte por rocas volcánicas que descansan sobre lutitas y calizas del Cretácico. El acuífero que se explota actualmente es de tipo libre, de permeabilidad media a alta, alojado en sedimentos conformados por materiales granulares en la parte superior y rocas volcánicas fracturadas correspondientes litológicamente al Grupo Pachuca, de amplias dimensiones y alta capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga la Sierra de Pachuca. Su espesor varía de 100 a 250 metros y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo las rocas sedimentarias calcáreo-arcillosas del Cretácico Superior correspondientes a las Formaciones Soyatal y Méndez.

La recarga natural del acuífero es originada, principalmente, por infiltración directa de la lluvia, que produce infiltración continua sobre los extensos afloramientos de rocas Terciarias fracturadas que constituyen las zonas topográficamente altas que delimitan al acuífero, estas formaciones se caracterizan por su baja permeabilidad primaria, no obstante su alto grado de fracturamiento le confiere una alta permeabilidad secundaria, por lo que funcionan como importantes fuentes de recarga hacia el acuífero, las áreas receptoras más importantes se localizan en las porciones norte y occidental de la zona, en las estribaciones de las sierras que delimitan las partes del valle, así mismo donde la precipitación pluvial es alta y están ampliamente expuestos los afloramientos de secuencias de rocas Terciarias.

Las principales formaciones acuíferas son los basaltos de la Formación Atotonilco, secuencia por donde circula el agua dando lugar a los manantiales de mayor caudal. Las rocas calcáreas son las de mayor permeabilidad, pero se ubican en general a grandes profundidades, de acuerdo con los datos reportados por la geofísica, y en las zonas afectadas por fracturamiento, transmiten el agua a las formaciones inferiores.

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 quedades del subsuelo. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno en los años 2008 y 2013, variaba de 2.76 a 145 metros. Las máximas profundidades se localizan en la porción central del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, en las inmediaciones de los poblados de Montecillos y Cerritos con valores de 146.78 metros, mientras que las menores profundidades se ubican en los alrededores de San Miguel Regla, en la porción central del área cubierta por la configuración y evidenciada por la presencia de múltiples manantiales.

La profundidad al nivel estático desciende desde las partes altas, conformadas por la Sierra de Pachuca, hacia la región de Santa María Regla en la parte central de la zona de estudio, donde se registran valores de profundidad de 2.76 metros. La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía por efecto de la topografía, mostrando la equipotencial 2,300 metros sobre el nivel del mar entre las comunidades de Cruz de Omitlán y Manuel Teniente, mientras que la curva 2,250 metros sobre el nivel del mar se localiza al noroeste de San José Ocotillos, generando un gradiente hidráulico de 0.021, entre estas dos curvas, mientras que hacia la zona de La Loma, San Jerónimo y Santa María Regla, se presentan gradientes hidráulicos de 0.05. Por otra parte, en el área que abarcan las poblaciones Los Reyes Tepezalá, Río Seco y Puente de Doria, se observa la presencia de la equipotencial 2,000 metros sobre el nivel del mar. La dirección de flujo subterráneo en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, es de suroeste al noreste, que tiende a descargar a la Barranca de Metztitlán.

Con base en los datos piezométricos obtenidos en estudios anteriores se trazaron curvas de igual evolución, los resultados obtenidos muestran zonas donde se observan abatimientos de 1.8 metros y recuperaciones de 2.0 metros, en ambos casos se presentan de forma puntal dentro del acuífero.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de aprovechamientos en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, existe en el acuífero un total de 115 captaciones de agua subterránea, de las cuales 87 son manantiales, 10 norias y 18 pozos.

El volumen de extracción total en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, extraído a través de norias y pozos asciende a 12.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales una pequeña fracción (0.03 millones de metros cúbicos anuales) se extrae a través de norias que se explotan manualmente.

Adicionalmente, existe una descarga natural a través de manantiales, cuya magnitud ha sido estimada en 19.4 millones de metros cúbicos anuales. La suma de extracción y descarga a través de manantiales es 32.0 millones de metros cúbicos anuales. El 48 por ciento de ese volumen se destina al uso recreativo, 32 por ciento para uso público urbano, 11 por ciento para uso agrícola y el 9 por ciento restante para uso doméstico.

5.4 Calidad del agua subterránea.

La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, varía de 44 a 608 miligramos por litro; la zona norte del acuífero se caracteriza por la presencia de valores de salinidad que oscilan entre 100 y 600 miligramos por litro, con una tendencia creciente de los flancos montañosos hacia las partes bajas, mostrando sus máximos valores en la comunidad Los Sabinos. En la zona de manantiales, localizada en las inmediaciones de los poblados de Huasca y San Miguel Regla, la concentración de sólidos totales disueltos varía de 44 miligramos por litro, incrementando su valor hasta 100 miligramos por litro.

La temperatura del agua subterránea oscila entre 19 y 22 grados centígrados. La concentración de bicarbonatos varía de 20 a 370 miligramos por litro; las menores concentraciones, de 20 a 50 miligramos por litro, se localizan en el área de manantiales en San Miguel Regla y los valores más altos de 300 a 370 miligramos por litro, se presentan en la zona que va del poblado de San José Zoquital hasta la zona de Coyula, abarcando parte de la comunidad de San Nicolás El Xathé.

Con respecto a la concentración de magnesio, los valores oscilan entre 2 y 40 miligramos por litro, registrándose los valores más bajos en la zona que definen las comunidades de San Miguel Regla y San José Ocotillos, y los más altos en la comunidad de San Martín. Los valores de concentración de calcio varían de 5 a 100 miligramos por litro, con los valores más bajos en la zona de San Miguel Regla y los más altos hacia el poblado de San Nicolás el Xathé.

Los tipos de iones predominantes en el agua, son un reflejo del tipo de materiales en que circula. En el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, se encontraron dos familias de aguas predominantes, sódico-bicarbonatadas y mixto-bicarbonatadas.

La baja salinidad del agua subterránea y su composición química indica que se trata de agua de lluvia de reciente infiltración, con recorridos cortos de circulación en el subsuelo, a través de rocas volcánicas, en especial de tipo basálticas.

Se compararon los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras de agua, con los límites permisibles establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, y se encontró que las concentraciones son bajas, y no rebasan los límites máximos permisibles, por lo que el agua subterránea del acuífero es apta para consumo humano.

Por lo que respecta a la calidad del agua para riego, se clasificó el agua subterránea utilizando el método de Wilcox, en el cual se cataloga al agua de acuerdo a la salinidad total expresada como conductividad eléctrica y al contenido de sodio expresado como relación de adsorción de sodio. El monograma de esta clasificación muestra que el agua se clasifica como de baja y media salinidad (C1 y C2) y, contenido de sodio intercambiable bajo (S1), por lo que el agua subterránea es apropiada para su uso en riego.

5.5 Modelo Conceptual

La zona de recarga se localiza en la porción poniente del área, ocupada por la Sierra de Pachuca, conformada por secuencias sedimentarias del Cretácico Superior y de origen ígneo del Grupo Pachuca, representadas por las rocas volcánicas del Mioceno Superior, que transmiten el agua infiltrada a las rocas del subsuelo en el valle. Otra fuente de recarga que recibe el acuífero proviene de la infiltración del agua precipitada localmente en el valle, o por infiltración de escurrimientos que corren sobre su superficie, tal como se observó en la porción noroeste, entre los poblados de San Nicolás Xathé y Cerro Colorado.

Las salidas del acuífero están integradas por la descarga natural a través de manantiales, el flujo base hacia los ríos, evapotranspiración, así como la extracción a través de pozos y norias.

El basamento geohidrológico está representado por la Formación Soyatal, constituida por rocas calcáreas del Cretácico, caracterizadas por ser impermeables o con muy baja permeabilidad. Esta unidad aflora a lo largo de la Barranca del Río Grande de Tulancingo, y está cubierta por las rocas ígneas que contienen al acuífero regional de mayor importancia. En el contacto entre las formaciones señaladas, debido al cambio de permeabilidad, se favorece la aparición de manantiales, los cuales finalmente aportan al cauce del Río Grande de Tulancingo, mismo que puede considerarse en este tramo como dren general de las aguas regionales, tanto superficiales como subterráneas.

5.6 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, es de 52.1 millones de metros cúbicos anuales.

La salida del acuífero ocurre principalmente, a través de la descarga a manantiales, de 19.4 millones de metros cúbicos anuales; la salida por flujo base de 17.5 millones de metros cúbicos anuales; por evapotranspiración de 2.6, así como a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 12.6 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento se considera 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, se calculó considerando una recarga media anual de 52.1 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 36.9 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 2.817776 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 12.382224 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1315	HUASCA-ZOQUITAL	52.1	36.9	2.817776	12.5	12.382224	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 Huasca-Zoquital, clave 1315.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 15.2 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “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 289.7 kilómetros cuadrados, en la porción sur, de la superficie del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315.
- “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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 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.

8. PROBLEMÁTICA**8.1 Escasez natural de agua**

El acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 750 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,400 milímetros anuales, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que la infiltración y el escurrimiento son reducidos.

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

8.2. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, la extracción total es de 3.2 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 52.1 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, la descarga natural comprometida es de 36.9 millones de metros cúbicos anuales.

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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 Huasca-Zoquital, clave 1315, 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, disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base, el incremento de los costos de bombeo 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 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 Huasca-Zoquital, clave 1315.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, 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 y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica; al control de la extracción y de la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la 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 Huasca-Zoquital, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derechos de usuarios y extracciones, y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir 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, en la superficie del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Huasca-Zoquital, clave 1315, y que en la porción no vedada de dicho acuífero, que en el mismo se indica, 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 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 al efecto 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, 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, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, en Emilio Portes Gil número 200 colonia Miguel Alemán, código postal 87030, Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas; y en la Dirección Local Hidalgo, en Boulevard Valle de San Javier número 727 lote 28, manzana 1, Primera Sección, Fraccionamiento Valle de San Javier, ciudad de Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo, código postal 42086.

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