

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, Región Hidrológico-Administrativa Aguas del Valle de México.**

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 Ixmiquilpan, clave 1312, 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 Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 19.633493 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 Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose una disponibilidad de 23.384474 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 Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 23.282022 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 Ixmiquilpan, clave 1312, 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 Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976, en cuyo artículo octavo se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en una porción del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, 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 mayor parte del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, 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.

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 Ixmiquilpan, clave 1312, 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 Valle de México, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 22 de octubre de 2015, en el Municipio de Ecatepec, Estado de México, 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 IXMIQUILPAN, CLAVE 1312, EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, ubicado en el Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se localiza al oeste del Estado de Hidalgo, comprende una superficie de 885.29 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Ixmiquilpan, Cardonal, Zimapán, Tasquillo, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San Salvador, Alfajayucan, Tecozautla y Mixquiahuala de Juárez, todos ellos en el Estado de Hidalgo. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Aguas del Valle de México.

Los límites del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

**ACUÍFERO 1312 IXMIQUILPAN**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	26	19.7	20	36	30.9	
2	99	28	24.5	20	37	17.4	
3	99	29	13.4	20	39	12.7	
4	99	26	20.7	20	40	38.0	

5	99	22	36.3	20	38	14.2	
6	99	17	16.7	20	37	29.0	
7	99	15	55.2	20	38	18.4	
8	99	15	29.6	20	39	38.2	
9	99	13	22.0	20	38	46.8	
10	99	12	58.6	20	40	2.1	
11	99	10	47.3	20	40	30.8	
12	99	6	53.8	20	40	8.1	
13	99	6	13.7	20	38	13.3	
14	99	3	41.6	20	36	23.9	
15	99	2	42.9	20	31	11.7	
16	99	1	18.8	20	30	11.6	
17	99	1	21.0	20	29	4.3	
18	99	3	49.7	20	27	53.3	
19	99	7	46.0	20	27	4.6	
20	99	7	46.6	20	21	22.0	
21	99	7	16.5	20	17	45.7	
22	99	10	19.8	20	19	52.6	
23	99	11	55.9	20	21	53.3	
24	99	17	23.0	20	22	21.8	
25	99	17	30.2	20	25	2.5	
26	99	19	27.9	20	34	35.3	DEL 26 AL 1 POR EL CAUCE DEL RÍO TULA
1	99	26	19.7	20	36	30.9	

## 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 2000, la población total en la superficie que comprende el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, era de 101,966 habitantes; en el año 2005, de 99,959 habitantes y en el año 2010, de 115,133 habitantes; que representa el 4.3 por ciento de la población en el Estado de Hidalgo.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 182 localidades, de las cuales, 4 corresponden a localidades urbanas, donde habitan 44,265 habitantes, lo cual representa el 38.4 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 178 localidades rurales restantes, viven 70,868 habitantes, que representan el 61.6 por ciento de la población total del acuífero. La tasa de crecimiento poblacional, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010, en el territorio que abarca el acuífero y evaluada del año 2000 al 2010, fue de 2.9 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 2.6 por ciento anual para el mismo lapso.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie del acuífero son Ixmiquilpan con 34,814 habitantes, Panales con 3,017 habitantes, El Tephe con 2,690 habitantes y Tasquillo con 3,744 habitantes. En el área que corresponde al Municipio de Ixmiquilpan viven 80,893 habitantes; en el Municipio de Cardonal 13,054 habitantes; en el Municipio de Chilcuautla 8,547 habitantes; en el Municipio de Tasquillo 7,254 habitantes; en el Municipio de San Salvador 2,894; en el Municipio de Zimapán 2,285 habitantes y en el Municipio de Mixquiahuala solo 206 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó la población para el área del acuífero, resultando de 136,816 habitantes para el año 2030; de estos, 52,831 habitantes se encontrarán distribuidos en localidades urbanas y 83,985 habitantes en localidades rurales.

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, esta era de 96.1 por ciento, la cual se encontraba por arriba 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 61.7 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional de 77.2 por ciento. En cuanto a la cobertura del alcantarillado en localidades urbanas era de 97.3 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 56.5 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La población económicamente activa en la superficie del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, es de 41,621 habitantes, que corresponde al 36.2 por ciento de la población total; el 44 por ciento de la población económicamente activa se dedica al sector terciario, 21 por ciento al sector secundario y el 35 por ciento al sector primario. El producto interno bruto que genera la población económicamente activa en la superficie del acuífero es de aproximadamente 6,480.16 millones de pesos, que representa el 3.2 por ciento del producto interno bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 19,564 hectáreas, de las cuales 15,746 hectáreas son de riego y 3,818 hectáreas son de temporal y en las que se establecen cultivos como alfalfa, avena forrajera, cebada forrajera, maíz, frijol calabacita, chile verde, durazno, granada, haba, lechuga y tomate verde. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de ganado bovino, ovino, porcino, caprino y aves, con un valor de producción de 2,348.87 toneladas para bovinos, 605.91 toneladas de producción porcina, 1,100.37 toneladas de producción de ovinos, 188.13 toneladas de producción de caprinos y 1,366.98 toneladas de producción de aves. Estas actividades componen al sector primario al que se dedican 14,563 habitantes, que generan 389.9 millones de pesos, aproximadamente.

La industria establecida en la superficie del acuífero es nula, sin embargo, 8,693 habitantes que representa el 21 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero se dedica a esta actividad fuera de la superficie de este; dicha población genera 2,985.03 millones de pesos que representa el 1.5 por ciento del producto interno bruto estatal.

En el sector terciario, integrado por los servicios de agua potable y saneamiento, comercios, transportes, educación, hoteles, restaurantes y otros, 18,365 habitantes se dedican a esta actividad, esta cifra incorpora 44 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero y genera 3,105.25 millones de pesos que representa el 1.6 por ciento del producto interno bruto estatal.

En los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, abastecimiento de la población que requiere agua potable y servicios, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, son grado de marginación e índice de desarrollo humano. El 94 por ciento de la superficie del acuífero corresponde a un grado de marginación medio y el restante 6 por ciento corresponde a un grado de marginación bajo. Respecto al índice de desarrollo humano, el 50 por ciento del área del acuífero tiene un grado de desarrollo alto y el otro 50 por ciento del área del acuífero corresponde a un grado de marginación medio. El 72 por ciento del territorio del acuífero presenta un rezago social bajo, el 22 por ciento del territorio un rezago social medio y el 6 por ciento un rezago social muy bajo.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, son semiárido templado en el 56.11 por ciento de la superficie total del acuífero; templado subhúmedo en el 19.78 por ciento; árido semicálido en un 16.15 por ciento y el clima árido templado en el 7.96 por ciento de la superficie del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo de 1981 al 2010, el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, presenta una temperatura media anual de 17.18 grados centígrados y una precipitación media anual de 395.05 milímetros. La evaporación potencial media anual es de 693.17 milímetros.

#### **3.2. Fisiografía y geomorfología**

El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se encuentra emplazado dentro de dos Provincias Fisiográficas, las porciones noreste y este pertenecen a la Provincia Sierra Madre Oriental en la discontinuidad Carso Huasteco, que se distingue por estar conformada de montañas plegadas con orientación norte-sur, construidas a partir de secuencias marinas detríticas y calcáreas separadas por valles aluviales y llanuras que se formaron en antiguas cuencas lacustres, donde aparecen elevaciones aisladas. El resto de la superficie del

acuífero pertenece a la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, que en general se caracteriza por planicies escalonadas o valles fluviales o valles aluviales y lacustres, poco disectados, que a su vez, se encuentran dentro de la Subprovincia Fisiográfica Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, donde se originaron grandes espesores de materiales lávicos y piroclásticos característicos del Eje Neovolcánico.

En el relieve topográfico de la zona se distinguen cuatro unidades geomorfológicas: valles, lomeríos, mesetas y sierras.

El valle es de origen aluvial y fue labrado por el Río Tula y arroyos de la zona, corrientes superficiales que fueron depositando materiales granulares como grava, arenas y arcilla que cubren la extensión superficial de lo que se conoce como Valle de Ixmiquilpan, cuya altitud promedio es de 1,750 metros sobre el nivel del mar.

Los lomeríos se localizan entre los poblados de Progreso e Ixmiquilpan, donde presentan formas redondeadas y fuertes pendientes; algunos de ellos están constituidos por rocas calcáreas; al norte de Ixmiquilpan se observan lomeríos de formas suaves y poca pendiente, constituidos por materiales tobáceos erosionados.

Las mesetas se localizan en la porción sur de la extensión territorial del acuífero y están formadas principalmente por derrames de lavas basálticas dispuestas horizontalmente y se encuentran erosionadas.

Las sierras están constituidas principalmente por rocas volcánicas, dentro de las que destacan las andesitas y las riolitas. En las porciones norte, sur y este se encuentran algunas sierras de rocas calizas del Cretácico. Las elevaciones de todas estas sierras varían entre 2,800 y 2,300 metros sobre el nivel del mar y se levantan entre 500 y 1,000 metros sobre el nivel de los valles.

Las mayores elevaciones en el acuífero son el Cerro Retumbante, Cerro Puntigudo y El Calvario, que van de los 2,500 a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Las menores elevaciones se encuentran en el valle, aproximadamente a los 1,700 metros sobre el nivel del mar.

### **3.3 Geología**

La geología de la zona del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, está representada principalmente por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, rocas sedimentarias del Cretácico Superior e Inferior y sedimentos del Cuaternario.

#### **Cretácico**

En la superficie del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, la unidad más antigua que aflora es la Formación El Doctor, del Cretácico Inferior, conformada por una secuencia de 200 metros de espesor de calizas de textura fina en capas delgadas, con nódulos y lentes de pedernal e intercalaciones de lutita. La Formación El Doctor aflora al noreste del poblado de Ixmiquilpan, así como en la porción norte, este y sureste del acuífero, mientras que en la parte central del valle, no afloran, pero se encuentran sepultadas a 400 y 500 metros de profundidad. La Formación El Doctor cambia transicionalmente hacia la cima a calizas interestratificadas con lutitas del Cretácico Superior que afloran en el límite norte de la zona. Sobreyacen a la Formación El Doctor, la Formación Soyatal, conformada por calizas y lutitas calcáreas y la Formación Mexcala constituida por alternancia de limolitas, lutitas, margas y areniscas, depositadas en ambientes de aguas marinas someras y representan una secuencia tipo Flysch, que se originó como consecuencia del levantamiento y erosión del arco magmático durante el Cretácico.

#### **Terciario**

Grupo El Morro. Consiste principalmente de un conglomerado calizo muy compacto y cementado, de color rojo, cuyos componentes se derivaron de la erosión de las rocas cretácicas infrayacentes. Este conglomerado contiene localmente intercalaciones de arenas y limos de color pardo, así como capas de grano fino de material tobáceo o lítico, material volcánico y sedimentos continentales que sobreyacen localmente a las rocas cretácicas plegadas y profundamente erosionadas, con gran discordancia angular y erosional. Aflora de manera aislada en pequeñas áreas al sur de Tula del Progreso, en las faldas e inmediaciones del Cerro Bomintzhá y en los límites del Cerro San Miguel de La Cal y Cerro El Elefante. Las rocas que lo conforman son muy resistentes a la erosión y tienden a formar acantilados.

Grupo Pachuca y Rocas Volcánicas no Diferenciadas. Este grupo marca el inicio de una fuerte actividad volcánica a principios del Terciario, que obstruyó el drenaje fluvial de ríos antiguos y, en consecuencia, se formaron incipientes cuencas endorréicas lacustres. Por su amplio rango de edad, incluyen rocas volcánicas relacionadas genéticamente con la actividad terminal del arco magmático de la Sierra Madre Occidental e inicio de la actividad del arco continental de la Franja Volcánica Transmexicana. Consiste de rocas volcánicas, cuya composición varía de basalto a riolita. La sucesión más gruesa y más completa de estas rocas se define en la Sierra de Pachuca, en donde están muy falladas, intrusionadas, alteradas hidrotermalmente y mineralizadas, que subyacen a corrientes de riolita. Pertenecen también a este grupo las rocas volcánicas que afloran en la Sierra de Actopan, Sierra de Xinthé y en el Cerro El Picacho, ubicado al norte de Santa María

Ajoloapan. Están constituidas por capas o estratos interdigitados, compuestos por derrames de lava, brecha volcánica y toba, con algunas capas clásticas interestratificadas (conglomerado volcánico y arenisca tobácea) y localmente depósitos lacustres (calizas, lutitas y margas). En la Sierra de Actopan está representada por aproximadamente 500 metros de basalto, andesita y riolita y en la Sierra Xinthé afloran de 600 a 700 metros de andesitas. En el Cerro El Picacho, la sucesión volcánica es delgada, inferior a 150 metros de espesor.

Toba Don Guinyó. Constituida por tobas, brechas volcánicas e ignimbritas compactas con lentes horizontales de obsidiana, de composición dacítica a riolítica, del Plioceno Medio que afloran en las inmediaciones de Tula, en el Cerro Xicuco, Arroyo El Corazón, Río Jilotepec, con aproximadamente 170 metros de espesor en el Cerro Xicuco.

Formación Zumate. Sucesión de rocas andesíticas y dacíticas, formada por la interestratificación de derrames de lava, capas de brecha y depósitos de lahar. Esta formación está inalterada, poco fallada y sin mineralización de cuarzo, pero intrusionada por algunos diques; se caracteriza por la textura porfídica de sus lavas excepcionalmente gruesas y por sus formas erosionales de pináculos con un espesor máximo de 360 metros.

Basaltos del Grupo San Juan. Rocas máficas de composición variable de basalto a andesita que afloran ampliamente formando extensas mesetas altas, como el Cerro El Gorrión y conos volcánicos aislados entre la Sierra de Pachuca y Tula de Allende. También forma la cima de altas colinas aisladas, como los cerros La Palma y Xicuco. La secuencia consiste principalmente en derrames de lava con escasas capas interestratificadas de tobas, brechas volcánicas y conglomerados volcánicos. Su espesor es muy variable, pero no mayor a 400 metros, observados en el Cerro El Gorrión. Estos basaltos se encuentran intercalados con tobas de la Formación Tarango y con las arcillas subyacentes de los depósitos lacustres del Plioceno Medio.

Formación Tarango. Está constituida por gravas, arenas, limos y arcillas, acumulados sobre antiguos cauces fluviales, llanuras de inundación y abanicos aluviales, dispuestos generalmente en estratificación horizontal que se intercalan localmente con capas de tobas de grano fino, arenas pumíticas, brechas volcánicas, cenizas vítreas, procedentes de erupciones volcánicas contemporáneas y depósitos de lahar. Localmente presenta sedimentos lacustres en forma de interestratos de arcillas, margas y tierras diatomáceas. La Formación Tarango tiene aproximadamente 400 metros de espesor total y se presenta interestratificada con los Basaltos del Grupo San Juan.

#### **Cuaternario**

Derrames de lava y conos cineríticos, de composición basáltica, que fueron emplazados después de que comenzara a disecarse la Formación Tarango y los conos cineríticos o escoriáceos conservan su forma característica.

Depósitos clásticos. Corresponden a sedimentos aluviales y fluviales, constituidos por arenas, arcillas y gravas acumuladas sobre la superficie actual del valle y a lo largo del lecho y márgenes de ríos y arroyos, con espesores reducidos y se encuentran cubiertos por suelo residual.

Los principales rasgos estructurales corresponden a las fallas de tipo normal que dan origen a la fosa tectónica donde se han acumulado los sedimentos granulares intercalados con rocas volcánicas como conglomerados, areniscas y tobas. Los pilares tectónicos están representados por el Cerro San Miguel Jigui al norte de la zona y el Cerro Dorodeje al sur de la zona. Estos pilares tectónicos corresponden a remanentes de rocas calcáreas del Cretácico, que se encuentran aflorando, sin embargo, sus flancos se encuentran cortados por las fallas de tipo normal.

Desde el punto de vista hidrogeológico se puede decir que la mayor parte del subsuelo se encuentra constituida por sedimentos granulares continentales, areniscas y conglomerados, interestratificados e interdigitados con depósitos vulcanoclásticos que integran la denominada Formación Tarango y en reducida extensión por basaltos cuaternarios fracturados expuestos en la porción sur de la zona. Suyaciendo a este conjunto de rocas se encuentra otra unidad geológica formada por rocas volcánicas andesíticas y riolitas, que presenta un cierto grado de permeabilidad secundaria por fracturamiento, que va desapareciendo gradualmente con la profundidad y totalmente al final del espesor de esta unidad geológica, constituyendo el basamento impermeable del acuífero.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 26 Pánuco, Subregión Hidrológica Río Tula, en la Cuenca del Río Moctezuma. Las subcuencas en las que se encuentra son Victoria-Moctezuma, San Andrés-Clara, Blanco-Amajac, San Juan-Tula, Presa Boquilla Tecolotes, Alfajayucan y Tepanapetec.

La mayor parte del flujo hidrográfico drena desde la porción suroeste, las corrientes principales son el Río Tula y el Río Chicavasco. Este último pasa por la Presa Debodhé, que se ubica al oriente en el acuífero Ixmiquilpan, descarga el agua drenada del acuífero Actopan y otra porción del acuífero Ixmiquilpan antes de su confluencia con el Río Tula, dentro del acuífero Ixmiquilpan.

El flujo base es de 111.2 millones de metros cúbicos anuales; 51.2 millones de metros cúbicos por año aporta el Río Chicavasco y 60 millones de metros cúbicos por año el Río Tula.

Como parte de la infraestructura hidráulica existen canales de agua superficial en los distritos de riego, acueductos y la Presa Zimapán, ubicada en la porción occidental, en los límites con los acuíferos Huichapan–Tecoautla y Chapantongo-Alfajayucan, así como algunos almacenamientos de agua de menor magnitud.

El colector más importante es del Río Tula, que en su origen se conoce como Río Tepeji, entre las presas Taxhimay y Requena, tramo en que recibe los aportes de los ríos Oro, Sabinos y San Jerónimo. Aguas abajo, el Río Tepeji es interceptado por la Presa Requena para contener y controlar sus descargas; a la salida de esta presa se inicia el Río Tula que descarga más adelante a la Presa Endhó; aguas abajo de la Presa Requena se suman las aguas negras del Río El Salto y del emisor central que conduce las aguas residuales procedentes de la Ciudad de México. Por otra parte el Río El Salto es la continuación del Tajo de Nochistongo, obra que es utilizada para dar salida a las aguas negras del sector poniente de la Ciudad de México; el Río Salado recibe aportaciones del antiguo túnel de Tequiquiac.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

Los estudios geológicos e hidrogeológicos han permitido definir la presencia de un acuífero heterogéneo que puede considerarse del tipo libre a semiconfinado; constituido en su porción superior por una alternancia de materiales granulares aluviales, sedimentos piroclásticos y sedimentos lacustres de permeabilidad intergranular variable; en su porción inferior está conformado por rocas volcánicas que presentan permeabilidad por fracturamiento. El espesor de este acuífero es de aproximadamente 400 metros, donde se han construido pozos de diferentes profundidades, que satisfacen las demandas de agua, principalmente para el uso público urbano. Los valores de conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento más altos corresponden a las rocas basálticas fracturadas y los más bajos a los sedimentos lacustres arcillosos y piroclásticos de grano fino.

Las fronteras laterales e inferiores al flujo subterráneo del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, están representadas por las mismas rocas volcánicas cuando a profundidad desaparece su fracturamiento. Subyaciendo a las fronteras inferiores impermeables del acuífero se encuentra una secuencia de lutitas y materiales arcillosos con areniscas de naturaleza impermeable que pueden considerarse como el techo de la unidad acuífera constituida por las rocas calizas del Cretácico, cuyo potencial hidrogeológico no ha sido probado en esta zona, sin embargo, es posible que pudiera tener un potencial semejante al observado en el acuífero vecino Actopan–Santiago de Anaya, específicamente en el área de San Salvador, donde el acuífero calizo ha sido captado por varios pozos que han resultado surgentes o brotantes.

### **5.2 Niveles del agua subterránea**

La profundidad al nivel estático del año 2012 en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se encontró entre 20 y 100 metros, incrementándose de la porción central del valle hacia las sierras que lo circundan por el norte, sur y oeste. Hacia el centro del valle, es de unos 20 metros; al norte, en las estribaciones de las sierras, los niveles estáticos varían entre 40 y 100 metros. En el oeste y sur del valle las profundidades al nivel estático se encontraron entre 40 y 60 metros.

La elevación del nivel estático en el año 2012 variaba de 1,860 a 1,840 metros sobre el nivel del mar, de la porción norte al sur del acuífero, respectivamente; descendiendo gradualmente por efecto de la topografía, hacia la porción central del valle donde la elevación es de 1,690 metros sobre el nivel del mar, en el área cercana al poblado de Ixmiquilpan. El flujo subterráneo desde las zonas de recarga localizadas al norte, este y suroeste del valle, sigue direcciones que convergen en la porción central del acuífero, con tendencia general hacia el Río Tula, que funciona como un dren del almacenamiento subterráneo.

La evolución del nivel estático en el periodo 2007-2012, presenta en general recuperaciones de los niveles estáticos de uno a tres metros, así como abatimientos del mismo orden. La red de flujo subterráneo no presenta modificaciones notables en el periodo 2007-2012, lo que se atribuye a que la recarga inducida que recibe el acuífero por la infiltración de los excedentes del riego con agua superficial, mantiene estables los niveles del agua subterránea y el acuífero alcanza el estado de saturación de su capacidad de almacenamiento.

### **5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos**

En el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, existen 196 captaciones de agua subterránea, de las cuales 190 están activos y 6 se consideran inactivos. Del total de aprovechamientos 78 son pozos, 58 manantiales y 60 norias. De los aprovechamientos activos 31 son para uso agrícola, 59 para uso doméstico, 87 para uso público-urbano y 13 para otros usos; que en conjunto extraen un volumen de 19.3 millones de metros cúbicos por año; de los cuales, 12.3 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 63.7 por ciento de la

extracción, se destinan para uso público-urbano, 5.0 millones de metros cúbicos por año, que representan el 25.9 por ciento se destinan para uso agrícola, 1.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 9.9 por ciento se destinan para otros usos, y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 0.5 por ciento de la extracción total, para uso doméstico.

#### **5.4 Calidad del agua subterránea**

En el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, de acuerdo al ion dominante, prevalece el agua subterránea de tipo bicarbonatada sódica y bicarbonatada cálcica, que representa agua de reciente infiltración que ha circulado a través de rocas volcánicas y tiempo corto de residencia en el acuífero. La temperatura del agua en el acuífero varía de 19.5 a 27.2 grados centígrados, los valores de potencial hidrógeno varían de 7.3 a 8.1 y el potencial de óxido-reducción varía de 202 a 234 milivolts. Respecto a la dureza total, se definieron 2 tipos de agua, el primero de dureza media, que se encuentra entre 150 y 350 miligramos por litro y el segundo grupo que corresponde a agua dura, cuya dureza se cuantificó entre 350 y 600 miligramos por litro.

Al comparar los resultados de los análisis de cada una de las muestras con los límites máximos establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, se encontró la presencia de coliformes fecales y coliformes totales, por lo que esta agua no es apta para uso y consumo humano, sin previa potabilización, debido a la contaminación bacteriológica. La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea también rebasa el límite máximo permisible para consumo humano de 1,000 miligramos por litro, debido a que varía de 1,062 a 1,408 miligramos por litro. La concentración de sodio excede el límite máximo permisible por la norma referida en algunas captaciones, donde alcanza valores de 255 miligramos por litro. La concentración de nitratos en el agua subterránea también excede el límite máximo permisible de 10.0 miligramos por litro, ya que varía de 11.8 a 13.1 miligramos por litro. Los trihalometanos se encontraron en concentraciones de 0.47 miligramos por litro en una muestra, por lo que rebasan el límite máximo permisible. En las muestras de agua subterránea tomadas del acuífero no fueron encontrados huevos de helminto, salmonella, shigella ni contaminantes emergentes.

De acuerdo con la clasificación de Wilcox, para determinar la calidad del agua para uso agrícola, se encontraron 3 grupos, C3S1, que se trata de agua con salinidad alta y bajo contenido de sodio, solo para plantas muy resistentes a la salinidad, no apta para suelos con drenaje deficiente; C3S2, que se trata de agua con salinidad alta y contenido de sodio medio, solo para plantas muy resistentes a la salinidad, puede presentar peligro en condiciones de lavado deficientes, en terrenos de textura fina con elevada capacidad de cambio catiónico, si no contienen yeso; y C4S2, que se trata de agua con salinidad muy alta y contenido de sodio medio, no aptas para ningún tipo de cultivo, puede presentar peligro en condiciones de lavado deficientes, en terrenos de textura fina con elevada capacidad de cambio catiónico, si no contienen yeso. De esto se concluye que los cultivos a establecer están condicionados por la calidad del agua.

#### **5.5 Modelo conceptual del acuífero**

El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se encuentra formado por una alternancia de sedimentos, materiales granulares de origen continental, areniscas y conglomerados, interstratificados e interdigitados con depósitos vulcanoclásticos que sobreyacen a rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que representan permeabilidad por fracturamiento. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento hidrogeológico están constituidos por las mismas rocas volcánicas cuando a profundidad desaparece su fracturamiento y por rocas sedimentarias marinas calcáreo-arcillosas del Cretácico, de las que se desconoce su potencial geohidrológico.

El modelo conceptual del flujo de agua subterránea en condiciones naturales, antes de la irrigación artificial, incluía la recarga vertical natural producto de la infiltración de la lluvia y de los escurrimientos superficiales y el flujo subterráneo horizontal, proveniente de la infiltración vertical de la lluvia en las áreas de sierras. La irrigación con aguas superficiales residuales que se realiza desde hace varias décadas ha modificado notablemente los mecanismos de recarga y descarga, originando un nuevo funcionamiento del acuífero.

El acuífero es ahora dominado por la infiltración vertical proveniente de la red de distribución de agua superficial-residual y de su aplicación en el riego de los terrenos del Distrito de Riego número 100. Dicha infiltración se ha convertido en la principal recarga inducida en el acuífero. Se estima que esta recarga inducida es dos y media veces mayor que la recarga natural. El caudal del Río Tula en su trayecto sobre el Valle de Ixmiquilpan se ha visto incrementado. Los principales manantiales que aparecieron en el valle desde el siglo pasado han mantenido su caudal de descarga con un gasto de aproximadamente 425 litros por segundo.

La descarga principal del acuífero también se efectúa en forma natural a través del drenado hacia el Río Tula, los drenes del Distrito 100 Alfajayucan y en menor proporción por flujo subterráneo hacia el acuífero vecino de Chapantango-Alfajayucan. La otra forma de descarga del acuífero Ixmiquilpan se lleva a cabo artificialmente mediante el bombeo de los pozos y norias existentes en el valle.

### 5.6 Balance de Agua Subterránea

La recarga total media anual que recibe el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, es de 150.1 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 43.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga natural y 106.5 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida. La recarga natural de 43.6 millones de metros cúbicos anuales corresponde a 29.3 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por lluvia y escurrimientos superficiales, más 14.3 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal. La recarga inducida de 106.5 millones de metros cúbicos anuales, corresponde a la suma del volumen infiltrado a lo largo de los canales de distribución de 69.0 millones de metros cúbicos anuales, más el volumen infiltrado como retornos de riego, por la aplicación del riego de los terrenos de cultivo con agua superficial y subterránea, que se estima en 33.2 millones de metros cúbicos anuales, más la infiltración de las fugas de la red de abastecimiento de agua potable que se estima en 4.3 millones de metros cúbicos anuales.

La descarga total media anual del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, es de 143.9 millones de metros cúbicos anuales y ocurre principalmente en forma natural a lo largo del Río Tula, descargándose del almacenamiento subterráneo un volumen de 111.2 millones de metros cúbicos anuales y a través de manantiales un volumen de 13.4 millones de metros cúbicos anuales. La otra forma de descarga corresponde a la extracción del agua subterránea mediante pozos y norias, la cual asciende a 19.3 millones de metros cúbicos por año.

La diferencia entre la recarga total y la descarga total del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, resultó de 6.2 millones de metros cúbicos por año, que corresponden al cambio de almacenamiento en el acuífero, equivalente a una recuperación del nivel estático de 28 centímetros por año en promedio.

### 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 y en la que se establece el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y de las subterráneas. Para la determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea, la norma referida establece que deberá aplicarse 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 Ixmiquilpan, clave 1312, se determinó considerando una recarga total media anual de 150.1 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 124.6 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 2.217978 millones de metros cúbicos anuales, resultando un disponibilidad de 23.282022 millones de metros cúbicos anuales:

#### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS E MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1312	IXMIQUILPAN	150.1	124.6	2.217978	19.3	23.282022	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.

Estos resultados indican que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312.

El máximo volumen de agua que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 25.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayuca, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.” publicado en Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976, en cuyo artículo octavo se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en el 15 por ciento del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, en su porción central.
- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la mayor parte del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, 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. Escasez natural del agua**

El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, está ubicado en una región con clima semiárido templado, con una precipitación media anual de 395.05 milímetros y una evaporación potencial media anual de 693.17 milímetros; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración 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 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 Ixmiquilpan, clave 1312, la extracción total es de 19.3 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida de 124.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga está cuantificada en 150.1 millones de metros cúbicos anuales, por lo que de seguir aumentando la extracción existe el riesgo de que el acuífero se convierta en sobreexplotado.

El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de las actividades agrícolas y de la población, exigirá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar las actividades económicas en la región, por lo que, ante un posible aumento en la demanda en los volúmenes de agua extraídos, se corre el riesgo de que la extracción de agua se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos y de los manantiales, situación que pone en peligro el equilibrio del acuífero, la sustentabilidad ambiental y el abastecimiento para los habitantes de la región, impactando a las actividades productivas que dependen del agua y al medio ambiente.

Actualmente, aún con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, 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.

### **8.3. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua**

En el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, existe riesgo de contaminación del agua subterránea, debido principalmente a la falta de tratamiento de las aguas residuales que son utilizadas para riego, así como el uso de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas, además de la contaminación ocasionada por las actividades pecuarias y por la falta de alcantarillado en algunas comunidades; todas ellas representan fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea que amenazan con deteriorar su calidad.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente. 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 la descarga hacia los manantiales 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 del libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proponga al titular del Ejecutivo Federal, misma que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, 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 Ixmiquilpan, clave 1312, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.", publicado en Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Ixmiquilpan, clave 1312, 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 Ixmiquilpan, clave 1312, en el Estado de Hidalgo, 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, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, en Río Churubusco Número 650, esquina Tezontle, Piso 2, Colonia Carlos A. Zapata Vela, Ciudad de México, Código Postal 08040.

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