

## **TERCERA SECCION**

### **SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Meztlán, clave 1314, 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 Meztlán, clave 1314, 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 Meztlán, clave 1314, en el Estado de Hidalgo y se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero, con un valor de 12.842869 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 Meztlán, clave 1314, en el Estado de Hidalgo, con un valor de 13.310734 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 Meztlán, clave 1314, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 16.226554 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 Meztlán, clave 1314, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 16.226937 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 Meztlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que no obstante la existencia de los instrumentos jurídicos mencionados en el considerando anterior, en la superficie del acuífero Meztitlán, clave 1314, se encuentran los municipios de Meztitlán, Atotonilco El Grande y San Agustín Metzquititlán, los tres de importancia a nivel regional, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO MEZTITLÁN,  
CLAVE 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, ubicado en el Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Meztitlán, clave 1314, se localiza en los estados de Hidalgo y Veracruz, abarca una superficie total de 1,107.3 kilómetros cuadrados; el 84.4 por ciento de la superficie del acuífero pertenece al Estado de Hidalgo, equivalente a 934.81 kilómetros cuadrados, y el 15.6 por ciento de la superficie del acuífero, equivalente a 172.5 kilómetros cuadrados, pertenece al Estado de Veracruz. El acuífero comprende parcialmente los municipios de Acatlán, Agua Blanca de Iturbide, Atotonilco El Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Meztitlán, San Agustín Metzquititlán, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, Xochicoatlán y Zacualtipán de Ángeles dentro del Estado de Hidalgo y sólo el Municipio Huayacocotla perteneciente al Estado de Veracruz. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Meztitlán, clave 1314, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 2008.

**ACUÍFERO 1314 MEZTITLÁN**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	98	30	11.9	20	29	44.2
2	98	31	22.6	20	28	57.0
3	98	28	13.5	20	26	15.0
4	98	27	46.0	20	24	25.4
5	98	24	42.8	20	22	25.8
6	98	20	10.6	20	23	20.5
7	98	18	35.2	20	19	12.0
8	98	26	33.6	20	17	54.0
9	98	30	16.8	20	16	50.0
10	98	33	54.4	20	18	24.8
11	98	36	50.0	20	20	29.9
12	98	39	54.1	20	24	7.2
13	98	42	3.9	20	25	54.3
14	98	44	46.1	20	25	21.3
15	98	44	55.6	20	26	58.3
16	98	48	34.5	20	32	33.3
17	98	51	30.6	20	38	8.8
18	98	50	43.9	20	38	40.7
19	98	53	36.9	20	40	40.2
20	98	51	36.3	20	42	37.9
21	98	44	42.3	20	41	33.3
22	98	42	56.3	20	42	4.1
23	98	41	24.2	20	38	43.0
24	98	38	20.9	20	38	31.2
25	98	36	0.1	20	37	8.2
26	98	36	9.9	20	35	26.8
27	98	33	9.8	20	31	6.8
28	98	30	54.6	20	30	4.0
1	98	30	11.9	20	29	44.2

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

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010, en el área que comprende el acuífero Meztlán, clave 1314, había 42,058 habitantes, ubicados en 214 localidades, de las cuales una es localidad urbana y concentraba 3,125 habitantes; las 213 localidades restantes son clasificadas como rurales con un total de 38,933 habitantes. Las principales localidades ubicadas dentro del acuífero son Metztlán con 3,125 habitantes, Agua Blanca Iturbide con 2,007 habitantes, Metzquitlán con 1,673 habitantes, San Cristóbal con 985 habitantes y Atopixco con 895 habitantes del Estado de Hidalgo, y las localidades Palo Bendito con 1,239 habitantes y Carbonero Jacales con 951 habitantes del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

La información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía muestra que la población existente en la superficie del acuífero Meztlán, para el año 2000 era de 46,328 habitantes, sin embargo, para el año 2005 se tiene un marcado descenso de la población con un total de 40,662 habitantes, lo que representa un decremento del orden del 12.2 por ciento, que equivale a una emigración de 5,706 habitantes durante ese periodo.

Para el periodo 2000-2010, la población decreció de 46,328 a 42,058 habitantes, lo que representa que para este periodo emigraron de la zona 4,270 habitantes, cifra equivalente a una migración de 9.2 por ciento de la población, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Con base a 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 49,385 habitantes.

De la población total que existía dentro del acuífero Meztlán en el año 2010, 14,284 habitantes se encontraban económicamente activos, es decir el 33.9 por ciento. Por otra parte el número de personas económicamente inactivas, dentro del acuífero fue de 17,278 habitantes, que corresponde al 41.0 por ciento de la población total.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el Índice de rezago social dentro del acuífero Meztlán, muestra que el 50.0 por ciento de la población pertenece al índice bajo con un total de 21,008 habitantes, el grupo de índice medio representa el 35.2 por ciento equivalente a 14,799 habitantes y finalmente, el índice de rezago social alto representa dentro del acuífero el 14.9 por ciento de la población que equivale a 6,251 habitantes.

De la población económicamente activa, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía la clasifica en tres grandes sectores, 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 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 turismo.

En la superficie del acuífero se tiene una producción agropecuaria activa, con un total de 44 cultivos, teniendo como principales cultivos el maíz grano, frijol, pastos, avena, ejote, elote, nuez, y maíz forrajero. De la superficie sembrada con riego existe sólo una organización que pertenece al Distrito de Riego 008 Metztitlán, que se encuentran en la parte norte del acuífero. El sector primario ocupa el 40 por ciento de la población económicamente activa. El sector secundario dentro del acuífero Meztlán, clave 1314, es representado por la industria manufacturera, la cual absorbe el 20 por ciento de la población económicamente activa. El sector terciario presenta una concentración menor de población alcanzando el 34 por ciento de la población económicamente activa, enfocándose sobre todo en el comercio.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, en la superficie del acuífero Meztlán, clave 1314, existen climas que van desde seco-semicálido en la laguna y vegas de Metztitlán, hasta templado-húmedo en una franja que forma el límite noreste del acuífero, pasando por los climas semiseco-templado y templado-subhúmedo, debido a que se presentan fuertes cambios de altitud.

De acuerdo con los datos climatológicos registrados, la temperatura media anual varía en el área entre 12.6 y 28.7 grados centígrados; el periodo más caluroso del año corresponde a los meses de abril y mayo, mientras que en los meses de diciembre a febrero, se han registrado las temperaturas más bajas. Se ha considerado una temperatura promedio de 19.9 grados centígrados.

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 50 milímetros al mes en la parte central del acuífero; destaca la estación Agua Blanca para el mes de septiembre, donde se presenta un valor superior a 150 milímetros, mientras que en el invierno las lluvias son escasas. La época seca corresponde al periodo de febrero a mayo, principalmente los meses de marzo y abril.

De forma regional, hacia la parte central del acuífero se presentan precipitaciones del orden de 440 a 500 milímetros anuales, incrementando el valor de la precipitación hacia las partes altas del acuífero, hasta alcanzar valores de 1,500 a 1,800 milímetros anuales y sólo una pequeña porción presenta valores de 1,800 a 2,000 milímetros anuales. Se ha considerado un valor promedio medio anual de 1,750 milímetros.

De las estaciones existentes dentro del acuífero y en sus inmediaciones, el comportamiento de la evaporación potencial muestra un aumento en función directa con el incremento de la temperatura, mostrando durante todo el año valores superiores a los 100 milímetros, destacando los meses de abril a mayo con valores que superan los 150 milímetros, destacando la estación San Cristóbal y Metztlán con valores superiores a los 180 milímetros.

### 3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Meztlán, clave 1314, se encuentran dividido por dos provincias fisiográficas; Sierra Madre Oriental, que abarca la porción noroeste del acuífero y Eje Neovolcánico, que se localiza hacia la porción sur del acuífero.

La Provincia del Eje Neovolcánico, se caracteriza por su enorme extensión y gran espesor de rocas ígneas, producto de la actividad volcánica del Terciario. Caracterizada por la presencia de estructuras volcánicas en forma de domos y derrames riolíticos, conos cineríticos, mesetas de piroclásticos y derrames de basalto, misma que ocupan la parte sur del Estado de Hidalgo. Básicamente 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.

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 territorio del Estado de Hidalgo.

### 3.3 Geología

Las secuencias litológicas y aspectos estructurales presentes en las rocas que afloran en el Estado de Hidalgo, evidencian distintos eventos de tipo orogénico, volcánico y sedimentario al rellenar cuencas que se han desarrollado a lo largo del tiempo geológico en el Estado de Hidalgo.

Geológicamente la denominada Sierra Madre Oriental se desarrolló sobre estructuras plegadas y deformadas del Precámbrico y Paleozoico, correspondientes a la Formación Guacamaya, la cual descansa en forma discordante sobre rocas metamórficas del Precámbrico, constituidas por una potente secuencia rítmica de lutitas, limonitas y areniscas, las cuales subyacen a rocas mesozoicas fuertemente plegadas. Su carácter estructural está acentuado por complejos pliegues recostados, así como por la presencia de grandes fallas, fenómeno asociado estrechamente con la aparición de cuerpos intrusivos emplazados sobre la secuencia de rocas mesozoicas.

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 a una secuencia de lutitas, areniscas, conglomerados, calizas-lutitas, calizas, limonitas y depósitos aluviales que abarcan desde el Cretácico hasta el Cuaternario, cuyo ambiente sedimentario incluye desde un ambiente marino hasta continental. Estas formaciones se aprecian principalmente en la zona septentrional del acuífero Meztlán.

El periodo Cretácico en la zona de estudio 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 de los poblados de Amajatán y Macuila.

Las características litológicas identificadas en la zona de Venados hasta Hualula, permiten definir la secuencia del Cretácico Superior, la cual se encuentra constituida de 5 unidades mencionándose de la más antigua a la más reciente:

La Formación Soyatal, la cual se encuentra constituida por calizas de estratificación delgada interestratificada con bandas de pedernal. Sobre ella descansa la Formación Mezcala, la cual consiste de una potente secuencia de limonitas, lutitas, margas, calizas y areniscas, destacando hacia su parte superior la presencia de conglomerados, desapareciendo los horizontes calcáreos. Sobreyaciendo a la Formación Mezcala, se encuentra la Formación Agua Nueva, constituida por calizas de estratificación delgada, esta

formación a su vez presenta un contacto concordante con la Formación San Felipe, la cual aflora en la carretera Venados-Metzitlán y se encuentra constituida por calizas margosas con intercalaciones de arcilla. Asimismo, la Formación San Felipe se encuentra en contacto transicional con la Formación Méndez, constituida principalmente por margas con intercalaciones de arenas finas. Es clara la presencia de rocas sedimentarias Cretácicas en la porción norte del acuífero Meztitlán, prácticamente a partir del poblado de Venados, cubriendo aproximadamente el 40 por ciento de la zona de estudio.

Las rocas ígneas extrusivas, tobas, tobas ácidas y brechas volcánicas ácidas y basaltos, presentes en la porción meridional del acuífero Meztitlán, 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, mientras que durante el Mioceno Temprano predominaron las erupciones de andesita y dacita, con un espesor promedio de 600 a 700 metros.

Los rasgos superficiales manifiestan estructuralmente evidencia de varios eventos geológicos. El primero a fines del Cretácico, de carácter compresivo generando una cordillera formada principalmente por rocas sedimentarias del Mesozoico, arqueada y plegada, cuya característica principal consiste en los grandes pliegues recumbentes y grandes fallas inversas que afectaron la secuencia Cretácica.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Meztitlán, clave 1314, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 26 Pánuco, propiamente en la denominada Cuenca del Río Tulancingo o Meztitlán, que drena la parte nororiental del Estado. La Cuenca del Río Tulancingo-Metzitlán, 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.

El acuífero se localiza en una zona serrana, alargada, con orientación noroeste-sureste, surcada por el Río Grande de Tulancingo, que al sureste forma la Barranca de Alcholoja, hacia donde se concentran los escurrimientos de los alrededores para continuar en dirección noreste por el Río Grande de Tulancingo, donde a partir del sitio conocido como Venados, presenta un valle aluvial de 300 metros de ancho, que se va agrandando hacia la Laguna de Meztitlán, donde alcanza 3 kilómetros de ancho.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

Litológicamente el acuífero Meztitlán, clave 1314, se encuentra constituido por una secuencia de materiales de tipo granular de origen sedimentario –gravas, arenas de grano grueso a fino y limos-, cuyo espesor varía de menos de 25 metros a más de 200 metros, con la presencia de materiales de granulometría media a fina, mostrando su máximo espesor en las inmediaciones de la Laguna de Meztitlán. Por otra parte, hacia el límite oriental y occidental del valle se presentan conglomerados calcáreos y rocas calizas estratificadas y fracturadas, específicamente sobre las laderas de las sierras que lo delimitan.

El acuífero Meztitlán está limitado horizontal y verticalmente por rocas sedimentarias marinas cretácicas, mismas que conforman el núcleo de las sierras limítrofes y cuya configuración estructural de plegamientos en el subsuelo determina fuertes cambios en el espesor del relleno granular del valle.

Con base en los resultados obtenidos mediante la exploración geofísica, se establece que en las inmediaciones del poblado El Salitre, el espesor de los sedimentos granulares se encuentra con un máximo de apenas 30 metros, mientras que hacia la parte norte del valle se identificaron espesores superiores a los 200 metros. No obstante que esta secuencia litológica es la que conforma en su mayor parte el acuífero de la región, de acuerdo con el comportamiento hidrológico de la zona es probable que la cima de la secuencia calcárea, constituya parte del acuífero regional, aun cuando está cubierta por materiales granulares sedimentarios, mismos que funcionan como un acuífero de tipo libre en esta parte del valle.

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

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación o estático en el acuífero Meztitlán varía entre 2.32 metros, en el aprovechamiento denominada Jilotla II, y más de 9.7 metros, medido en el pozo de agua potable de la localidad San Cristóbal, con distribución espacial dependiente de la configuración topográfica; la profundidad del nivel decrece de los flancos montañosos hacia las partes bajas de la zona. Hacia la tercera

zona del Distrito de Riego 008 Metztlán, se aprecian profundidades mínimas de 4.94 metros, en el pozo La Loma, al oeste de la comunidad Macuila. En las inmediaciones de la comunidad de Atzolcintlan, la profundidad al nivel estático del agua subterránea es de 9.13 metros y de 9.8 metros en Tlatepexe. En la comunidad de Tlamaxa, se registraron profundidades de 1.8 metros. Estos valores evidencian la existencia de un parteaguas ya que los niveles descienden tanto al noroeste como al sureste, físicamente definido por la presencia del denominado Cerro Partido, ubicado entre la tercera y segunda zona del distrito de riego, el cual presenta altitudes máximas de 1,660 metros sobre el nivel del mar y elevaciones al nivel del valle de 1,260 metros sobre el nivel del mar.

En las inmediaciones de la cabecera municipal de Metztlán se observan profundidades al nivel estático máximas de 10.5 metros, en el aprovechamiento de San Juan Metztlán, descendiendo gradualmente hacia el suroeste hasta alcanzar 4.25 metros, en el pozo de agua potable, hacia la zona de riego.

La carga hidráulica o elevación del nivel estático en el acuífero Meztlán varía de 1,280 a 1,240 metros sobre el nivel del mar; decrece en dirección del flujo desde la zona de Venados, donde la elevación del nivel estático muestra valores de 1,280 metros sobre el nivel del mar, mientras que en la zona de la Laguna de Metztlán, la elevación del nivel estático es del orden de 1,240 metros sobre el nivel del mar, básicamente siguiendo la traza del Río Metztlán. En este sentido y considerando que todos los pozos observados captan el acuífero en su parte granular, es válido suponer que las direcciones del flujo subterráneo son más o menos normales a las curvas de igual elevación, por lo que el agua subterránea circula del sureste al noroeste, con dirección hacia las planicies del valle formado por la laguna.

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 del orden de 1.7 metros y recuperaciones de 6.2 metros, en ambos casos se presentan de forma puntal dentro del acuífero. Para la evaluación del cambio de almacenamiento se puede establecer que los pozos presentan una dinámica estacional donde se muestran recuperaciones durante las épocas de lluvia y descenso durante los periodos secos; en este sentido, se consideró que el cambio de almacenamiento sea considerado como nulo.

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

De acuerdo con el censo realizado en el año 2013 por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Meztlán existen 39 captaciones de agua subterránea; de las cuales 23 son pozos, 9 norias y 7 manantiales.

En el acuífero Meztlán, el volumen de extracción se estima en 6.8 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 4.15 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 61 por ciento, se destinan a uso agrícola, 2.55 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 38 por ciento, se destinan a uso público urbano y 0.1 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 1 por ciento, para uso doméstico.

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

La salinidad del agua es un índice representativo de la calidad del agua y se suele expresar en términos de su contenido de sólidos totales disueltos. En la zona de Metztlán, la salinidad del agua subterránea varía entre 400 y 643 miligramos por litro para la mayor parte del acuífero, presentando un incremento de sureste a noroeste, en la misma dirección del flujo subterráneo. Hacia la porción norte, en las inmediaciones del Cerro Partido, se registra una concentración de 896 miligramos por litro en el pozo de Tetontila, localizado al norte del denominado Cerro Partido. La concentración de sólidos totales disueltos, presenta un incremento de sur a norte, mostrando su máximo valor en la zona de Tetontila, destacando la disminución de sales al acercarse a la zona de influencia de la Laguna de Metztlán, con valores de 404 partes por millón. En las inmediaciones de la comunidad de Metztlán, se registraron concentraciones de sólidos totales disueltos de 628 miligramos por litro y mínimos de 450 miligramos por litro, presentando una disminución de las partes altas hacia el valle.

El agua subterránea del acuífero pertenece a la familia bicarbonatada-cálcica-magnésica, lo que es un reflejo del tipo de materiales en los que el agua subterránea circula.

De manera general, se puede observar que la calidad del agua en la zona de Metztlán es buena mostrando una mejoría al acercarse a la Laguna de Metztlán, donde de acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos, las concentraciones de los elementos son más bajas, probablemente debido al efecto de la recarga con agua superficial de los escurrimientos que en ella confluyen. Por otra parte, se puede observar que en las inmediaciones del poblado de Metztlán los valores muestran una disminución en sentido contrario a la dirección del río.

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 recarga natural del acuífero es originada principalmente por infiltración directa del Río Metztlán, y en segundo término por la lluvia precipitada en los extensos afloramientos de rocas calcáreas fracturadas que rodean al Valle de Metztlán, aunque estas formaciones poseen muy baja permeabilidad primaria, la presencia de fallas y fracturas les imprimen permeabilidad secundaria, por lo que representan importantes fuentes de recarga hacia el acuífero. Las principales zonas de recarga se localizan en las porciones oriental y occidental, en las estribaciones de las sierras calcáreas, donde la precipitación pluvial es alta y están ampliamente expuestos los afloramientos de la secuencia calcárea y así como de las rocas volcánicas.

La descarga natural del acuífero ocurre principalmente por evapotranspiración, manantiales y a través de salidas subterráneas al norte de la Laguna de Metztlán, adicional a la extracción por bombeo dentro del valle, específicamente dentro de la vega del Río Metztlán.

### 5.6 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Meztlán, es de 62.5 millones de metros cúbicos anuales. La descarga del acuífero está integrada por 55.7 millones de metros cúbicos anuales, a través de evapotranspiración, manantiales, salida subterránea, o caudal base, así como 6.8 millones de metros cúbicos anuales de extracción a través de norias y pozos. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Meztlán, clave 1314, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril del 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Meztlán, se determinó considerando una recarga media anual de 62.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 39.3 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 6.973063 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 16.226937 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					
1314	MEZTITLÁN	62.5	39.3	6.973063	6.8	16.226937	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 Meztitlán, clave 1314.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.2 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 Meztitlán, clave 1314, 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 un área de 66.7 kilómetros cuadrados, en la porción sur, del acuífero Meztitlán, clave 1314.
- “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 Meztitlán, clave 1314, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

### **8.1 Escasez natural de agua**

El acuífero Meztitlán, clave 1314, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 789 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,750 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 Meztitlán, clave 1314, la extracción total es de 6.8 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 62.5 millones de millones anuales. Sin embargo la descarga natural comprometida es de 39.3 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314, 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 Meztitlán, clave 1314.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Meztitlán, clave 1314, 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, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, y la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Meztitlán, 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 el acuífero Meztitlán, clave 1314, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Meztitlán, clave 1314, 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 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 Meztitlán, clave 1314, 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.