

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Orizatlán, clave 1302, 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 Orizatlán, clave 1302, 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 Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo;

Que el 25 de enero de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 6.400000 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 6.400000 millones de metros cúbicos, 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 de agua subterránea del acuífero Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 6.400000 millones de metros cúbicos, 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 Orizatlán, clave 1302, 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 Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo, se encuentra vigente el siguiente instrumento jurídico:

- a) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Orizatlán, clave 1302, 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, así como el incremento de volúmenes de extracción 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 con el instrumento referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, agotamiento de manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Orizatlán, clave 1302, 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, a través del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 9 de abril de 2014, en la ciudad de San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí, 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 ORIZATLÁN, CLAVE 1302, 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 Orizatlán, clave 1302, ubicado en el Estado de Hidalgo en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Orizatlán, clave 1302, se localiza en el extremo norte del Estado de Hidalgo, comprende una superficie de 2,900 kilómetros cuadrados y abarca de manera total a los municipios de Juárez Hidalgo, Nicolás Flores, San Felipe Orizatlán, Tepehuacán de Guerrero y Tlahuiltepa y, parcialmente, a los municipios de Cardonal, Chapulhuacán, Eloxochitlán, Huejutla de Reyes, Ixmiquilpan, Jacala de Ledezma, Lolotla, Metztitlán, La Misión, Molango de Escamilla, Tlanchinol y Zimapán, todos ellos en el Estado de Hidalgo. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Orizatlán, clave 1302, 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.

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	15	56.4	20	41	39.7	
2	99	18	40.6	20	42	56.3	
3	99	18	37.6	20	47	9.9	
4	99	13	29.5	20	48	52.6	
5	99	13	24.8	20	51	29.1	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
6	99	11	56.3	20	52	35.5	
7	99	12	51.3	20	57	2.6	
8	99	13	7	20	59	11.4	
9	99	12	14.6	21	1	13	
10	99	10	35.1	20	59	19.8	
11	99	7	29.7	21	2	33.6	
12	99	2	48.9	21	3	37.5	
13	99	0	10.6	21	5	45.5	
14	98	58	54.9	21	7	49.2	
15	98	54	48.4	21	9	34.6	
16	98	53	41.3	21	9	15.4	
17	98	53	13.2	21	10	47.6	
18	98	52	0.3	21	11	18.2	DEL 18 AL 19 POR EL LÍMITE ESTATAL
19	98	43	33	21	11	0.7	DEL 19 AL 20 POR EL LÍMITE ESTATAL
20	98	30	15.5	21	23	18.2	DEL 20 AL 21 POR EL LÍMITE ESTATAL
21	98	31	39.3	21	14	56.2	
22	98	32	59.4	21	14	2.3	
23	98	33	35.8	21	12	16.9	
24	98	34	4.9	21	6	30.1	
25	98	35	28.3	21	5	20.3	
26	98	39	12.1	21	0	38	
27	98	39	30.8	20	59	3	
28	98	40	52.9	20	57	18.9	
29	98	43	53.7	20	48	39.2	
30	98	42	53	20	46	29.6	
31	98	46	8.4	20	44	21	
32	98	44	42.3	20	41	33.3	
33	98	51	36.3	20	42	37.9	
34	98	54	26.8	20	44	40.2	
35	98	56	25.1	20	44	29.9	
36	98	57	3.8	20	43	11.9	
37	98	59	14.7	20	39	58.3	
38	99	1	55.3	20	44	18.4	
39	99	6	11.1	20	43	30.5	
40	99	8	34.1	20	42	19	
41	99	10	47.3	20	40	30.8	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
42	99	12	58.6	20	40	2.1	
43	99	13	22	20	38	46.8	
44	99	15	29.6	20	39	38.2	
1	99	15	56.4	20	41	39.7	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en el área que comprende el acuífero Orizatlán, clave 1302, era de 149,001 habitantes, en el año 2005, de 148,586 habitantes y en el año 2010, 156,376 habitantes, que representa el 5.87 por ciento de la población en el Estado de Hidalgo.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 654 localidades, de las cuales 8 corresponden a localidades urbanas y concentraban en el año 2010 a 31,590 habitantes, mientras que en 647 localidades rurales había 124,786 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue de 1.07 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 2.6 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

Las principales ciudades ubicadas dentro del acuífero son Orizatlán con 6,686 habitantes, Tlanchinol con 5,199 habitantes, Jacala con 4,415 habitantes, Molango con 4,264 habitantes, Chapulhuacán con 4,143 habitantes, Huitzilzingo con 3,898 habitantes, Ahuatitla con 3,710 habitantes y Coacuico con 3,689 habitantes.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el área del acuífero, en el año 2030, habrá en el Municipio de Juárez Hidalgo 3,660 habitantes, en Nicolás Flores 7,740 habitantes, en San Felipe Orizatlán 44,218 habitantes, en Tepehuacán de Guerrero 35,139 habitantes, en Tlahuilepa 10,886 habitantes, en Cardonal 1,159 habitantes, en Chapulhuacán 17,444 habitantes, en Eloxochitlán 2,552 habitantes, en Huejutla de Reyes 7,733 habitantes, en Ixmiquilpan 2,437 habitantes, en Jacala de Ledezma 11,893 habitantes, en Lolotla 8,432 habitantes, en Metztlán 904 habitantes, en La Misión 4,271 habitantes, en Molango de Escamilla 10,697 habitantes, en Tlanchinol 24,253 habitantes y en Zimapán 1,209 habitantes; lo que en conjunto da como resultado que en el año 2030, habrá en el área del acuífero 192,626 habitantes.

La población ocupada en el acuífero Orizatlán, clave 1302, es de 6,262 habitantes que representa el 3.9 por ciento de la población total del acuífero, de los cuales, el 43 por ciento se dedica al comercio, seguido por la industria manufacturera con 13 por ciento, 11 por ciento a minería, 10 por ciento a servicios de hoteles y restaurantes y el 23 por ciento se dedica a los otros 16 sectores ocupacionales definidos por el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.

Con respecto a la agricultura, los principales cultivos establecidos son maíz grano, avena forrajera, frijol, alfalfa verde, chile verde y tomate rojo; en el año 2010 en los municipios que comprende el acuífero se estableció una superficie agrícola de 106,104 hectáreas; Huejutla de Reyes con 19,958 hectáreas que representa el 18.85 por ciento, Ixmiquilpan con 13,271 hectáreas que representa el 12.53 por ciento, Tlanchinol con 12,165 hectáreas que representa el 11.49 por ciento, San Felipe Orizatlán con 11,605 hectáreas que representa el 10.96 por ciento y el 46.17 por ciento restante correspondiente a 48,879 hectáreas distribuidas en los demás municipios.

Del total de superficie agrícola establecida, 43,469 hectáreas que representan el 68 por ciento, son de temporal, las restantes 20,062 hectáreas, que corresponden al 32 por ciento, son de riego y se satisfacen en su totalidad con agua superficial.

En los municipios de Huejutla de Reyes, Ixmiquilpan y San Felipe Orizatlán es importante la producción de aves de corral, que para el año 2010 era de 222,522 aves para los tres municipios. En la superficie del acuífero también se desarrolla con menor producción la cría de cabezas de ganado bovino, caprino, porcino y ovino, así como producción de huevo y leche.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero Orizatlán, clave 1302, son semicálido húmedo en el 29 por ciento de su superficie, el clima templado subhúmedo abarca el 20 por ciento, el clima semiárido semicálido abarca el 11 por ciento, el clima templado húmedo abarca el 11 por ciento, el clima cálido húmedo abarca el 8 por ciento, el clima semicálido subhúmedo abarca el 8 por ciento, el clima árido semicálido abarca el 5 por ciento, el clima cálido subhúmedo abarca el 5 por ciento, el clima semiárido templado abarca el 2 por ciento y el clima semifrío subhúmedo abarca el 1 por ciento de la superficie total del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo 1981 al 2010, el acuífero Orizatlán, clave 1302, presenta una temperatura media anual de 20.4 grados centígrados, la precipitación media anual es de 1,351 milímetros y la evaporación potencial media anual es de 1,068 milímetros.

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

El 95 por ciento del acuífero Orizatlán, clave 1302, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental y el 5 por ciento en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte. La Provincia Sierra Madre Oriental se caracteriza por sus pliegues anticlinales y sinclinales, frecuentemente recumbentes y afectados por fallamientos, en rocas calizas y lutitas, formando sierras que se elevan hasta 1,400 metros sobre el nivel del mar, mientras que la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte se caracteriza por sus lomeríos redondeados, de formas suaves y alturas de alrededor de 20 metros. Los valles son alargados y con orientación sur-norte-noreste; se ubican entre los lomeríos de la porción nororiental del acuífero, correspondientes a las zonas de erosión de los ríos provenientes de las sierras, en su curso hacia la Planicie Costera del Golfo.

El acuífero Orizatlán, clave 1302, está rodeado de cerros. Al este del acuífero se encuentra el Cerro La Cruz, al centro se ubican los cerros Quemado, La Malinche, Colorado y El Calvario, mientras que al norte se encuentra el Cerro Jaco.

#### **3.3. Geología**

La geología superficial de la zona está representada principalmente por rocas sedimentarias marinas del Cretácico y del Terciario. Las rocas del Cretácico forman parte de los plegamientos de la Sierra Madre Oriental, mientras que las correspondientes al Terciario son parte de la Planicie Costera del Golfo.

Las rocas más antiguas que se encuentran en la zona de estudio, corresponden a lutitas y areniscas del Pérmico y Triásico, a las que les sobreyacen calizas y lutitas del Jurásico. Sobre éstas, descansan sedimentos calcáreos marinos del Cretácico y que en conjunto forman la Sierra Madre Oriental. Hacia el oriente, le sobreyacen lutitas y areniscas del Terciario. Finalmente, sobre los valles de la parte norte, se encuentran delgadas capas de aluviones del Cuaternario, constituidos por gravas, arenas y arcillas, con afloramientos restringidos a los cauces de los arroyos.

De acuerdo con la información geológica y geofísica es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos fluviales que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos Tultitlán y Coacuilco; en su porción inferior se aloja en una secuencia de calizas y areniscas que presentan permeabilidad secundaria por disolución y fracturamiento. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representadas por rocas sedimentarias, principalmente lutitas, limolitas y areniscas compactas, que forman parte de las secuencias calcáreo arcillosas de unidades litológicas que afloran ampliamente en todo el acuífero.

Los principales elementos geológicos estructurales de la región están representados, en orden de importancia, por anticlinales, sinclinales, fallas y fracturas. En menor proporción, es posible encontrar vestigios de estructuras volcánicas. Las rocas marinas del Mesozoico fueron deformadas y plegadas por el efecto tectónico de la Orogenia Laramide; posteriormente a los esfuerzos de compresión siguió una etapa de distensión, durante la cual se generaron grandes fallas de tipo normal, a finales del Cretácico y principios del Terciario. Este tipo de fallamiento estuvo acompañado de fracturamiento y dio lugar a la formación de profundas cañadas. Es posible que la invasión de rocas intrusivas se haya dado en forma casi simultánea con la fase orogénica que plegó la secuencia del Mesozoico, propiciando a su vez mayor deformación local en la zona de intrusión, y al mismo tiempo la inyección de fluidos mineralizantes en las rocas altamente fracturadas.

### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Orizatlán, clave 1302, está ubicado dentro de la Región Hidrológica 26 Pánuco. La cuenca hidrológica a la que pertenece el acuífero es la del Río Moctezuma y a las subcuencas San Pedro-Atamalco-Calabozo, San Pedro, Medio Moctezuma y San Andrés-Clara.

En el territorio del acuífero, se encuentran escurrimientos superficiales que se hacen más evidentes en la parte norte, donde termina la sierra e inicia la planicie. Destaca el Río Amajac que circula de Tenango en la sierra con dirección al norte, para confluir con el Río Moctezuma a 20 kilómetros al oeste del poblado de Orizatlán.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

El acuífero Orizatlán, clave 1302, es de tipo libre, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada, de espesor reducido que no sobrepasa los 10 metros, debido a que están subyacidos por lutitas. Esta porción granular del acuífero es la que actualmente se encuentra en explotación, en el valle localizado en el extremo nororiental del acuífero, principalmente mediante norias perforadas en los subálveos del río y arroyos. Las calizas y areniscas que forman parte de las secuencias calcáreo-arcillosas, así como los basaltos, conforman la porción fracturada del acuífero, y representan una fuente potencial de agua subterránea que aún no ha sido explorada.

Debido a la topografía accidentada y al carácter general impermeable de la zona serrana, los escurrimientos fluyen de manera rápida sin permitir su infiltración. Sólo en la porción baja es posible la acumulación de agua, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento, que presenta permeabilidad media. En las porciones sur y centro del acuífero es común la existencia de pequeños manantiales que en forma de "lloraderos" descargan localmente la infiltración del agua a través de las fracturas o por el contacto con rocas impermeables.

### **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 medida desde la superficie del terreno para el acuífero Orizatlán, clave 1302, en el año 2007 presentó valores someros entre 1 y 5 metros hacia el cauce del Río Amajac, los cuales se incrementan gradualmente conforme se asciende hacia las partes más altas, hasta alcanzar los 10 metros de profundidad.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, en el año 2007 variaba de 40 a 200 metros sobre el nivel del mar; la zona de recarga del acuífero se define por la curva en los 100 metros sobre el nivel del mar al norte del área y por la curva de los 150 metros sobre el nivel del mar al sur del área. Esta recarga genera un flujo subterráneo con dirección predominante hacia el noreste, conforme las curvas decrecen su valor, hasta las curvas de valor 40 metros sobre el nivel del mar donde se define la salida por flujo subterráneo del acuífero.

No se cuenta con información piezométrica que permita elaborar la configuración de evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas se encuentran dispersas y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Aunado a esto, la configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración del bombeo de las obras de captación. Por estas razones, se puede afirmar que los niveles del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

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

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2007, existen en el acuífero un total de 71 aprovechamientos de aguas subterráneas, de los cuales 64 se encuentran activos y los 7 restantes inactivos; del total 25 son norias y los 46 restantes manantiales.

El volumen de extracción estimado es de 0.7 millones de metros cúbicos anuales, destinados en su totalidad al uso doméstico. Adicionalmente, a través de manantiales se descarga un volumen anual de 2.7 millones de metros cúbicos anuales, destinados al uso doméstico y al uso público urbano.

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

En el año 2007, la Comisión Nacional del Agua, realizó un muestreo en 20 captaciones de agua subterránea distribuidas en la zona de explotación, para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial de óxido-reducción, nitratos, fluoruro, dureza total, sólidos totales disueltos, fierro, manganeso, coliformes fecales y totales.

El agua subterránea del acuífero Orizatlán, clave 1302, es cálcico-bicarbonatada, que corresponde a agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas sedimentarias calcáreas.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece 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, con excepción de los coliformes totales y fecales, ya que están presentes en todas las muestras, y de acuerdo con la norma referida, éstos deberían estar ausentes. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 136 a 516 miligramos por litro; las menores concentraciones se ubican en las captaciones ubicadas hacia las partes topográficamente más altas, mientras que las mayores se encuentran hacia el extremo nororiental del acuífero, reflejando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo. El hierro se encuentra en concentraciones máximas de 0.020 miligramos por litro, en la zona de Molango. El manganeso se encuentra en concentraciones máximas de 0.0023 miligramos por litro. Los fluoruros se encuentran en concentraciones que varían de 0.080 a 0.143 miligramos por litro.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea extraída se clasifica como de salinidad media y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que es apropiada para su uso en riego sin restricciones.

### 5.5 Modelo conceptual del acuífero

En la mayor parte de la superficie del acuífero Orizatlán, clave 1302, afloran areniscas y lutitas, que le confieren un carácter impermeable, principalmente en la parte central y sur del área, que corresponde a la Sierra Madre Oriental. Además, el terreno se presenta a gran altitud y con pendientes pronunciadas, lo cual aunado a la litología de carácter impermeable, impide la infiltración y acumulación de agua en el subsuelo para formar acuíferos.

Hacia la parte norte del acuífero Orizatlán, clave 1302, se encuentran valles alargados que se extienden sobre los cauces de inundación de los ríos y arroyos, donde se presentan materiales aluviales y fluviales, constituidos por arenas, arcillas y gravas, permeables, aunque su espesor y extensión son reducidos. Es común, observar sobre los cauces de los arroyos, a rocas lutitas aflorando, por lo que se interfiere que el espesor y continuidad del material aluvial y fluvial permeable, es muy reducido.

En dichas acumulaciones escasas de materiales granulares que se encuentran sobre los cauces, el agua se recarga tanto por la infiltración directa del agua de lluvia, como por infiltración del agua que escurre a lo largo de los ríos y arroyos. Existe una interacción franca entre el agua subterránea en las márgenes de los ríos y el agua superficial. El nivel estático de las norias, presenta el mismo nivel de las principales corrientes de agua superficial.

La descarga del acuífero Orizatlán, clave 1302, se realiza en forma natural a través del drenado del almacenamiento subterráneo hacia las corrientes superficiales. Hacia el centro y sur, existen manantiales, los cuales corresponden a afloramientos de agua de carácter local. Generalmente son de caudales reducidos y corresponden a infiltraciones a través de fracturas y/o cambios litológicos locales y superficiales.

### 5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Orizatlán, clave 1302, es de 185.4 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 180.3 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 5.1 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo. Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 2.1 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas hacia el sur, 11.9 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración, 0.7 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero, 2.7 millones de metros cúbicos anuales por manantiales y 168 millones de metros cúbicos anuales por flujo base. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Orizatlán, clave 1302, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Orizatlán, clave 1302, se determinó considerando una recarga media anual de 185.4 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 179.0 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 0.000000 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 6.400000 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					
1302	ORIZATLÁN	185.4	179.0	0.000000	0.7	6.400000	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 Orizatlán, clave 1302.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 6.4 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 Orizatlán, clave 1302, se encuentra sujeto a las disposiciones de un instrumento jurídico:

- "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013 a través del cual en el acuífero Orizatlán, clave 1302, 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 de extracción 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 de agua

El acuífero Orizatlán, clave 1302, está ubicado en una región en el que se presenta una precipitación media anual de 1,351 milímetros y una evaporación potencial media anual de 1,068 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que la infiltración es reducida.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, principalmente para uso agrícola, 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 Orizatlán, clave 1302, la extracción total es de 0.7 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 185.4 millones de millones anuales, sin embargo la descarga a través de manantiales y flujo base, que se considera como descarga natural comprometida es de 179.0 millones de metros cúbicos anuales, por lo que la disponibilidad de agua subterránea es limitada.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento jurídico referido en el Noveno Considerando, en el acuífero Orizatlán, clave 1302, existe la posibilidad de que el incremento de la demanda del agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización del nivel del agua subterránea, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia el río, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero del 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 Orizatlán, clave 1302, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas limitada para otorgar concesiones o asignaciones; por lo que el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir su sobreexplotación.
- El acuífero Orizatlán, clave 1302, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Noveno Considerando del presente. Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, sin embargo persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base hacia el río 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 Orizatlán, clave 1302.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Orizatlán, clave 1302, 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, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; al restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Orizatlán, clave 1302, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

## 10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Orizatlán, clave 1302, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 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 al efecto 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 Orizatlán, clave 1302, en el Estado de Hidalgo, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, en Calle Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Alemán, Código Postal 87030, Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas; y en la Dirección Local Hidalgo, 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 30 días del mes de septiembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.