

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 Noroeste, en Calle Comonfort y Boulevard Cultura, piso 3 Edificio México, Colonia Villa de Seris, Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

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

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca;

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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca;

Que el 14 de diciembre 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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca;

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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 8.741224 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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 8.741224 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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, 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 el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, 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", a través del cual en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el Acuerdo General 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, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, disminución e incluso desaparición del caudal base y 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 no obstante la existencia del instrumento jurídico referido, en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua para el desarrollo de las comunidades ahí establecidas, lo cual implica el riesgo de que la extracción de agua rebase en magnitud la renovación natural del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca y de que con ello se inicie la sobreexplotación del mismo, con el consecuente impacto negativo sobre la población y el medio ambiente;

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 Pinotepa Nacional, clave 2018, en el Estado de Oaxaca, 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 Costa de Oaxaca, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 6 de marzo de 2014, en la Ciudad de Oaxaca de Juárez, en el Estado de Oaxaca, 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 AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO PINOTEPA NACIONAL, CLAVE 2018, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, ubicado en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, se localiza al oeste de la planicie costera del Estado de Oaxaca y colinda con el Estado de Guerrero, abarca una superficie aproximada de 2,173.8 kilómetros cuadrados, y comprende totalmente a los municipios de San Agustín Chayuco, San Andrés Huaxpaltepec, San José Estancia Grande, San Lorenzo, Santa Catarina Mechoacán, Santa María Huazolotitlán y Santo Domingo Armenta, y de forma parcial a los municipios de Pinotepa de Don Luis, San Juan Colorado, San Miguel Tlacamama, Santiago Ixtlayutla, Santiago Xamiltepec, Santiago Pinotepa Nacional, Santiago Tapextla y Santiago Tetepec, todos ellos del Estado de Oaxaca.

Los límites del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, 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 2018 PINOTEPA NACIONAL

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	97	54	38.4	16	3	55.8
2	98	33	9.8	16	18	53.5
3	98	23	53.7	16	22	49.8
4	98	12	13	16	25	19.5
5	98	6	32.8	16	22	41.2
6	98	4	48.8	16	23	38.8
7	98	0	39.4	16	25	35.8
8	97	58	19.7	16	24	45.5
9	97	55	51	16	25	11.5
10	97	56	45.8	16	27	28.4
11	97	53	48.9	16	33	47
12	97	51	7.3	16	32	55.1
13	97	44	31.5	16	30	54.6
14	97	42	33.3	16	32	17.4
15	97	40	24.3	16	30	11.1
16	97	40	43.3	16	28	46.8
17	97	42	26.4	16	24	20.9
18	97	40	26.6	16	16	30.3
19	97	44	42.1	16	17	23.7
20	97	51	27.7	16	16	21.6
21	97	52	14.8	16	11	28.8
22	97	52	7.6	16	9	21.5
23	97	52	39.3	16	8	24
24	97	52	24.5	16	7	15
1	97	54	38.4	16	3	55.8

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, para el año 2005, era de 89,786 habitantes y para el año 2010 era de 97,316 habitantes.

La población está concentrada principalmente en el Municipio de Santiago Pinotepa Nacional. En el área del acuífero se ubican 192 localidades rurales, que en conjunto albergan 51,726 habitantes y 5 localidades urbanas, que concentran 45,590 habitantes. De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, se estima que la población total para el año 2030 será mayor a 111,000 habitantes.

Respecto al índice y grado de rezago social, en los municipios ubicados en la porción centro del acuífero, predomina un grado de marginación medio; en los extremos este y oeste, una condición de marginación alta y en la parte noreste, se encuentra la población con un grado de marginación muy alto.

El Producto Interno Bruto en la zona acuífera se estimó para el año 2009, en 811.193 millones de pesos, cuya composición sectorial es la siguiente: la actividad terciaria aportó el 77 por ciento del Producto Interno Bruto, la actividad secundaria, el 11 por ciento y el sector primario, aportó el 12 por ciento.

Para ese año se destinaron 17,800.1 hectáreas a la producción agrícola, de las cuales, el 88.2 por ciento de ellas se dedicaron a la agricultura de temporal y el 11.8 por ciento, a la de riego.

A nivel municipal destaca la participación del Municipio de Santiago Pinotepa Nacional, al producir el 83.8 por ciento del Producto Interno Bruto y encontrarse en la zona con los niveles de marginación más bajos.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el clima predominante en la zona que ocupa del acuífero es el cálido subhúmedo con lluvias en verano en la porción sur del acuífero.

Con base en los registros de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, la precipitación media anual en la superficie del acuífero es de 1,487.17 milímetros; con mínimos de 4.03 milímetros mensuales, para los meses de octubre a mayo y máximos de 351 milímetros por mes, durante junio a septiembre. La evaporación media anual es de 1,331.10 milímetros.

La temperatura presenta una media anual de 22.9 grados Celsius, con una temperatura mínima de 21.1 grados Celsius y una máxima de 24.5 grados Celsius.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, que tiene sus principios en el Istmo de Tehuantepec, adentrándose en los estados de Guerrero y Michoacán, con una dirección paralela a la costa del Océano Pacífico. El acuífero forma parte de dos subprovincias fisiográficas: Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur.

La característica geomorfológica predominante en el área es el contraste de relieve por cambio abrupto de pendiente entre la parte norte, correspondiente a la Sierra Madre del Sur y los valles intramontanos de relieve muy suave, debido a la resistencia a la erosión de las rocas ígneas intrusivas y metamórficas de la sierra, comparadas con los suelos y materiales de rellenos que forman la planicie.

3.3 Geología

El Estado de Oaxaca está situado en el borde sur occidental de la Placa Norteamericana, sitio en donde la actividad tectónica provoca la subducción de la Placa de Cocos, esto es, el desplazamiento de la placa oceánica por debajo de la corteza continental. Durante el desarrollo de este fenómeno a lo largo de la historia geológica se han producido depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales creando secuencias sedimentarias y vulcano-sedimentarias dentro de un entorno geológico tectónico muy complejo.

En la región afloran rocas metamórficas, granitos y granodioritas, y depósitos aluviales, cuyo registro estratigráfico comprende del Cretácico al Reciente. El acuífero está emplazado en el denominado Terreno Xolapa, el cual se encuentra paralelo a la costa del Pacífico, con una extensión que abarca de 70 a 100 kilómetros de ancho y 600 kilómetros de largo. Este terreno representa la raíz de un arco magmático del Mesozoico Medio al Paleógeno, caracterizado por la presencia de orto y paragneis y migmatitas, en conjunto con plutones sintectónicos y postectónicos, consistiendo en rocas con alto grado de metamorfismo. Los contactos del terreno Xolapa con los terrenos Mixteco y Guerrero están caracterizados por la presencia de milonitas con una asociación con fallas normales. Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos Paleógeno-Neógenos; cubren al complejo dos diferentes depósitos cuaternarios, el Conglomerado Puerto Escondido y los depósitos de travertinos que se formaron en capas delgadas, producto de la disolución de carbonatos de calcio de las calizas Teposcolula.

La geología estructural es compleja, ya que incluye una falla de escala regional que pone en contacto dos bloques metamórficos que a su vez se caracterizan por una historia de múltiples eventos de deformación. La estructura regional de mayor importancia en el área es la Falla Chacalapa con rumbo general este-oeste; en la que una franja de rocas miloníticas separa a rocas en facies de anfíbolita del Complejo Xolapa en el sur, de rocas en facies de granulita del Complejo Oaxaqueño. La Falla Chacalapa aflora como una notoria franja a unos 10 kilómetros hacia el poniente de San José Chacalapa, donde se bifurca y posteriormente es truncada por rocas intrusivas; hacia el oriente se extiende unos 40 kilómetros hasta llegar a la línea de la costa del Océano Pacífico. Por otra parte existe también una serie de fallas activas con desplazamiento oblicuo lateral-normal.

Desde el punto de vista geológico y tectónico, el Estado de Oaxaca es el más complejo de todo el país debido a la presencia de diferentes elementos tectónicos y a las diversas litologías expuestas en superficie; siendo las más importantes las que definen los terrenos Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino, y Complejo Xolapa, limitados por fallas.

Respecto a la geología del subsuelo, el acuífero se encuentra en una cuenca constituida por materiales metamórficos, sedimentarios e ígneos intemperizados y erosionados. En la planicie costera se depositan materiales aluviales distribuidos en función de la presencia de las corrientes superficiales que conforman los valles.

La unidad montañosa en la parte norte corresponde a una etapa de madurez de juventud tardía, que presenta un patrón de drenaje de tipo paralelo, con una topografía abrupta y escarpada de elevaciones máximas de 1,600 metros sobre el nivel del mar, organizados en bloques discontinuos que constituyen el parteaguas divisorio de los escurrimientos superficiales que descargan en las principales corrientes de la cuenca.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, se encuentra localizado en medio de los dos ríos más importantes del Estado de Oaxaca, La Arena y Pinotepa. Dentro de la Cuenca Río Arena y otros, el acuífero está dividido entre las subcuencas R. Arena y L. Motengo. En el área del acuífero también se localizan lagunas como Tecomate, Corralejo y Miniyahe.

Esta región constituye una unidad homogénea, que comprende todos los ríos que se originan en la Sierra Madre del Sur entre la desembocadura del Río Atoyac o Verde y la salida al mar del Río Tehuantepec. Su mayor longitud es de 300 kilómetros sobre el litoral del Océano Pacífico y la anchura máxima es de 50 kilómetros. Su superficie asciende a 9,095.33 kilómetros cuadrados.

El área es drenada por abundantes ríos pequeños y arroyos; los ríos secundarios más importantes son La Arena, Pinotepa, Motillarío, Salado, Zapotal, Grande, Yutacuu, Culebra, Pajarito, El Gavilán, Dulce, Chorro Blanco, Motilla y Yiuta Tionu; Arroyo Grande, Tecoyame, El Encanto, Macahuite, El Bilián, El Teniente, El Tamarindo, Lagartero, El Pantano, Yutacata, El Camarón, La Sidra y La Cruz. Hay otros arroyos de régimen intermitente. Todos éstos tienen su origen o nacimiento en la vertiente sur de la Sierra Madre del Sur, siguen un curso más o menos paralelo entre sí, hasta la costa. Como característica, antes de desembocar al mar estos ríos forman lagunas, presentando zonas de inundación a lo largo de todo el litoral, siendo las principales, Tecomate, Corralero, La Salina y Miniyoso.

El caudal base estimado es de 8.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a los datos esperados para una cuenca con baja presión de uso, alta importancia y sensibilidad ecológicas, que resultan en un estado ecológico muy aceptable.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, es de tipo libre y heterogéneo, con espesores de 12 metros, constituido en la porción superior por los sedimentos aluviales y fluviales que conforman el cauce y la llanura de inundación de los Ríos Pinotepa y La Arena, y otras corrientes intermontanas, por lo que tiene un bajo potencial acuífero.

La porción superior del acuífero está alojada en una secuencia de rocas sedimentarias carbonatadas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución de los materiales que los conforman. El basamento del acuífero es impermeable y está conformado por el complejo Xolapa.

El flujo subterráneo sigue sensiblemente las mismas direcciones que los escurrimientos superficiales, de noreste a suroeste, a partir de las estribaciones de las sierras que lo bordean en la zona norte, hasta que finalmente descarga en el Océano Pacífico, en condiciones de equilibrio.

La recarga natural del acuífero ocurre por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean, así como por la lluvia que se filtra directamente sobre la superficie del valle.

La descarga natural del acuífero es ocasionada por el flujo subterráneo que escapa al Océano Pacífico, la aportación al flujo base de las corrientes superficiales y la evapotranspiración. Las descargas artificiales, se deben a la extracción del agua subterránea mediante el bombeo de los aprovechamientos en forma de pozos y norias.

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. Para el año 2009, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 0.2 hasta 6.6 metros. Debido a los niveles someros, en toda el área de balance se presenta descarga natural por evapotranspiración. Los niveles más profundos se localizan en el Poblado San José Estancia Grande, donde la profundidad al nivel estático es de 6.6 metros.

Las mediciones realizadas permiten identificar que dentro de la zona de estudio existe una diversidad en las profundidades con respecto del terreno natural o del nivel del brocal, valor que está en función del tipo de aprovechamiento y del material geológico que se presenta en la zona. En el análisis de la piezometría en un período que comprende 9 años, las profundidades varían desde 0.47 hasta 12 metros con respecto a la superficie del terreno. La piezometría en el año 2013, registraba profundidades que variaban desde 0.40 metros hasta 8.76 metros, con respecto al terreno natural. Las elevaciones respecto del nivel medio del mar varían entre 0.72 y 271.21 metros sobre el nivel del mar.

La dirección del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hasta descargar en forma natural hacia el Océano Pacífico.

Por tratarse de un acuífero costero, en caso de sobreexplotación, se podrían generar conos de abatimiento y modificación de la dirección de flujo subterráneo, eliminando la descarga hacia el mar e incluso invirtiendo la dirección del flujo subterráneo desde la interfase de agua salina hacia el acuífero, lo que provocaría el fenómeno de intrusión marina, con el consecuente deterioro de la calidad del agua subterránea.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea realizado en el año 2010, por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, existen 495 aprovechamientos, de los cuales 103 son norias, que representan el 20.81 por ciento del total de las captaciones, y 392 son pozos, que representan 79.19 por ciento del total de las captaciones. La mayor parte de las captaciones están al sur del acuífero, principalmente en zonas cercanas a la costa.

De los aprovechamientos censados, el 69.7 por ciento están destinados a uso agrícola, el 1.8 por ciento a uso doméstico, el 2.8 por ciento a usos múltiples, el 6.9 por ciento a otros, el 17 por ciento a uso pecuario, el 1.6 por ciento al uso público urbano y el 0.2 por ciento a servicios.

El volumen de extracción del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, es de 28.3 millones de metros cúbicos anuales, el 74.6 por ciento del volumen total extraído se utiliza para uso agrícola, el 11.5 por ciento se destina a uso pecuario, el 3.6 por ciento del volumen total extraído se utiliza para uso público urbano, el 2.3 por ciento se destina para usos múltiples, el 1.0 por ciento para uso doméstico, el 0.3 por ciento para servicios y el 6.7 por ciento se emplea para otros usos.

5.4 Calidad del agua subterránea

Los resultados indican que las aguas subterráneas del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, presentan aguas del tipo sódico-cálcico bicarbonatada, de muy baja salinidad. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 50 a 180 miligramos por litro.

La temperatura del agua varía de 26.5 a 32.4 grados centígrados. El potencial hidrógeno del agua subterránea varía de 7.0 a 7.4. La dureza presenta valores de 89 a 371 miligramos por litro, por lo que el agua subterránea se clasifica como dura a muy dura.

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, por lo que el agua subterránea se considera apta para consumo humano.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, predomina agua con un riesgo de alcalinización del suelo bajo, por lo que tiene potencial para el cultivo de plantas moderadamente tolerantes a las sales.

5.5 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, es de 37.0 millones de metros cúbicos anuales. La extracción del acuífero es de 28.3 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural es de 8.7 millones de metros cúbicos por año, integrada por la suma de la descarga como caudal base de los ríos, el flujo subterráneo hacia el mar y la evapotranspiración, por lo que la descarga total es de 37.0 millones de metros cúbicos anuales, lo cual indica que el acuífero se encuentra en equilibrio dinámico.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, se determinó considerando una recarga media anual de 37.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida nula y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 28.25876 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 8.741224 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES)					
2018	PINOTEPA NACIONAL	37.0	0	28.25876	28.3	8.741224	0.0

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 Pinotepa Nacional, clave 2018.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 37.0 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 en la extensión del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, Estado de Oaxaca, se encuentra vigente 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, mediante el cual se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

El acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, está ubicado en una región con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano; sin embargo, la precipitación media anual de 1,487.17 milímetros, es casi de la misma magnitud de la evaporación potencial media anual de 1,331.10 milímetros. Además, la topografía abrupta y la reducida permeabilidad de las rocas metamórficas e intrusivas que afloran en gran parte de la superficie del acuífero, aunada a la deforestación de las zonas altas, favorece la escorrentía y evapotranspiración en vez de la infiltración hacia el acuífero.

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, implicando el riesgo de que en el futuro se presenten los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto para el medio ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, la extracción total es de 28.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 37.0 millones de metros cúbicos anuales; sin embargo, se estima que la región demandará cada vez mayor volumen de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar el desarrollo de las actividades económicas de la región.

Ante el posible aumento en la demanda de agua, se corre el riesgo de que la extracción de agua subterránea del acuífero Pinotepa clave 2018, se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantenerlo en condiciones sustentables, generando la sobreexplotación del mismo y consecuentemente sus efectos perjudiciales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, desaparición o disminución del caudal base hacia los ríos, de la evapotranspiración y de la descarga hacia el mar, con el consecuente deterioro de los ecosistemas, así como la intrusión marina y el deterioro de la calidad del agua subterránea, 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, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero Pinotepa clave 2018 de un desequilibrio hídrico y del deterioro ambiental, que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, 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 Pinotepa Nacional, clave 2018, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Considerando Noveno del presente.
- Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con los consecuentes efectos negativos, como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base a los ríos y la descarga hacia el mar, lo que podría provocar la intrusión marina 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 el 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 Pinotepa Nacional, clave 2018.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, 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, la sustentabilidad ambiental y 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 del acuífero Pinotepa Nacional, Clave 2018, 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 o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, 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 precedente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, planos y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, límites y la extensión geográfica del acuífero Pinotepa Nacional, clave 2018, estado de Oaxaca, 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, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en Emiliano Carranza número 201, Colonia Reforma, Ciudad de Oaxaca, Oaxaca, Código Postal 68050.

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