

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

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.**

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 San Bernardino o San Bernardino, clave 2658, en el Estado de Sonora;

Que el 13 de agosto de 2007, 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 establecieron los límites, se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea y la denominación correcta del acuífero clave 2658, como "San Bernardo", en el Estado de Sonora, sustituyendo las denominaciones San Bernardino o San Bernardino;

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 actualizó 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 actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora;

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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 31.554924 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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 27.301655 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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, 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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956, el cual aplica en una porción del acuífero San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora;
- b) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual aplica en una pequeña porción al norte del acuífero San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora;
- c) "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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, 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 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 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 San Bernardo, clave 2658, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 Mayo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima extraordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 27 de agosto de 2015, en la ciudad de Navojoa, Estado de Sonora, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas, por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS  
TÉCNICOS DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SAN BERNARDO,  
CLAVE 2658, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE**

**ARTÍCULO ÚNICO.** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero San Bernardo, clave 2658, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero San Bernardo, clave 2658, se localiza en la porción sureste del Estado de Sonora, cubre una superficie de 9,674 kilómetros cuadrados, y abarca parcialmente a los municipios de Álamos, El Quiriego, Rosario y Yécora, en el Estado de Sonora, y Uruachi, Moris y Ocampo, en el Estado de Chihuahua. Administrativamente el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero San Bernardo, clave 2658, 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 50 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 13 de agosto de 2007.

**Acuífero 2658 San Bernardo**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	108	41	15.8	27	8	35.3	
2	108	44	19.0	27	6	13.9	
3	108	48	59.6	27	6	26.1	
4	109	0	6.2	27	0	2.1	
5	109	2	47.8	27	11	48.5	
6	109	17	2.2	27	19	59.9	
7	109	11	5.8	27	22	50.3	
8	109	2	34.8	27	34	38.0	
9	109	10	31.4	27	56	3.8	
10	109	1	45.5	28	1	4.9	DEL 10 AL 11 POR EL LÍMITE ESTATAL
11	109	4	27.6	28	16	20.4	
12	108	59	51.4	28	24	3.3	
13	108	53	59.1	28	16	8.2	
14	108	48	49.7	28	19	39.0	
15	108	44	46.1	28	13	54.0	
16	108	39	17.5	28	13	45.8	
17	108	37	28.0	28	17	27.5	
18	108	29	26.2	28	19	58.1	
19	108	28	20.5	28	21	9.3	
20	108	24	57.9	28	20	44.7	
21	108	20	4.9	28	22	23.2	
22	108	16	9.5	28	25	43.1	
23	108	14	13.3	28	22	47.6	
24	108	1	52.5	28	14	43.6	
25	108	9	7.6	27	59	38.0	
26	108	19	23.0	27	53	6.8	
27	108	19	44.2	27	48	16.2	
28	108	33	21.7	27	43	54.0	
29	108	38	10.0	27	33	44.4	
30	108	44	18.6	27	35	54.3	
31	108	37	48.1	27	27	35.7	
32	108	40	19.4	27	11	59.4	
33	108	37	56.9	27	9	51.9	
1	108	41	15.8	27	8	35.3	

## **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 que habitaba en la superficie del acuífero San Bernardo, clave 2658, en el año 2010, era de 8,021 habitantes.

La zona es eminentemente rural, con actividades económicas orientadas al sector primario. Es particularmente importante la actividad ganadera, representada por ganado bovino y en menor proporción por ganado porcino. En el sector agrícola, los principales cultivos son naranja, ajonjolí, calabaza, calabacita, frijol, pasto, maíz grano, sorgo en grano, avena forrajera, garbanzo, sandía, durazno, manzana, papa, pepino y pera. Además, es notable la actividad minera, principalmente se explota oro, plata, zinc y cobre.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

En la superficie del acuífero San Bernardo, clave 2658, predominan climas que varían de muy seco cálido a templado subhúmedo. De la información de las estaciones climatológicas localizada en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 19.1 grados centígrados, la precipitación media anual es de 716.6 milímetros, y la evapotranspiración real de 534.7 milímetros, calculada como el resultado de la fórmula de Turc y Coutagne.

#### **3.2 Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero San Bernardo, clave 2658, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, y en menor proporción dentro de la Provincia Llanura Sonorense. De manera particular son varias las subprovincias que cubren el área, Sierras y Valles del Norte, Sierras y Cañadas del Norte, Pie de la Sierra y Cañones Chihuahuenses, éstas en la primer provincia mencionada y la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, dentro de la segunda.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, montaña baja de pendiente inestable, metaestable y estable, lomerío de pendiente inestable, metaestable y estable, piedemonte de pendiente estable, planicie aluvial divergente superior, planicie aluvial y zona urbana.

#### **3.3 Geología**

En el acuífero San Bernardo, clave 2658, afloran rocas, cuyas edades varían desde el Precámbrico Inferior al Reciente.

De la Era Precámbrica, afloran rocas metamórficas de grado medio y alto, conformadas principalmente por gneises bandeados cuarzofeldespáticos y en menor proporción por esquistos micáceos de biotita y muscovita, esquistos de hornblenda, esquistos cuarzofeldespáticos, esquistos calcáreos, filitas, anfíbolitas, cuarcitas, mármoles, metaconglomerados y rocas intrusivas de composición granítica y granodiorítica deformadas, pertenecientes al Complejo Bámori y al Complejo Alamillo del Precámbrico Inferior.

Durante la Era Paleozoica se depositaron lutitas, areniscas, pedernal y calizas de la Formación Guayacán, así como limolitas, argilitas y barita en nódulos de la Formación Vuelta Colorada, del Ordovícico Medio al Pérmico Inferior.

Durante la Era Mesozoica se depositaron lutitas y areniscas, pertenecientes al Grupo Barranca, del Triásico Superior al Jurásico Inferior, así como una secuencia vulcanosedimentaria compuesta por lutitas, limolitas y areniscas con pocas intercalaciones de tobas, diques, y derrames andesíticos. Se considera que esta secuencia forma parte de un arco volcánico que estuvo activo durante el lapso del Jurásico Superior al Cretácico Inferior. Posteriormente, ocurrió el emplazamiento de una alternancia de flujos, brechas y toba de andesita con intercalación de caliza, que se correlaciona en edad y litología a las secuencias vulcanosedimentarias del Grupo Alisitos, del Cretácico Inferior.

Durante el Cretácico Superior se formó una unidad compuesta por rocas volcánicas, derrames, brechas y aglomerados de composición andesítica y dacítica, que forma parte de la cubierta volcánica de la Sierra Madre Occidental, perteneciente a la Formación Tarahumara, de hace 70 millones de años. En el área de estudio también afloran rocas intrusivas conformadas por granitos, granodioritas, pórfidos cuarzomonzoníticos y pórfidos monzoníticos, correspondientes al Batolito Laramide, y a la Suite Intrusiva El Jaralito.

Durante la Era Cenozoica, en el Periodo Terciario se emplazó una unidad constituida por ignimbritas, tobas, brechas riolíticas, riolitas, aglomerados, riocitas y dacitas, con edades de 24 a 39.2 millones de años, por lo que corresponden al Oligoceno. También se formó una unidad denominada Basaltos Antiguos,

constituida por flujos de basalto intercalados con aglomerados basálticos, con edades radiométricas de potasio/argón de 30.4 a 25.3 millones de años. .. Durante el Mioceno se depositó La Formación Báucarit, constituida por conglomerados polimícticos con fragmentos de rocas volcánicas e intrusivas, con intercalaciones de areniscas y basaltos, gravas y arenas poco consolidadas. También durante el Mioceno se formó una secuencia de tobas riolíticas, riolitas, ignimbritas, andesitas, dacitas, y aglomerados andesíticos, de la Formación Lista Blanca, con edades radiométricas de potasio/argón de 10.3 a 23.5 millones de años.

Durante el Período Cuaternario, en el Pleistoceno, se depositaron conglomerados polimícticos semiconsolidados, pertenecientes al Grupo Sonora, y durante el Holoceno o Reciente se depositaron sedimentos conformados de gravas, arenas, limos y arcillas sin consolidar, cuyos afloramientos se restringen a los cauces de los ríos.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero San Bernardo, clave 2658, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur. Esta región tiene un relieve de contrastante altimetría, donde la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental. Pertenecen a la Cuenca del Río Mayo, abarcando las subcuencas Río Mayo-Presa Adolfo Ruiz Cortines; Río Moris; Río Candameña; Río Babanori y Arroyo Guajaray.

La corriente principal del área es el Río Mayo, de tipo perenne, el cual inicia con el nombre de Río Conchero siguiendo su curso al oriente, que cambia al de Moris al tomar rumbo al sur. A partir de su confluencia con el Río Candameña toma el nombre del Río Mayo y sigue su rumbo al suroeste.

Los tributarios principales del Río Mayo son los arroyos El Limón, Agua Caliente y El Concheño. En su confluencia con el Río Babanori, cambia su curso en dirección sur, entrando a territorio sonorenses hasta llegar a la presa Adolfo Ruiz Cortines, cambiando su curso hacia el suroeste hasta desembocar en el Golfo de California.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1. El acuífero**

El acuífero está constituido principalmente por un medio granular de tipo libre y un medio de roca fracturada que puede actuar como libre o como semiconfinado. A su vez, el medio granular está compuesto por aluvión del Cuaternario cuyos espesores no rebasan los 30 metros y una unidad de granodiorita intemperizada caracterizada por materiales no consolidados, producto del intenso intemperismo sobre las rocas graníticas expuestas dentro del área, cuyos espesores son menores a los 30 metros. Por otro lado, el medio de roca fracturada, consiste en estratos vulcanoclásticos interestratificados con sedimentos de grano fino. Debido a sus enormes dimensiones se considera que esta unidad almacena gran parte de la reserva de agua de la zona. El basamento lo forma el intrusivo granítico-granodiorítico el cual se encuentra intrusionado por un pórfido andesítico en algunas zonas.

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

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el trabajo de campo, en 19 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, oscila entre 2.0 y 14.0 metros. Los valores de profundidad al nivel estático se incrementan por efecto de la topografía, desde las inmediaciones del cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras.

La elevación del nivel de saturación varía de 150.0 a 450.0 metros sobre el nivel del mar. Los valores de elevación varían gradualmente por efecto de la topografía, incrementando, conforme se asciende topográficamente, desde el cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras.

La evolución media anual para el período 2005-2013, varía de -1.0 a 4.0 metros; sin embargo, la configuración del nivel estático no muestra alteraciones en la dirección natural del flujo subterráneo que indiquen conos de abatimiento causados por la concentración del bombeo. El nivel del agua subterránea no ha 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**

En el acuífero San Bernardo, clave 2658, el volumen de extracción total estimado es de 1.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 75.0 por ciento, se destina al uso doméstico y el restante 25.0 por ciento, al uso pecuario.

#### 5.4. Calidad del agua subterránea

En el acuífero San Bernardo, clave 2658, en el año 2004, la Comisión Nacional del Agua midió diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, oxígeno disuelto, potencial hidrógeno y potencial de óxido reducción. Los datos levantados presentan valores de potencial hidrógeno cercanos a la neutralidad, así como valores bajos de sólidos totales disueltos, por lo que se deduce que la mayor parte del agua subterránea está asociada a agua de reciente infiltración. De igual forma existen concentraciones elevadas de sólidos totales disueltos; sin embargo, se ubican en zonas puntuales donde la geología y sus procesos mineralógicos cambian la calidad del agua, la cual está asociada a un tiempo mayor de residencia y tránsito en el acuífero.

#### 5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero San Bernardo, clave 2658, se estimó en 39.7 millones de metros cúbicos anuales, integrado por la suma de la recarga vertical por lluvia y la entrada horizontal subterránea.

La descarga total del acuífero es de 39.7 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 2.9 millones de metros cúbicos de caudal base, 1.1 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea y 35.7 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración. El cambio de almacenamiento en el acuífero es nulo.

### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Bernardo, clave 2658, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero San Bernardo, clave 2658, se determinó considerando una recarga media anual de 39.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 6.5 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 5.898345 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 27.301655 millones de metros cúbicos anuales.

#### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2658	SAN BERNARDO	39.7	6.5	5.898345	1.1	27.301655	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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero San Bernardo, clave 2658.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero San Bernardo, clave 2658, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 33.2 millones de metros cúbicos, 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 el acuífero San Bernardo, clave 2658, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956, el cual aplica en una porción del acuífero San Bernardo, clave 2658;

- b) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual aplica en una muy pequeña porción al norte del acuífero San Bernardo, clave 2658.
- c) "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 San Bernardo, clave 2658, 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 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.

## **8. PROBLEMÁTICA**

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

En el acuífero San Bernardo, clave 2658, predomina el clima seco o desértico, se presenta una precipitación media anual de 716.6 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 534.7 milímetros, por lo que, la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente, la infiltración que recarga al acuífero, es reducida, también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por rocas volcánicas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, así como la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero San Bernardo, clave 2658, 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 del agua subterránea**

En el acuífero San Bernardo, clave 2658, la extracción de agua subterránea es de 1.1 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 39.7 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 6.5 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es reducida, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, lo que puede propiciar una explotación intensiva del acuífero, que se puede agudizar con una disminución en el caudal de la recarga, en caso de registrarse sequías recurrentes, que afectarían la disponibilidad del acuífero.

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 San Bernardo, clave 2658, 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 Noveno Considerando del presente, en el acuífero San Bernardo, clave 2658, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, ha puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero San Bernardo, clave 2658, 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 San Bernardo, clave 2658, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente;
- Aun con la existencia de los instrumentos jurídicos señalados, persiste el riesgo de que la demanda y la extracción superen el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia los ríos 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 San Bernardo, clave 2658.
- De los resultados expuestos, en el acuífero San Bernardo, clave 2658, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

## 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión de acuífero San Bernardo, clave 2658, la veda establecida mediante el "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956.
- Suprimir en la extensión del acuífero San Bernardo, clave 2658, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero San Bernardo, clave 2658, y que en la porción no vedada de dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que 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 San Bernardo, clave 2658, 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, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, código postal 04340, y en su nivel regional hidrológico-administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Avenida Paseo de La Cultura y Comonfort, Piso 3, Edificio México, colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, código postal 83280.

Ciudad de México, a los 28 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.**

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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora;

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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea;

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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 23.727941 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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 16.798255 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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, 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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en una zona que comprende el Distrito de Riego del Río Yaqui, con las delimitaciones que se expresan", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1954, el cual solo aplica en la porción oeste del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;

- b) "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956, el cual aplica en la mayor parte del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- c) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956, el cual aplica en la porción sur del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- d) "DECRETO por el que se amplía la zona vedada del Distrito de Riego del Río Mayo, Son., para el alumbramiento de aguas del subsuelo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965, el cual aplica en la porción central del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- e) "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 las porciones no vedadas del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, que en el mismo se indican, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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 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 Valle del Mayo, clave 2642, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 Mayo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima sesión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 27 de agosto de 2015, en Navojoa, en el Estado de Sonora, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas, por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS  
DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO VALLE DEL MAYO, CLAVE 2642,  
EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA NOROESTE**

**ARTÍCULO ÚNICO.** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Valle del Mayo, clave 2642, es un acuífero costero que se encuentra localizado en la porción sur de la planicie costera del Estado de Sonora y cubre una superficie de 1,140 kilómetros cuadrados. Comprende parcialmente a los municipios de Etchojoa, Huatabampo, Navojoa, Álamos, Quiriego y Benito Juárez. El acuífero corresponde a la Región Hidrológico- Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, 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 2642 valle del mayo**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	109	18	47.7	27	28	35.0	
2	109	11	5.8	27	22	50.3	
3	109	17	2.2	27	19	59.9	
4	109	2	47.8	27	11	48.5	
5	109	0	6.2	27	0	2.1	
6	109	4	38.5	26	57	54.3	
7	109	21	13.8	26	35	48.9	DEL 7 AL 8 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
8	109	52	54.8	26	54	1.6	
9	109	43	38.4	26	57	57.1	
10	109	35	40.5	27	9	44.3	
11	109	31	54.2	27	19	2.3	
12	109	27	3.6	27	27	7.7	
1	109	18	47.7	27	28	35.0	

**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 que habitaba en la superficie del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, en el año 2010, era de 274,376 habitantes. La población está distribuida en 579 localidades rurales, que en conjunto albergan a 91,591 habitantes, que representan el 33 por ciento de la población total en la superficie del acuífero; y 10 localidades urbanas, que concentran en total a 182,785 habitantes, que corresponden al 67 por ciento de la población. Las localidades con mayor número de habitantes son Navojoa, con 113,836 habitantes, Huatabampo, con 30,475; Etchojoa con 9,710 habitantes y Bocobampo con 8,539 habitantes. La tasa de crecimiento de la población es de 0.89 por ciento en el período 2000-2010.

La zona es eminentemente urbana, con actividades económicas orientadas al sector primario. Es particularmente importante la actividad ganadera representada por la porcicultura y avicultura. En el sector agrícola los principales cultivos son ajonjolí, cacahuate, calabaza, calabacita, frijol, maíz grano, naranja, pasto, sorgo grano, aguacate, alfalfa verde, apio, chile verde, cártamo, elote, garbanzo, limón, papa, sandía, tomate rojo y verde, trigo, avena forrajera y hortalizas que sirven de apoyo a la ganadería. Además es notable la actividad minera.

**3. MARCO FÍSICO****3.1 Climatología**

En la superficie del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, predomina el clima muy seco cálido a semiseco semicálido, con lluvias en verano. De la información de las estaciones climatológicas localizada en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 23.5 grados centígrados, la precipitación media anual es de 460.3 milímetros y la evapotranspiración real media anual de 431.5 milímetros, calculada como el resultado de la fórmula de Turc y Cougtane.

**3.2 Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero Valle del Mayo, clave 2642, se ubica dentro de las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental, y Llanura Costera del Pacífico. De manera particular en la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, lomerío de pendiente metaestable y estable, piedemonte de pendiente metaestable y estable, planicie aluvial divergente superior e inferior, planicie costera activa, zona cultivada y zona urbana.

### **3.3 Geología**

En el acuífero Valle del Mayo, afloran rocas cuyas edades varían desde el Paleozoico hasta el Reciente.

Durante la Era Paleozoica, del Ordovícico al Pérmico Inferior se depositó un paquete de rocas sedimentarias conformado por lutitas, areniscas y calizas pertenecientes al Grupo Guayacán y a la Formación Vuelta Colorada. Durante el Pérmico Inferior y Medio, se depositaron calizas, areniscas y limolitas, pertenecientes al Grupo Tinajas, la Formación Picacho Colorado y la Formación Mina México.

En la Era Mesozoica, durante el lapso comprendido del Jurásico Superior al Cretácico Inferior, se depositaron lutitas y areniscas pertenecientes al Grupo Barranca. También afloran rocas ígneas intrusivas granodioríticas y tonalíticas del Cretácico Superior, además del Batolito Laramide del Cretácico Inferior al Eoceno.

En la Era Cenozoica, en el Terciario, durante el lapso comprendido del Paleoceno al Eoceno, se emplazó una secuencia de andesitas y tobas andesíticas del Grupo Nacozari. Durante el Oligoceno y Mioceno se formó una secuencia de ignimbritas, tobas riolíticas, basaltos y andesitas del Grupo Yécora. Durante el Mioceno se depositaron conglomerados polimícticos, areniscas y basaltos de la Formación Báucarit y se emplazaron tobas riolíticas, andesitas y dacitas correspondiente a la Formación Lista Blanca. A la secuencia anterior la sobreyacen conglomerados polimícticos del Grupo Sonora, depositados durante el Plioceno y Pleistoceno.

Durante el Holoceno o Reciente ha tenido lugar el depósito de sedimentos no consolidados de origen aluvial y fluvial, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes.

## **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Valle del Mayo, clave 2642, se localiza en la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, dentro de la Cuenca Valle del Mayo perteneciente a la vertiente occidental. Esta región tiene un relieve de contrastante altimetría, donde la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental.

La corriente principal del área es el Río Mayo, de tipo intermitente, que nace en la Sierra Madre Occidental, en Chihuahua. Su curso es sinuoso con dirección suroeste, se le unen otros ríos como el Babanori, Guajaray y Quiriego, y desemboca en la Presa Adolfo Ruiz Cortínez o Mocúzari y posteriormente drena en el Golfo de California.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, es del tipo libre, y está contenido en materiales aluviales del Reciente y en basaltos interestratificados. Los sedimentos aluviales están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, con cambios bruscos texturales en sentido vertical y horizontalmente, como se observa en un medio de depositación deltáico. Cerca de la línea costera se encuentran sedimentos evaporíticos depositados en antiguas lagunas cerradas y pantanos; el relleno aluvial ha sido reconocido a profundidades mayores de 400 metros.

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

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el trabajo de campo, en 179 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, oscila entre 00.0 y 80.0 metros. Los valores de profundidad al nivel estático se incrementan por efecto de la topografía, desde la costa y las inmediaciones del cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, variaba de 00.0 a 60.0 metros sobre el nivel del mar. Los valores de elevación varían gradualmente por efecto de la topografía, incrementando conforme se asciende topográficamente desde la costa y el cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras que conforman el límite del acuífero.

Para el período 2012-2013, la evolución media anual es de -4.0 a 6.0 metros, sin embargo la configuración del nivel estático no muestra alteraciones en la dirección natural del flujo subterráneo que indiquen conos de abatimiento causados por la concentración del bombeo. El nivel del agua subterránea no ha 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

En el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, el volumen de extracción total estimado es de 166.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 75.88 por ciento se destina al uso agrícola, 13.70 por ciento al uso público urbano, 2.89 por ciento al uso industrial, 3.29 por ciento a usos múltiples, 0.09 por ciento se destina al uso doméstico, 0.10 por ciento se destina a servicios, y el restante 4.05 por ciento corresponde al uso pecuario.

### 5.4 Balance del agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, es de 370.0 millones de metros cúbicos anuales, como la suma de la recarga vertical por lluvia, la entrada por flujo subterráneo y la recarga inducida por retornos de riego.

La descarga natural del acuífero es de 203.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por salidas subterráneas hacia el mar evapotranspiración y caudal base; adicionalmente se extraen del acuífero 166.7 millones de metros cúbicos anuales a través de las captaciones de agua subterránea. 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 Valle del Mayo, clave 2642, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, se determinó considerando una recarga media anual de 370.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 78.1 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 275.101745 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 16.798255 millones de metros cúbicos anuales.

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2642	VALLE DEL MAYO	370.0	78.1	275.101745	166.7	16.798255	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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 291.90 millones de metros cúbicos, 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 superficie que ocupa el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en una zona que comprende el Distrito de Riego del Río Yaqui, con las delimitaciones que se expresan", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1954, el cual sólo aplica en la porción oeste del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- b) "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956, el cual aplica en la mayor parte del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- c) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956, el cual aplica en la porción sur del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- d) "DECRETO por el que se amplía la zona vedada del Distrito de Riego del Río Mayo, Son., para el alumbramiento de aguas del subsuelo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965, el cual aplica en la porción central del acuífero Valle del Mayo, clave 2642;
- e) "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 Valle del Mayo, clave 2642, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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.

## 8. PROBLEMÁTICA

### 8.1 Escasez natural de agua

En el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, predomina el clima muy seco cálido a semiseco semicálido, en donde se presenta una precipitación media anual de 460.3 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 431.5 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente la infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por rocas volcánicas y graníticas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando 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 del agua subterránea

En el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, la extracción de agua subterránea es de 166.7 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 370.0 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 78.1 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 del país, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, 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 Octavo Considerando del presente, en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos, la descarga hacia el mar, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por intrusión marina, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación y proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, han puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

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

En el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales así como el uso de agroquímicos, además de la ocasionada por la actividad pecuaria, que representan fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea.

El acuífero Valle del Mayo, clave 2642, es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, 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 Valle del Mayo, clave 2642, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente; sin embargo, persiste el riesgo de abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia los ríos o de la descarga hacia el mar, y el deterioro de la calidad del agua subterránea por intrusión marina, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El incremento de la extracción del agua del subsuelo hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la extensión del acuífero para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea, por efecto de la intrusión marina.
- 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 Valle del Mayo, clave 2642.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle del Mayo, clave 2642, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.

- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en una zona que comprende el Distrito de Riego del Río Yaqui, con las delimitaciones que se expresan", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1954.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, la veda establecida mediante el "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se amplía la zona vedada del Distrito de Riego del Río Mayo, Son., para el alumbramiento de aguas del subsuelo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre de 1965.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Valle del Mayo, clave 2642, y que, en dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que 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 Valle del Mayo, clave 2642, 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, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, código postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Avenida Paseo de la Cultura y Comonfort, piso 3, Edificio México, colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, código postal 83280.

Ciudad de México, a los 29 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Jamiltepec, clave 2004, 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 Jamiltepec, clave 2004, 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 Jamiltepec, clave 2004, 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 de agua subterránea del acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, con un valor de 10.756400 millones de metros cúbicos anuales, considerando los valores inscritos en el registro Público de Derechos de agua al 31 de marzo de 2011;

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 Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 10.807618 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 de agua subterránea del acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 10.867443 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 Jamiltepec, clave 2004, 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 en la superficie en que se ubica el acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los ex distritos de Etlá, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán, Oax.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1967, que comprende 632 kilómetros cuadrados en la porción este del acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés Público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Zaachila, Trinidad de Zaachila y Santa Inés del Monte, Oax., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los Municipios ya mencionados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1981, abarcando una superficie de 1 kilómetro cuadrado en la porción este del acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca;
- c) “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 Jamiltepec, clave 2004, que en el mismo se indica, que comprende 11,322.87 kilómetros cuadrados, 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 con los instrumentos jurídicos referidos 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, así como el deterioro de la calidad del agua, que de presentarse, 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 Jamiltepec, clave 2004, 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 para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios a través del Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el día 21 de julio de 2015, en la Ciudad de Oaxaca de Juárez, 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 DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO JAMILTEPEC, CLAVE 2004, 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 Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero costero Jamiltepec, clave 2004, se localiza en la porción suroeste del Estado de Oaxaca; abarca una superficie de 11,954.77 kilómetros cuadrados y comprende en su totalidad a los municipios de Chalcatongo de Hidalgo, San Agustín Tlaxiaco, San Andrés Cabecera Nueva, San Antonio Huitepec, San Antonio Sinicahua, San Bartolomé Yucuañe, San Francisco Cahuacúa, San Jacinto Tlaxiaco, San Juan Achiutla, San Juan Quiahije, San Juan Teita, San Lorenzo Texmelcan, San Mateo Peñasco, San Mateo

Sindihui, San Mateo Yucutindó, San Miguel Achiutla, San Miguel Piedras, San Pablo Tijaltepec, San Pedro Juchatengo, San Pedro Molinos, San Pedro Teozacoalco, Santa Catarina Tayata, Santa Catarina Ticuá, Santa Catarina Yosonotú, Santa Cruz Itundujia, Santa Cruz Tacahua, Santa Lucía Monteverde, Santa María Sola, Santa María Tataltepec, Santa María Yolotepec, Santa María Yosoyúa, Santa María Yucuhiti, Santa María Zaniza, Santiago Amoltepec, Santiago Minas, Santiago Nuyoó, Santiago Textitlán, Santiago Yosondúa, Santo Domingo Ixcatlán, Santo Domingo Teojomulco, Tataltepec de Valdés, Yutanduchi de Guerrero, Santa Cruz Zenzontepec y parcialmente a los municipios de Santa María Lachixío, San Vicente Coatlán, San Miguel Peras, San Antonino el Alto, Villa Sola de Vega, Magdalena Peñasco, San Miguel el Grande, Santiago Tlazoyaltepec, Santa María Peñoles, San Vicente Lachixío, Putla Villa de Guerrero, Santiago Tetepec, Santa Cruz Tayata, Santiago Ixtayutla, Constancia del Rosario, San Esteban Atatlahuca, San Miguel Panixtlahuaca, Santiago Jamiltepec, Zimatlán de Álvarez, San Juan Tamazola, San Francisco Sola, Santiago Tilantongo, La Reforma, San Pablo Coatlán, San Juan Diuxi, San Cristóbal Amoltepec, San Jerónimo Coatlán, Santa María Nduayaco, San Juan Lachao, Santa Catarina Juquila, Santiago Juxtlahuaca, San Ildefonso Sola, San Miguel Coatlán, Santo Tomás Ocotepec, San Martín Itunyoso, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Santo Domingo Nuxaá, Santiago Yaitepec, Santa María del Rosario, Yogana, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Magdalena Jaltepec, San Pablo Cuatro Venados, San Sebastián Coatlán, Santa María Zacatepec, San Pedro Tidaá, San Bernardo Mixtepec, Santa Cruz Mixtepec, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, San Miguel Mixtepec, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santa Lucía Miahuatlán, Santa Ana, Santa Inés del Monte, Magdalena Mixtepec, Santa María Huazolotitlán, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, San Martín Huamelélpam, San Simón Almolngas, y Xochistlahuaca. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-administrativa Pacífico Sur.

Los límites del acuífero Jamiltepec, clave 2004, 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 2004 JAMILTEPEC

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	0	55.7	16	14	10.7	
2	97	4	2.3	16	12	2.7	
3	97	7	44.9	16	12	46.3	
4	97	10	23.1	16	14	14.4	
5	97	13	0.4	16	14	18.2	
6	97	15	13.5	16	12	32.5	
7	97	26	53.4	16	12	27	
8	97	37	13.6	16	9	47	
9	97	38	30.8	16	5	15.9	
10	97	47	49.9	15	59	29.2	DEL 10 AL 11 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
11	97	54	38.4	16	3	55.8	
12	97	52	24.5	16	7	15	
13	97	52	39.3	16	8	24	
14	97	52	7.6	16	9	21.5	
15	97	52	14.8	16	11	28.8	
16	97	51	27.7	16	16	21.6	
17	97	44	42.1	16	17	23.7	
18	97	40	26.6	16	16	30.3	
19	97	42	26.4	16	24	20.9	
20	97	40	43.3	16	28	46.8	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
21	97	40	24.3	16	30	11.1	
22	97	42	33.3	16	32	17.4	
23	97	44	31.5	16	30	54.6	
24	97	51	7.3	16	32	55.1	
25	97	53	25.6	16	43	1.3	
26	97	52	4.1	16	46	59	
27	97	54	14.6	16	49	53.7	
28	97	54	47.2	16	55	45.6	
29	98	1	29.8	17	1	6.1	DEL 29 AL 30 POR EL LÍMITE ESTATAL
30	98	4	28.3	17	3	47.3	
31	98	4	11.6	17	7	29.5	
32	98	2	34.4	17	8	9.8	
33	98	1	0.6	17	10	6.2	
34	98	0	38.1	17	12	23.1	
35	97	56	45	17	13	31.9	
36	97	52	59.7	17	13	31.9	
37	97	50	29.2	17	11	16.8	
38	97	48	27.3	17	6	51	
39	97	45	5.1	17	4	15	
40	97	41	8.9	17	6	27.9	
41	97	36	59.6	17	8	4.6	
42	97	35	52.3	17	13	41.5	
43	97	34	37.6	17	17	22	
44	97	35	54.7	17	20	47	
45	97	35	33.2	17	22	56	
46	97	29	27.3	17	25	4.8	
47	97	26	35.4	17	21	27.5	
48	97	21	0	17	13	52.3	
49	97	14	14.4	17	9	2.2	
50	97	9	29.1	17	5	34.7	
51	97	6	56	17	11	9.5	
52	97	1	4.1	17	8	27.8	
53	96	58	36.7	17	8	13.6	
54	96	57	4.6	17	4	40.3	
55	96	55	32	16	58	19.2	
56	96	52	32.1	16	56	16.8	
57	96	55	1.8	16	56	3.6	
58	96	58	51	16	54	11.5	
59	96	58	56.3	16	50	44.8	
60	96	57	15.9	16	48	52.6	
61	97	0	54.3	16	46	27.7	
62	96	58	40.9	16	43	37.7	
63	97	2	31.2	16	42	7.9	
64	97	0	11.8	16	40	48.8	
65	96	59	41.4	16	39	29.5	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
66	96	57	8.2	16	34	22.4	
67	96	52	30.6	16	30	6.1	
68	96	48	14	16	27	42.6	
69	96	49	48.1	16	25	27.6	
70	96	47	29.6	16	23	50.6	
71	96	46	11.8	16	20	33.9	
72	96	43	30.9	16	16	17.9	
73	96	39	36.4	16	14	12.2	
74	96	40	8.9	16	13	0.9	
75	96	37	52.4	16	10	23.5	
76	96	43	37.1	16	11	29.3	
77	96	44	40.7	16	8	17.2	
78	96	49	52.7	16	11	37.9	
79	96	52	23.2	16	11	15.9	
1	97	0	55.7	16	14	10.7	

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

En la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004, de acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010, había 334,368 habitantes, ubicados en 1,564 localidades, de las cuales 75 correspondían a localidades urbanas que concentraban 54,069 habitantes, mientras que las 1,489 localidades restantes son clasificadas como rurales con 280,299 habitantes.

Las principales localidades urbanas ubicadas en la superficie que ocupa el acuífero son: Pluta de Villa de Guerrero, con 10,925 habitantes; Santiago Jamiltepec, con 10,107 habitantes; Santa Catarina Juquila, con 6,220 habitantes; San Miguel Panixtlahuaca, con 5,930 habitantes; Santiago Yaitepec, con 4,120 habitantes y San José del Progreso, con 4,110 habitantes. Dentro de la superficie del acuífero se incrementó la población en un 6.04 por ciento para el año 2010, según el Censo de Población y Vivienda, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 314,157 habitantes. En la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004, habita el 8.79 por ciento del total de la población del Estado de Oaxaca.

En la región las principales actividades agrícolas son: el cultivo de maíz grano, pastos y praderas en verde y café cereza. En la actividad frutícola destacan los cultivos de limón, plátano y mango, con una superficie sembrada de 3,129.67 hectáreas. La región se caracteriza por la producción de ganado bovino, porcino, caprino y ovino, así como, aves de corral.

Dentro de la zona del acuífero, principalmente en los municipios de Santiago Jamiltepec y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, existen unidades pesqueras, equipo de embarcación y redes que explotan en mínima escala. La pesca ribereña se realiza en la franja costera, bahías y estuarios. El aprovechamiento forestal maderable se da en los municipios de Zimatlán de Álvarez, Santiago Textitlán y San Jerónimo Coatlán, principalmente pino y encino.

La agricultura es la principal actividad del sector primario en el Estado de Oaxaca, coexisten dos modalidades agrícolas: la tradicional y la moderna; caracterizada por ser extensiva, de temporal, así como también de subsistencia. La agricultura se lleva a cabo a través de prácticas tradicionales y con escasa mecanización agrícola.

En el sector secundario, en la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004, destacan los municipios de Putla Villa de Guerrero y Santiago Jamiltepec, en los que se lleva a cabo la explotación de agregados pétreos.

En cuanto al sector terciario, las actividades económicas que destacan son la actividad hotelera, servicios de preparación de alimentos y bebidas, restaurantes y comercio, en los municipios de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Putla Villa de Guerrero, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Zimatlán de Álvarez y San Pedro Juchatengo, así mismo destaca el Municipio de Putla Villa de Guerrero, en la elaboración y venta de artesanías.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1. Climatología**

En la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004, predomina el clima templado-subhúmedo al noreste y cálido-subhúmedo al suroeste con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 por ciento. La temperatura promedio en el área que ocupa el acuífero oscila entre los 19.9 y 23.4 grados centígrados; el período 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.

La precipitación promedio anual es de 1,421.11 milímetros; el periodo de lluvias abarca los meses de mayo a octubre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia de lluvias, alcanzando valores de precipitación cercanos a los 279.48 milímetros, mientras que el periodo que va de diciembre a marzo es el más seco, destacando el primer trimestre del año con valores de 7 milímetros, aspectos que reflejan una nula aportación hacia el acuífero. Destaca la zona noreste con los mayores valores de precipitación regional, donde se alcanzan valores de hasta 2,518.3 milímetros anuales, disminuyendo de forma regional hacia el sureste.

La evaporación potencial media anual es de 1,505.8 milímetros; el valor mínimo mensual de evaporación es de 95.57 milímetros, mientras que los máximos se presentan en abril, con valores superiores a los 174.14 milímetros, manifestando una relación directa con el incremento de temperatura en la zona.

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

El acuífero Jamiltepec, clave 2004, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur. En esta área se manifiesta una subdivisión más detallada de las provincias fisiográficas, y según ello, en la zona se localizan las subprovincias de los Taludes Meridionales y la Planicie Costera del Sur.

Regionalmente, la primera se caracteriza por la presencia de montañas conformadas por rocas cretácicas y paleozoicas, que forman topografía abrupta y escarpada, con elevaciones máximas cercanas a los 3,800 metros. El sistema de drenaje desarrollado sobre las rocas de la zona montañosa se enmarca en el de tipo rectangular, similar al patrón de fracturamiento regional que las afecta.

Esta sierra 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; existe una corta extensión que puede llamarse Planicie Costera, tiene una campana formada por rocas ígneas y metamórficas como granitos, dioritas, tobas, esquistos y gneises. Este sistema montañoso está cortado por un sistema numeroso y complicado de fallas.

El área en que se ubica el acuífero está constituida por valles intermontanos de sedimentos aluviales conformados por acarreo, derivados principalmente de las rocas ígneas y metamórficas, cuyos constituyentes al ser erosionados y luego arrastrados por las corrientes se han ido acumulando en las partes bajas. Estos depósitos de acarreo están constituidos por gravas, conglomerados, arenas y limos. El granito que aflora en el área es considerado como un intrusivo de la edad paleozoica.

El paisaje geológico de la región es el de un valle en la parte sur y sierras escarpadas en la parte norte, correspondiendo para el primero, una etapa geomorfológica de madurez y para el segundo, una etapa de juventud tardía.

Actualmente, los valles están siendo labrados por corrientes de régimen permanente que descienden de las sierras y desembocan en la línea costera del Océano Pacífico, rellenando las lagunas marginales y esteros.

#### **3.3. Geología**

El acuífero Jamiltepec, clave 2004, se encuentra incluido en los Terrenos Mixteco, Oaxaca y Xolapa, de los cuales, sólo en los dos últimos afloran sus rocas basales. En el Terreno Mixteco aflora una cobertura paleozoica metamorfizada, acuñada tectónicamente entre los terrenos Oaxaca y Xolapa. El depósito de rocas sedimentarias inicia en el Jurásico Medio en el Terreno Mixteco y se continúa hasta el Cretácico Superior, en tanto que en el Terreno Oaxaca el ciclo sedimentario no es continuo ya que empieza en el Jurásico Superior y queda interrumpido desde el Neocomiano hasta el Aptiano, reiniciando en el Albiano y culminando en el Cretácico Superior. En el Terreno Xolapa no se registra sedimentación mesozoica. En el Terciario ocurre deformación compresiva que configura el plegamiento de la cobertura mesozoica con sus ejes orientados en dirección noroeste-sureste, así como deformación frágil, la cual ocasionó la actividad de fallas laterales regionales que actúan como límites entre los diferentes terrenos y fallamiento normal, en parte asociado con el emplazamiento de los cuerpos intrusivos de dimensiones batolíticas, evento magmático que junto con el vulcanismo andesítico tienen sus raíces con la margen pacífica en donde un fragmento de placa oceánica subductó bajo la margen continental.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Jamiltepec, clave 2004, queda comprendido en la Región Hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero, en la Cuenca del Río Atoyac, drenada por el Río Verde, que vierte su caudal en el Océano Pacífico. La zona se caracteriza por estar drenada por diversos ríos, de los cuales el más importante es el Río Verde, que nace en el Valle de Oaxaca, precisamente en las inmediaciones del poblado Las Sedas, situado en el parteaguas continental; adoptando el nombre de Atoyac.

El Río Verde o Atoyac es el más importante de la Región 20 Costa Chica de Guerrero, desde el punto de vista hidrográfico. Toda su cuenca está comprendida en el Estado de Oaxaca y quedan dentro de ella la mayor parte de los Distritos de Putla, Tlaxiaco, Teposcolula, Nochistlán, Sola de Vega, Zimatlán, Centro, Ocotlán y Ejutla. La longitud de este colector es de 342 kilómetros, para finalmente desembocar en el Océano Pacífico, unos 25 kilómetros al sureste de Puerto Minizo.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1. El acuífero**

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior por sedimentos fluviales de granulometría variada que conforman el cauce y la llanura de inundación del Río Verde y otros ríos, y arroyos intermontanos, que al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración de la lluvia; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; desafortunadamente, su espesor es reducido y por tanto, de bajo potencial.

Este es el acuífero que actualmente explota la planicie de inundación, principalmente mediante norias perforadas manualmente que solo satisfacen las necesidades del uso doméstico. Las secuencias de baja permeabilidad que se encuentran a mayor profundidad, representadas por el complejo metamórfico Xolapa y la granodiorita aún no han sido exploradas.

##### **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 presente estudio, la red piezométrica se conformó por 17 aprovechamientos. Con base en esto, se determinó que para el año 2014, las profundidades al nivel estático registraron variaciones entre 1 y 4 metros, encontrándose los valores más profundos en la parte noroeste del valle y los más someros en la parte centro. En el área de Progreso y Reforma, se encuentran profundidades que van desde 1 hasta 2 metros. Los valores mayores se encuentran hacia San José Río Verde y los valores de 4 metros en la zona de Patria Nueva.

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático para el año 2014, las elevaciones varían de 20 a 50 metros sobre el nivel del mar, decreciendo de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia el valle y hacia la costa. La dirección predominante del flujo subterráneo es del norte hacia el sur desde la zona de recarga, en las estribaciones de la sierra hasta las salidas hacia el Océano Pacífico.

La evolución del nivel estático para el periodo 2003-2014, presenta recuperaciones hasta de 5 metros en promedio, para este periodo la recuperación del nivel fue de 2 metros. De acuerdo con la configuración de evolución del nivel estático para el periodo 2003-2014, se presentan recuperaciones del nivel estático que van de 1 a 5 metros, los máximos descensos se presentan al noroeste del acuífero. La recuperación media anual fue de 0.45 metros. El esquema de flujo subterráneo se ha modificado por las extracciones por bombeo. Se han formado, a unos 2 kilómetros de la línea de costa, conos de abatimiento que interceptan parte del flujo subterráneo de salida hacia el Océano Pacífico.

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

En relación con la información del censo de aprovechamientos del año 2014, realizado por la Comisión Nacional el Agua, se registraron 730 obras, de las cuales, 460 han sido concesionadas para uso agrícola, 210 al uso doméstico, 37 al uso pecuario, 22 se han destinado al uso público urbano y 1 a servicios.

El volumen total de extracción es de 8.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales, aproximadamente un 94.86 por ciento está destinado al uso agrícola. El segundo usuario en volumen de importancia, es el uso público urbano, con 4.02 por ciento del total. El resto de las actividades utilizan aproximadamente el 1.12 por ciento del agua extraída.

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

El agua subterránea del acuífero Jamiltepec, clave 2004, se clasifica como de tipo bicarbonatada-magnésica, por lo que se infiere que en general corresponde a agua de reciente infiltración. Las concentraciones de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero, oscilan de 76 miligramos a 312 miligramos por litro, que no exceden el límite máximo permisible por 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.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, las muestras analizadas corresponden a los tipos de baja salinidad y bajo contenido de sodio intercambiable, media salinidad y bajo contenido de sodio intercambiable, las cuales pueden utilizarse en riego, prácticamente sin restricción alguna, con algunas excepciones, así mismo se presenta el agua del tipo alta salinidad y bajo contenido de sodio intercambiable, la cual puede utilizarse en suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos tolerantes a la salinidad.

#### 5.5. Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Jamiltepec, clave 2004, es de 61.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 9.9 millones de metros cúbicos anuales de entrada por flujo subterráneo y 51.4 millones de metros cúbicos de recarga vertical por lluvia.

La salida del acuífero ocurre principalmente a través de descargas naturales de los cuales 36.3 millones de metros cúbicos anuales corresponden a evapotranspiración, 15.5 millones de metros cúbicos anuales a descarga como caudal base hacia los ríos y 1.2 millones de metros cúbicos anuales por salidas subterráneas; adicionalmente, a través de las captaciones de agua subterránea se extraen 8.1 millones de metros cúbicos anuales. Se tiene un cambio de almacenamiento de 0.1 millones de metros cúbicos anuales.

#### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

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

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Jamiltepec, clave 2004, se calculó considerando una recarga total media anual de 61.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 35.0 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 15.432557 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 10.867443 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					
2004	JAMILTEPEC	61.3	35.0	15.432557	8.1	10.867443	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 Jamiltepec, clave 2004.

Los resultados indican que el máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 26.3 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 Jamiltepec, clave 2004, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los ex distritos de Etlá, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán, Oax.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1967, que comprende 632 kilómetros cuadrados de la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004;

- b) “DECRETO por el que se declara de interés Público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Zaachila, Trinidad de Zaachila y Santa Inés del Monte, Oax., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los Municipios ya mencionados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1981, abarcando una porción de 1 kilómetro, al este del acuífero Jamiltepec, clave 2004;
- c) “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 las porciones no vedadas del acuífero Jamiltepec, clave 2004, que corresponden a 11,322.87 kilómetros cuadrados, 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.

## 8. PROBLEMÁTICA

### 8.1. Riesgo de Sobreexplotación

En el acuífero Jamiltepec, clave 2004, la extracción total a través de norias y pozos es de 8.1 millones de metros cúbicos anuales; la descarga natural comprometida es de 35.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 61.3 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Jamiltepec, clave 2004, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea apenas suficiente para impulsar el desarrollo de las actividades productivas a futuro. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Jamiltepec, clave 2004, persiste el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea y su extracción rebase su capacidad de renovación natural y genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento de los niveles de agua subterránea, el incremento de costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, y su descarga al mar y a los ecosistemas costeros, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

### 8.2. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero Jamiltepec, clave 2004, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos en la agricultura y además la ocasionada por la actividad pecuaria, que en conjunto con las anteriores, representan fuentes potenciales de contaminación al agua subterránea.

Es importante mencionar que este es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Jamiltepec, clave 2004, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas 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 Jamiltepec, clave 2004, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente.
- Aun con la existencia de dichos instrumentos jurídicos, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, descarga hacia el mar y los ecosistemas costeros, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del 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, misma que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Jamiltepec, clave 2004.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Jamiltepec, clave 2004, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, 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 para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Jamiltepec, clave 2004.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero Jamiltepec, clave 2004, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los ex distritos de ETLA, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán, Oax.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1967.
- Suprimir en la extensión del acuífero Jamiltepec, clave 2004, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés Público la conservación de los mantos acuíferos de los municipios de Zaachila, Trinidad de Zaachila y Santa Inés del Monte, Oax., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los Municipios ya mencionados", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1981.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Jamiltepec, clave 2004, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Jamiltepec, clave 2004, en el Estado de Oaxaca, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua en Avenida Insurgentes Sur 2416, colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, código postal 04340; y en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en calle Emilio Carranza número 201, Piso 2, colonia Reforma, código postal 68050, en la ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca.

Ciudad de México, a los 28 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.