

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero San Felipe de Jesús, Clave 0845, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

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 Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua;

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 San Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua.

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 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad de agua subterránea del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un déficit de 0.045088 millones de metros cúbicos anuales; considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un déficit de agua subterránea de 0.045088 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 Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un déficit de 0.045088 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 Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los siete acuíferos que se indican”, a través del cual en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el Acuerdo General referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y el que se agravara la problemática del acuífero, aminorando los efectos adversos tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, disminución o desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua, que de seguirse presentando en la misma medida, 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 San Felipe de Jesús, clave 0845, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO SAN FELIPE DE JESÚS, CLAVE 0845, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, ubicado en el Estado de Chihuahua en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845 se localiza en la porción sur del Estado de Chihuahua, abarca parcialmente a los municipios de Satevó, en un 23.8 por ciento; a Nonoava, en un, 23.1 por ciento; al de Rosario, en un, 16.6 por ciento; al Municipio de Huejotitlán, en un, 12.5 por ciento; al de Hidalgo del Parral en un 11.7 por ciento; el 7.8 por ciento del Municipio de Valle de Zaragoza; el 3.8 por ciento de San Francisco del Oro y el 0.8 por ciento del Municipio de Carichi.

Los límites del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, 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 0845 SAN FELIPE DE JESÚS

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	106	8	46	27	32	12.2
2	106	9	17.3	27	24	55
3	105	59	26.4	27	20	18
4	105	50	25.2	27	9	55.9
5	105	47	27.5	27	1	43.7

6	105	49	50.7	26	59	26.1
7	105	52	12.5	26	56	3.4
8	105	59	26.4	26	53	10.4
9	105	59	12.2	27	0	0.2
10	106	0	58.5	27	2	53.1
11	106	6	58.9	27	10	56.7
12	106	12	31.7	27	12	57.3
13	106	14	29.2	27	17	8.6
14	106	18	14.3	27	19	42.5
15	106	21	9.5	27	20	46.6
16	106	26	6.5	27	19	12.7
17	106	29	21.1	27	21	20.4
18	106	31	16.9	27	17	14.5
19	106	35	6.6	27	17	6.9
20	106	34	33.8	27	22	53
21	106	36	18.4	27	27	18.3
22	106	45	17.3	27	41	25.9
23	106	34	23.5	27	39	29.4
24	106	29	9.2	27	39	13.7
25	106	21	49.1	27	35	55.7
26	106	14	30.8	27	35	45.4
1	106	8	46	27	32	12.2

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, en el año 2000, era de 1,383 habitantes; en el año 2005, era de 1,102 habitantes y para el año 2010, era de 1,176 habitantes. La población está distribuida en 64 localidades rurales. Las de mayor número de habitantes son San José del Sitio, con 264 habitantes; Llano de los Prieto, con 99 habitantes; Los Veranos y San Felipe, con 92 habitantes.

Entre las actividades económicas primarias de mayor importancia está la producción de alfalfa y maíz, así como de ganado bovino.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, el clima predominante es el semiseco-templado, en el 81.9 por ciento de la superficie del acuífero, le sigue el clima semiseco-semicálido, en el 14.2 por ciento de la superficie, y en tercer lugar, el clima templado-subhúmedo que se presenta en el 3.1 por ciento de la superficie.

En el periodo de registro de las estaciones, la temperatura máxima extrema se presentó en el año 1972 y fue de 37 grados centígrados, el promedio de temperatura máxima extrema presentada en el periodo de datos en la zona del acuífero fue de 32.3 grados centígrados. En promedio las temperaturas máximas históricas oscilan entre los 31 y 37 grados centígrados.

En promedio, las temperaturas mínimas en el área del acuífero, varían desde los 2 hasta los 8 grados centígrados. Las temperaturas mínimas registradas, van por debajo de los cero grados centígrados y se presentan en los meses de diciembre, enero y febrero.

La temperatura media promedio en el área del acuífero, oscila entre los 17 y los 19 grados centígrados; en cuanto a la distribución de la temperatura media mensual, se observa que la temperatura media máxima se registra en los meses de junio, julio y agosto; y las mínimas, en los meses de diciembre, enero y febrero; como sucede en la mayoría del país.

La precipitación media anual es de 412.4 milímetros; el régimen de lluvias es de verano, es decir, que la mayor cantidad de precipitación pluvial se concentra en los meses que comprende esa estación del año, la escasa humedad propicia el crecimiento de especies integrantes de matorral desértico micrófilo, pastizal natural y vegetación halófila, donde los suelos son salinos.

3.2. Fisiografía y Geomorfología

El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, está contenido dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental; así como en las Subprovincias fisiográficas denominadas Sierras y Llanuras de Durango, y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses. Está formada en su mayor parte por rocas ígneas extrusivas.

La Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses presenta algunos de los paisajes más espectaculares del país, muestra la morfología de una enorme meseta de rocas volcánicas donde dominan las ignimbritas con fuerte disección en toda su amplitud y en la que los ríos de la vertiente occidental han labrado profundos cañones.

La Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, tiene mayor diversidad en cuanto al sustrato litológico, siendo más frecuentes las rocas de tipo ígneo extrusivo ácido y los conglomerados de origen sedimentario. Los sistemas de topoformas más comunes en esta Subprovincia son lomeríos con mesetas, llanura aluvial, lomerío con cañada y valle inter montano con lomerío.

En el acuífero San Felipe de Jesús, se presentan 4 sistemas de topoformas. La principal es el valle con un área de 1,393.19 kilómetros cuadrados y se compone por valle abierto de montaña con mesetas, valle abierto de montaña con lomerío y valle intermontano con lomerío; en segundo lugar, se encuentra el lomerío, con un área de 1,031.88 kilómetros cuadrados y se conforma por lomerío con cañadas, lomerío escarpado con llanuras y lomerío típico; le sigue la sierra, con una área de 305.26 kilómetros cuadrados y se compone por sierra baja, sierra baja con mesetas y sierra alta; la meseta es la topoforma con menos superficie en el acuífero con apenas 10.86 kilómetros cuadrados.

3.3 Geología

La geología superficial de la zona del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, está representada principalmente por las unidades geológicas siguientes: Caliza-lutita del Cretácico Inferior, conglomerado del Cretácico Superior y rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario. En la porción noreste y en el límite suroeste existen afloramientos de arenisca-conglomerado del Terciario. En la porción sureste existen dos pequeños afloramientos de rocas ígneas-intrusivas ácidas y en el límite sur un afloramiento de roca metasedimentaria.

Estructuras de origen ígneo extrusivo, se encuentran diseminadas en el área y se representan por derrames lávicos, conos y mesetas. Se denota un fracturamiento que afecta a las estructuras anteriores. Existe la unidad de areniscas del Terciario Inferior, que subyace a los depósitos del reciente y que logra aflorar hacia el límite sureste.

Dadas las características litológicas y edafológicas que permiten la infiltración de la lluvia en casi toda la extensión del acuífero se puede considerar que el acuífero es del tipo libre y tiene lugar en los conglomerados de clastos de caliza; con fragmentos redondeados y subredondeados, por lo general bien clasificados. La caliza que constituye los clastos es de textura mudstone y packstone que incluye fragmentos de pelecípodos y nódulos de pedernal café y proviene de las unidades de caliza y caliza-lutita del Cretácico Inferior; este conglomerado presenta estratificación gruesa bien definida que se observa claramente plegada.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, pertenece a la Región Hidrológica 24 denominada Bravo-Conchos, a la cuenca hidrológica del Río Conchos.

Respecto a la red hidrográfica que se encuentra dentro de los límites del acuífero, resaltan por su importancia el Río Conchos y el Río Balleza, que son perennes, debido a que reciben 69.9 millones de metros cúbicos como caudal base proveniente de la descarga del acuífero. Las demás corrientes son intermitentes, es decir, que fluyen sólo por periodos cortos durante un año y son generalmente iniciados por las precipitaciones.

Es importante mencionar que el río principal en el acuífero es el Río Conchos, mismo que alimenta a la Presa La Boquilla, por lo tanto, el agua superficial presente en el acuífero se encuentra comprometida aguas abajo.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El Acuífero

Dadas las características litológicas y edafológicas que permiten la infiltración de la lluvia en casi toda la extensión del acuífero, se puede considerar que es del tipo libre y tiene lugar en los conglomerados de clastos de caliza, con fragmentos redondeados y subredondeados, por lo general bien clasificados. La caliza que constituye los clastos es de textura mudstone y packstone que incluye fragmentos de pelecípodos y nódulos de pedernal café y proviene de las unidades de caliza y caliza-lutita del Cretácico Inferior; este conglomerado presenta estratificación gruesa bien definida que se observa claramente plegada.

La principal fuente de recarga del acuífero es la infiltración de la lluvia que tiene lugar en las partes montañosas que bordean el valle y que generan el flujo subterráneo horizontal de entrada al valle. Otra forma de recarga es la vertical, producto de la infiltración de la lluvia que tiene lugar en la superficie del valle; así como la infiltración en algunos tramos de los escurrimientos superficiales que lo atraviesan.

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 profundidad al nivel de aguas subterráneas, medida desde la superficie del terreno en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, es de 18 metros en el pozo ubicado en el norte del acuífero, a la altura de la comunidad La Libertad y de 5.5 metros en la parte central del acuífero, en las inmediaciones de la comunidad La Huerta.

No se cuenta con información piezométrica suficiente que permita elaborar las configuraciones de profundidad, elevación y evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas durante los recorridos de campo se encuentran dispersas en el espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el acuífero y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se tiene un total de 10 aprovechamientos; de los cuales, 2 se destinan al uso agrícola, 2 al uso público-urbano y 6 al uso pecuario.

En el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se tiene una extracción total de 0.04 millones de metros cúbicos anuales, destinados principalmente a los usos pecuario y doméstico.

5.4. Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, es de 69.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la recarga vertical por lluvia.

Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 69.86 millones de metros cúbicos anuales de descarga natural a través del caudal base de los ríos Conchos y Balleza, y 0.04 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante pozos. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se determinó considerando una recarga total media anual de 69.9 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 69.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la salida como caudal base hacia los ríos Conchos y Balleza; el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 0.045088 millones de metros cúbicos anuales. Por lo que la disponibilidad media anual de agua subterránea presenta un déficit de 0.045088 millones de metros cúbicos anuales.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0845	SAN FELIPE DE JESÚS	69.9	69.9	0.045088	0.0	0.000000	-0.045088

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 no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero de San Felipe de Jesús, clave 0845.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 0.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida, debido a que la totalidad del volumen de recarga está comprometido como descarga natural comprometida hacia los ríos Conchos y Balleza.

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

Actualmente, en la extensión que ocupa el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se encuentra vigente el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los siete acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, 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, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, está ubicado en una región con escasez natural de agua, en la que el clima predominante es semiseco, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 412.4 milímetros y una evaporación potencial media anual de 1,162 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Lo árido de la región y la baja densidad de población, ocasionan que la extracción de agua subterránea actualmente sea reducida; sin embargo, en caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales, como ha ocurrido en otras regiones del Estado de Chihuahua, que demanden agua para impulsar las actividades económicas de la región, el equilibrio del acuífero estaría en riesgo, debido a la nula disponibilidad que se origina por el hecho de que las descargas que en forma natural ocurren como caudal base hacia los cauces de los ríos Conchos y Balleza, que ya están comprometidas como agua superficial.

Dichas circunstancias, además de la posible creciente demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región y la nula disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, implican el riesgo de que se agraven los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto para el ambiente, como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, la extracción total a través de norias y pozos es de apenas 0.04 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 69.9 millones de metros cúbicos anuales; sin embargo, la totalidad de la recarga que recibe el acuífero, descarga como caudal base y ya se encuentra comprometida como agua superficial, por lo que el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es nulo. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región, como podría ser el establecimiento de industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos, como se han presentado en otras regiones del Estado de Chihuahua, que demanden un mayor volumen de agua subterránea, existe el riesgo potencial de incrementar el déficit del acuífero.

Actualmente, aun con la existencia del Acuerdo General, referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, el mismo ya presenta abatimiento del nivel de agua subterránea, por lo que existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea agrave los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de

extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos Conchos y Balleza, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, recibe una recarga total media anual de 69.9 millones de metros cúbicos anuales, a pesar de la incipiente extracción, debido a que la totalidad de la recarga se considera como descarga natural comprometida. En el acuífero la disponibilidad media anual de agua subterránea es nula y presenta un déficit de 0.045088 millones de metros cúbicos anuales; por lo que el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir que se agrave la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se encuentra sujeto a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los siete acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013.
- 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 Felipe de Jesús, clave 0845.
- De los resultados expuestos, en el acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración del acuífero, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de la extracción y de la explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo; así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión territorial del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero San Felipe de Jesús, clave 0845, y que, en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los siete 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

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, 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 Felipe de Jesús, clave 0845, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente, número 4103, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 31 días del mes de julio de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Río Mocorito, Clave 2503, en el Estado de Sinaloa, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo, y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX, del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;

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 Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa y se actualizó la disponibilidad media anual del agua subterránea, obteniéndose un déficit de 4.591883 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un déficit de 15.950709 millones de metros cúbicos anuales;

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 en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un déficit de 15.290259 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 Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, 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 Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego del Río Mocorito y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas”, publicado en el Diario de la Federación el 18 de diciembre de 1956, que estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de las aguas el subsuelo en toda la cuenca hidrográfica del Río Mocorito, el cual aplica solamente en una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;

- b) “ACUERDO que crea el Distrito de Riego del Río Sinaloa y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman, así como la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 1958, que estableció veda para el alumbramiento de las aguas del subsuelo, el cual aplica en una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;
- c) “ACUERDO que incorpora al Distrito de Riego del río Culiacán, Sin., para formar parte de él, la superficie de sesenta y cinco mil hectáreas ubicadas en el Valle de Guamúchil, de la propia entidad”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 1960, el cual aplica en una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;
- d) “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de la Presa Eustaquio Buelna, en terrenos ubicados en los Municipios de Sinaloa, Guasave, Mocorito, Angostura y Salvador Alvarado, Sin.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1975, que estableció veda por tiempo indefinido para la extracción de las aguas del subsuelo, abarcando una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, y
- e) “ACUERDO General por el que se suspenden provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 21 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 del acuífero Río Mocorito, clave 2503, que el mismo 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 los volúmenes autorizados o registrados, 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 el que se agravara la problemática del acuífero, aminorando 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, agotamiento de manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que no obstante lo anterior, en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola y para el abastecimiento de la población que requiere agua potable y servicios, indispensable para sostener el desarrollo y la continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;

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 Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de los Ríos Mocorito al Quelite, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuadragésima séptima reunión ordinaria, realizada el 10 de abril de 2014, en la Ciudad de Culiacán, Estado de Sinaloa, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE
AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO RÍO MOCORITO, CLAVE 2503,
EN EL ESTADO DE SINALOA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, ubicado en el Estado de Sinaloa, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Río Mocorito, clave 2503, se localiza en la porción centro norte del Estado de Sinaloa, cubriendo una superficie de 4,492 kilómetros cuadrados y comprende en su totalidad los municipios de Salvador Alvarado, Angostura y Mocorito, y pequeñas porciones de los municipios de Badiraguato, Guasave, Navolato y Sinaloa, todos ellos en el Estado de Sinaloa, y administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero Río Mocorito, clave 2503, 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 aguas 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 2503 RÍO MOCORITO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDO	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDO	
1	107	38	38.6	25	21	20.6	
2	107	54	56.1	25	14	31.6	
3	107	52	27	25	10	17	
4	107	48	0	25	9	17	
5	107	48	46	25	5	35	
6	107	49	4.1	25	0	23.3	
7	107	45	56	24	58	16	
8	107	53	30	24	56	17	
9	108	10	34.4	24	56	19.1	DEL 9 AL 10 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
10	108	23	34.5	25	11	29.7	
11	108	19	55	25	17	10	
12	108	18	50	25	24	10	
13	108	18	7.3	25	29	36	DEL 13 AL 14 POR EL CAUCE DEL ARROYO SAN RAFAEL
14	108	13	56.9	25	33	52.8	
15	108	5	39.8	25	38	14.3	
16	107	57	57.2	25	44	40.7	
17	107	49	32.7	25	37	57.4	
18	107	39	1.2	25	47	26.2	
19	107	38	6.8	25	41	47.3	

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

En el área que comprende el acuífero Río Mocorito, clave 2503, de acuerdo con la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba dentro de los límites del acuífero para el año 2010, era de 157,889 habitantes, que sólo corresponde al 5.7 por ciento de la población a nivel estatal. La mayor población radica en siete localidades urbanas que en conjunto albergan a 85,247 habitantes, lo que representa el 54 por ciento de la población. Estas localidades son Guamúchil con 57,547 habitantes y Benito Juárez con 5,386 habitantes, ambas pertenecientes al Municipio de Salvador Alvarado; Reforma con 6,667 habitantes, Angostura con 5,086 habitantes, Colonia Independencia con 2,953 habitantes y Colonia Agrícola México Palmitas con 2,515 habitantes, todas pertenecientes al Municipio de Angostura y finalmente, Mocorito con 5,093 habitantes perteneciente al Municipio de Mocorito. La población rural está integrada por 450 localidades con poblaciones inferiores a los 2,500 habitantes, que en conjunto albergan 72,642 habitantes, lo que representa el 46 por ciento de la población del acuífero.

Con base en el Censo de Población y Vivienda del año 2000, en el que se registró una población en el acuífero de 152,571 habitantes y en el conteo de población del año 2005, en el que se registraron 150,581 habitantes, ambos realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y considerando las tasas de crecimiento anual, calculadas por el Consejo Nacional de Población, se estima que en el acuífero habrá una población de 176,561 habitantes para el año 2030.

Las principales actividades económicas en los municipios con más área de influencia dentro del acuífero, están dedicadas a la agricultura y a la ganadería. En Angostura la agricultura generó un valor de producción de 1.53 millones de pesos, y la ganadería de 57,178 pesos; en Salvador Alvarado la agricultura generó un valor de producción de 0.43 millones de pesos y de la ganadería fue de 75,403.3 pesos; sólo en el Municipio de Mocorito la ganadería generó un valor de producción de 914,627.3 pesos, cercano al de la agricultura con 1.07 millones de pesos. Cabe mencionar que estas cifras se obtuvieron del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2012.

Los principales cultivos son cártamo, garbanzo grano, frijol, sorgo grano, maíz grano, papa, pepino, sandía, hortalizas, algodón hueso, calabacita, cebolla, chícharo, chile verde, ejote, tomate rojo y tomate verde; en la ganadería se produce ganado bovino, porcino y en menor proporción ovinos y caprinos.

Conforme a la información del Servicio Geológico Mexicano, en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, existen minas. La más importante se localiza en el Municipio de Mocorito, reconocida como Mina San Rafael, de donde se extrae oro, con una capacidad de producción de 5,000 toneladas por día. En cuanto a minerales no metálicos en el Municipio de Salvador Alvarado se localizan las minas registradas como San Joaquín y el Limón, de las que se extrae talco agroindustrial, con una producción de diez toneladas por día.

El uso principal del agua subterránea es el agrícola. Las organizaciones que se ubican dentro de la superficie del acuífero son el Distrito de Riego 074 Río Mocorito, que cuenta con los módulos 74-1 y 74-2 y el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, que aporta parte de su volumen almacenado al módulo V-2, ubicado en la superficie del acuífero.

3. MARCO FÍSICO

3.1 CLIMATOLOGÍA

En la superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, predominan tres tipos de climas. En la zona sur del acuífero el clima predominante es del tipo árido, cálido, con temperatura media anual mayor de 22 grados centígrados, la temperatura del mes más frío es mayor a 18 grados centígrados, con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

En la porción centro, el clima es de tipo semiárido cálido, con temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados, temperatura del mes más frío entre -3 y 18 grados centígrados, temperatura del mes más caliente menor de 22 grados centígrados, lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

En la zona norte del acuífero el clima es de tipo cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor a 22 grados centígrados, temperatura del mes más frío mayor a 18 grados centígrados, con una precipitación del mes más seco entre 0 y 60 milímetros; lluvias de verano con un índice de humedad menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

Considerando las normales climatológicas de las estaciones meteorológicas de influencia para la superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, se determinó el valor de las variables climatológicas con base en el método de polígonos de Thiessen, con lo cual se obtuvo que la precipitación promedio anual del acuífero es de 575.05 milímetros, la temperatura media anual es de 24.5 grados centígrados y la evaporación promedio anual es de 2,027.06 milímetros.

3.2. FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El acuífero Río Mocorito, clave 2503, se ubica en la zona de transición entre dos provincias fisiográficas. En la porción noreste la provincia Sierra Madre Occidental, dentro de las subprovincias Altas Mesetas Riolíticas y Sierras Sepultadas; y en la porción oeste la segunda provincia fisiográfica es la Llanura Costera del Pacífico, que a su vez se subdivide en la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, donde se localiza el valle agrícola del Río Mocorito.

La fisiografía de la llanura costera está caracterizada por abanicos aluviales, antiguos valles fluvio-deltaicos, pequeñas colinas constituidas por rocas pre-deltaicas, deltas actuales, estuarios, complejos lagunares, cauces de ríos y arroyos, depósitos eólicos y marinos, los cuales pueden ser clasificados, por su ambiente de depósito como continentales, fluviales, mixtas o de transición, eólicas y marinas.

La superficie cubierta por el acuífero se caracteriza por presentar bajo relieve representado por valles y pequeños lomeríos. Las geoformas son variadas, ya que tanto las rocas intrusivas y metamórficas se identifican por constituir lomeríos de pendientes suaves, producto del intenso intemperismo. Las rocas volcánicas y calcáreas, que conforman las mayores elevaciones, presentan relieves escarpados y pendientes abruptas producto de fallamientos verticales.

En la zona de planicie, el Río Mocorito ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia su desembocadura tienen un comportamiento divagante, dejando huellas de antiguos cauces, que en muchos casos han sido rehabilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” que caracteriza a las planicies en etapa de madurez avanzada.

En la zona de transición con la Sierra Madre Occidental, la planicie costera presenta una topografía de lomeríos aislados de más de 20 metros de altura, que disminuyen gradualmente hasta 10 metros en promedio, hasta volverse semiplanos, hacia la zona costera.

Los rasgos montañosos se inician a la altura de la población de Mocorito y al sureste de la Ciudad de Guamúchil, donde se observan elevaciones hasta de 250 metros sobre el nivel del mar en promedio, las cuales aumentan paulatinamente hacia el oriente con relieves más accidentados. Los valles son estrechos en forma de “v” y las corrientes poseen gradientes altos, por lo que se considera que se encuentran en una etapa juvenil.

3.3 GEOLOGÍA

La región se caracteriza por una gran variedad de rocas con edades que varían desde el Paleozoico Superior hasta el Holoceno o Reciente, incluyen rocas meta-volcanosedimentarias, volcanosedimentarias, sedimentarias, ígneas intrusivas y extrusivas.

El basamento de la región está constituido por una secuencia meta-volcanosedimentaria del Paleozoico Superior, conformada por pizarras, esquistos, cuarcitas, metaandesitas y filitas, que subyace a unidades de la cobertura mesozoica y terciaria.

El Jurásico Superior está representado por el Conglomerado Guanaceví compuesto por fragmentos de cuarzo y metaandesita, por posición estratigráfica se le ha asignado una edad del Tithoniano, ya que está por debajo y pegado a la unidad de limolitas y tobas andesíticas del Cretácico Inferior, ubicada bioestratigráficamente en el Berriasiano.

El Cretácico Inferior está integrado por una secuencia volcanosedimentaria representada por limolitas y tobas andesíticas del Berriasiano Medio; al nivel del Aptiano se constituye de lavas almohadilladas, relacionadas a piso oceánico y de andesitas en medios continentales; el Albiano está integrado por dos secuencias sedimentarias representadas por caliza-lutita y lutita-arenisca. Las rocas intrusivas están representadas principalmente por un cuerpo dunítico considerado del Cretácico Inferior, que emerge al poniente de El Palmar de Los Sepúlveda. En el Cretácico Superior se tiene el batolito granodiorítico de Sinaloa saliendo principalmente hacia el pie de la sierra, zona de costa y partes bajas, ambas unidades se encuentran afectando a las rocas más antiguas.

El Terciario-Paleógeno descansa sobre el Cretácico Inferior y está integrado por andesitas y tobas andesíticas correlacionables con la Formación San Blas, que por su posición estratigráfica se le confiere un rango del Paleoceno-Eoceno. Al vulcanismo del Paleógeno Temprano le prosigue un periodo sin magmatismo, en donde la erosión rellenó con materiales clásticos algunas cuencas continentales, constituidas por unidades sedimentarias conglomeráticas consolidadas, una compuesta principalmente por fragmentos de arenisca, caliza y cuarzo; otra de fragmentos de arenisca, lutita, caliza y limolita. En el Terciario Paleógeno-Neógeno se presenta un intenso vulcanismo de tipo explosivo caracterizado por tobas riolíticas e ignimbríticas que coronan las partes altas de la Sierra Madre Occidental.

El final de este periodo se define por un depósito continental formado por un conglomerado polimíctico consolidado a semiconsolidado, constituido por clastos de las rocas preexistentes que cubren parcialmente en discordancia a la secuencia volcanoclástica y a las secuencias volcánicas descritas anteriormente.

También del Terciario se presenta un intrusivo post-batolítico que varía en su composición de granodiorita, diorita a cuarzomonzonita; este intrusivo se encuentra afectando a la granodiorita del Cretácico Superior y a todas las rocas preexistentes. Existen también algunos afloramientos de gabro en el área de Bacubirito y de kimberlita en el área de Surutato. Los cuerpos intrusivos están afectados por generaciones de diques andesíticos, así como de cuerpos subvolcánicos representados por pórfidos de composición andesítica y riolítica, los cuales están ligados íntimamente a la mineralización polimetálica de la región.

Finalmente el Cuaternario está constituido por materiales granulares no consolidados conformados por depósitos aluviales, fluviales, litorales y lacustres.

En el contexto geológico estructural, la superficie del acuífero revela que estructuralmente la región está afectada por un patrón de fallas normales noroeste-sureste, que constituyen una serie de fosas tectónicas en forma escalonada, ocasionalmente con desplazamientos laterales. En menor porción existe fallamiento inverso, representado al noroeste por la cabalgadura de las rocas paleozoicas sobre las cretácicas; el segundo patrón de fallamiento presenta dirección noreste-suroeste y está evidenciado por los ríos Tamazula, Humaya y Mohinora-Sinaloa, provocando desplazamientos de bloques e interrupción y formación de estructuras, como el caso del colapso de la caldera que se localiza al sureste.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Mocorito, clave 2503, se ubica dentro de la Región Hidrológica 10 Sinaloa, que abarca las cuencas hidrográficas de los ríos Fuerte, Sinaloa, Mocorito, Culiacán, San Lorenzo, Elota, Piaxtla y Quelite.

El Río Mocorito nace en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en la porción llamada Sierra de Parras, la cual se estrecha en la parte media-baja, hasta su desembocadura en el Golfo de California. Su curso en forma general es de noreste a suroeste y pasa por los poblados de San Benito, La Misión, Mocorito, Guamúchil, Angostura y El Playón, para descargar finalmente al Golfo de California a través del Estero de Altamira. El Río Mocorito recibe aportaciones de los arroyos con flujos intermitentes La Ciénega, Palmar de Los Leal, Del Valle, La Huerta, Comanito y Capirato; sus aportaciones convergen a la Presa Eustaquio Buelna.

La extensión total del acuífero se encuentra constituida por la cuenca hidrológica del Río Mocorito y las subcuencas de corrientes que descargan en forma independiente hacia el mar, en el centro del acuífero se forma la subcuenca del Río Mocorito, en la zona norte se ubica la subcuenca del Río Sinaloa y Río Badiraguato, en el flanco derecho la subcuenca del Río Pericos, de lado izquierdo la subcuenca del Arroyo Mezquitillo y en la porción sur se ubica la subcuenca denominada Bahía de Santa María.

Dentro de la zona que ocupa el acuífero, la principal fuente de agua que sustenta la agricultura es el aprovechamiento de los escurrimientos de aguas superficiales almacenados en las presas Eustaquio Buelna y Adolfo López Mateos (El Varejonal).

La Presa Eustaquio Buelna se localiza sobre el Río Mocorito, y el agua almacenada es utilizada para auxiliar al Distrito de Riego 074, cuando el almacenamiento en ésta lo permite y a través de un estanque sobre el cauce del Río Mocorito, localizado aguas abajo de la cortina de la presa, y para recargar la batería de pozos que suministran agua potable a la ciudad de Guamúchil y al poblado de Tamazula II.

La Presa Adolfo López Mateos, localizada sobre el Río Humaya, deriva un volumen importante de agua superficial que es utilizada para el riego de los Distritos de Riego 010 Culiacán y 074 Mocorito.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El Acuífero

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al acuífero Río Mocorito, clave 2503, como un acuífero libre, heterogéneo y anisótropo, que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la Sierra Madre Occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de la costa.

Localmente el sitio donde se localiza el acuífero en explotación, descansa sobre un basamento impermeable, el cual está cubierto por rocas poco permeables, que a su vez subyacen a conglomerados del Terciario y en proceso de compactación de baja permeabilidad. Todo este conjunto de material, está parcialmente cubierto por materiales aluviales y depósitos fluviales del Cuaternario, que ocupan el subsuelo de toda la planicie, con espesores variables, aunque son muy heterogéneos en cuanto a su litología, grado de cementación y características hidráulicas; mientras que en la parte media alta de este acuífero la aportación del agua subterránea se obtiene principalmente del subálveo del Río Mocorito y arroyos de la zona y por fracturamiento de las rocas existentes.

Su espesor es mayor de 200 metros en las porciones centrales de la planicie, ya que no existe evidencia de haber encontrado el basamento hidrogeológico, aunque han sido detectados por métodos geofísicos en la parte media baja del Río Mocorito, estructuras de derrames volcánicos, observando que los materiales aluviales normalmente se acúñan en dirección de la sierra y de los cerros aislados existentes; al norte y oriente colinda con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y metamórficas de la Sierra Madre Occidental, que actúan como fronteras laterales y de fondo, mientras que al sur limita con la Bahía de Santa María y al occidente con la Bahía Playa Colorada y el Océano Pacífico.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación medida desde la superficie del terreno para el acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el año 2010 variaba entre 2 y 10 metros, y en el año 2013, la profundidad al nivel de saturación oscila entre 2 y 12 metros; los niveles más someros se registran en la zona costera y a lo largo del cauce del Río Mocorito, a partir de los cuales se incrementan gradualmente, por efecto topográfico, hacia las estribaciones de las sierras que delimitan la planicie costera; los niveles de mayor profundidad se ubican en la periferia de Guamúchil.

La elevación del nivel de saturación en el año 2010 presentaba valores que variaban de 7 a 105 metros sobre el nivel del mar, los valores mayores se registraban en la porción alta de la cuenca del Río Mocorito, desde donde descienden gradualmente por efecto topográfico, a lo largo del cauce, hasta la planicie y la zona costera. En la porción alta de la cuenca, hasta antes de la Presa Eustaquio Buelna, las elevaciones oscilan de 105 a 55 metros sobre el nivel del mar, y a partir de Guamúchil, la elevación desciende de 30 hasta 7 metros sobre el nivel del mar. La dirección preferencial del flujo subterráneo, primero en sentido sureste-noroeste y después noreste-suroeste paralelo a la dirección del escurrimiento del Río Mocorito.

Para el año 2013, en el área de mayor explotación la elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, registró valores de 4 a 32.6 metros sobre el nivel del mar. Las mayores elevaciones se presentan en la periferia de Guamúchil, descendiendo gradualmente hacia la zona costera a la altura de las localidades El Potrero, El Molino, Batury y La Llama, donde las elevaciones oscilan entre 4 y 6 metros sobre el nivel del mar. De esta manera se corrobora la dirección del flujo subterráneo que sigue siendo noreste-suroeste, por lo que no ha habido un cambio significativo en esta área.

La evolución del nivel estático para el periodo 2005-2010, registra abatimientos en ambas márgenes del Río Mocorito, que varían de 0.5 a 3.0 metros; en la margen derecha se registran valores puntuales de recuperación. El abatimiento promedio para este periodo es de 1.0 metros, que representa un ritmo de abatimiento de 0.2 metros al año. Los mayores abatimientos se registran entre los poblados Angostura y El Playón.

La evolución del nivel estático para el periodo 2010-2013, registra abatimientos en ambas márgenes del Río Mocorito, que varían de 0.2 a 2.8 metros; en la margen derecha se registran valores puntuales de recuperación. El abatimiento promedio para este periodo es de 1.5 metros, que representa un ritmo de 0.5 metros anuales. Los mayores abatimientos se registran entre los poblados Angostura, El Playón y La Higuera.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

Con base en la información del censo de aprovechamientos realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, se registraron un total de 534 aprovechamientos, de los cuales 380 corresponden a pozos y 154 a norias. Adicionalmente, se ubicaron 221 aprovechamientos no registrados en el censo realizado con anterioridad.

El volumen de extracción asciende a 89.8 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 66.0 millones de metros cúbicos, que equivalen al 73.5 por ciento, se destinan al uso agrícola; 22.8 millones de metros cúbicos, que corresponden al 25.4 por ciento, se destinan al uso público urbano y 1 millón de metros cúbicos, equivalente al 1.1 por ciento, es destinado a uso doméstico y otros.

5.4 Calidad del agua subterránea

Los resultados de los análisis físicos y químicos del agua subterránea en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, indican que la concentración de sólidos totales disueltos varía de 732 a 7,600 miligramos por litro. De acuerdo a la clasificación de sólidos totales disueltos en el área de mayor extracción, el agua dulce cubre un 17.5 por ciento del área ubicada en la zona costera; el agua salobre situada entre las localidades Las Lagunitas y San Luciano, cubre un 19.3 por ciento del área y el agua salina comprende un 63.2 por ciento del área ubicada en la periferia de las localidades El Salitre, Capomos y Boca de Arroyo. La elevada concentración de sales se atribuye a la posible contaminación de residuos agroquímicos y la probable presencia de evaporitas, además de la amenaza de la intrusión marina que propicia la alteración de la calidad del agua subterránea, debido a la fragilidad del acuífero costero.

La porción norte del acuífero, donde se localiza el Módulo de Riego 74-2, del Distrito de Riego 074 Río Mocorito, así como la porción sur de la margen izquierda del Río Mocorito dentro del Módulo de Riego V-2 del Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, presenta agua subterránea con elevada salinidad probablemente por el fenómeno de la intrusión marina o por la presencia de evaporitas en el subsuelo.

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificaron dos familias dominantes, sulfatadas magnésicas en la zona costera y la familia sulfatada sódica, en la porción centro norte del área de explotación, probablemente originadas por residuos de agroquímicos.

En algunos casos, las concentraciones de sólidos totales disueltos y de algunos iones rebasan los límites máximos permisibles que establece la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamiento 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 la clasificación de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, para determinar la calidad del agua subterránea para el uso agrícola, el agua del acuífero Río Mocorito, clave 2503, se clasifica como C3-S1 aguas altamente salinas bajas en sodio, C4-S1 aguas muy altamente salinas bajas en sodio y C4-S4 aguas muy altamente salinas con elevado contenido en sodio, debido al alto contenido en sales este tipo de agua no es apropiada en condiciones ordinarias para riego, por lo que pueden utilizarse con una selección de cultivos y buen drenaje.

5.5. Balance de aguas subterráneas

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Mocorito, clave 2503, es de 137.9 millones de metros cúbicos, integrada por 8.7 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo, 55.8 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 73.4 millones de metros cúbicos por recarga inducida a partir de los retornos de riego y fugas en las redes de distribución de agua potable.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 89.8 millones de metros cúbicos anuales, mediante descargas naturales por evapotranspiración de 28.3 millones de metros cúbicos anuales, debida a los niveles freáticos someros en las partes bajas, y 23.1 millones de metros cúbicos anuales que salen por flujo subterráneo. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de -3.3 millones de metros cúbicos anuales, en el que el signo negativo indica que la extracción es a costa de la reserva almacenada no renovable del acuífero.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Río Mocorito, clave 2503, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, se determinó considerando una recarga media anual de 137.9 millones de metros cúbicos; una descarga natural comprometida de 44.3 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 108.890259 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea nula, con un déficit de 15.290259 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)							
2503	RÍO MOCORITO	137.9	44.3	108.890259	89.8	0.000000	-15.290259

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 no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Río Mocorito, clave 2503.

El volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 93.6 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en la superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- “ACUERDO que establece el Distrito de Riego del Río Mocorito y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas”, publicado en el Diario de la Federación el 18 de diciembre de 1956, que estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de las aguas del subsuelo en toda la cuenca hidrográfica del Río Mocorito, el cual aplica sólo en una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- “ACUERDO que crea el Distrito de Riego del Río Sinaloa y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman, así como la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 1958, que estableció veda para el alumbramiento de las aguas del subsuelo, el cual aplica en una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- “ACUERDO que incorpora al Distrito de Riego del Río Culiacán, Sin., para formar parte de él, la superficie de sesenta y cinco mil hectáreas ubicadas en el Valle de Guamúchil, de la propia entidad”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 1960, el cual abarca una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de la Presa Eustaquio Buelna, en terrenos ubicados en los Municipios de Sinaloa, Guasave, Mocorito, Angostura y Salvador Alvarado, Sin.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1975, que estableció veda por tiempo indefinido para la extracción de las aguas del subsuelo, abarcando una porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- “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 21 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual, en la porción del acuífero Río Mocorito, clave 2503, que el mismo 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 los volúmenes autorizados o registrados, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

En la porción cercana a la costa del acuífero Río Mocorito, clave 2503, se localiza la Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre Islas del Golfo de California, establecida mediante el “DECRETO por el que se establece una zona de reserva y refugio de aves migratorias y de la fauna silvestre, en las islas que se relacionan, situadas en el Golfo de California”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de agosto de 1978, con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, conforme lo establece el “ACUERDO que tiene por objeto dotar con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de áreas naturales protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2000.

Adicionalmente, el sistema lagunar denominado Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, ubicado en la zona costera del acuífero Río Mocorito, clave 2503, ha sido adherido a la lista de humedales de importancia internacional de la Convención de Ramsar, con fecha de designación 2 de febrero de 2004.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

La superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, está ubicada en una región con escasez natural de agua, en la que predominan los climas de tipo árido-cálido, semiárido-cálido y cálido-subhúmedo, en la que se presenta una precipitación media anual de 575.05 milímetros y una evaporación potencial media anual de 2,027.06 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

La escasez de agua superficial en las presas, originada por la sequía que ha prevalecido en la región, ha generado la explotación intensiva del acuífero Río Mocorito, clave 2503, por lo que éste no cuenta con disponibilidad media anual de agua subterránea.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región; y la sobreexplotación del agua subterránea en el acuífero, implican el riesgo de que se agraven los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto para el ambiente, como para los usuarios del recurso, por lo que, es de interés público controlar la explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2 Sobreexplotación

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando, el acuífero Río Mocoquito, clave 2503, ya presenta abatimiento del nivel del agua subterránea, por lo que existe el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales, generados por la explotación intensiva, como la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, del flujo base hacia el río y de la descarga hacia los ecosistemas costeros que resultarían afectados por la disminución del gasto ecológico, que descarga en los humedales que existen en la franja litoral de este acuífero, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.

Asimismo, debido a la fragilidad de este acuífero costero, es factible generar una intrusión marina que incremente el contenido de sales en el agua y limite su aprovechamiento para los usos requeridos, impactando de forma negativa los sitios donde se haga presente este fenómeno de carácter irreversible, así como la disminución e incluso desaparición en algunos tramos del caudal base en los ríos y la consecuente afectación a los ecosistemas de la zona.

El incremento de la demanda de agua principalmente para actividades agrícolas, pone en riesgo de que se agrave la sobreexplotación al acuífero, incrementando el déficit, situación que actualmente ya es un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables, que dependen del agua subterránea, lo que impactará 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 Río Mocoquito, clave 2503, la calidad del agua subterránea es un factor que limita la utilización de la misma, ya que en gran parte del mismo, ésta presenta elevadas concentraciones de sólidos totales disueltos que superan los límites máximos permisibles para consumo humano y que limitan su uso para riego. La mala calidad del agua subterránea es provocada por la contaminación generada por el uso de agroquímicos, la presencia de evaporitas en el subsuelo y en algunas porciones del acuífero por el fenómeno de la intrusión marina.

Aunado a la escasez natural de agua y a la sobreexplotación, en el acuífero costero Río Mocoquito, clave 2503, 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 pueda migrar hacia las zonas de agua dulce, provocando que la calidad del agua subterránea sea deteriorada, 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 Río Mocoquito, clave 2503, no existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas para otorgar concesiones o asignaciones, lo que implica que el recurso hídrico debe estar sujeto a una explotación controlada, para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir un incremento en la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Río Mocoquito, clave 2503, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando del presente.
- Dichos instrumentos han permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de abatimiento del nivel de saturación, el incremento de costos de bombeo, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea provocada por el efecto de la intrusión marina, la disminución e incluso desaparición del caudal base en los ríos y la consecuente afectación a los ecosistemas asociados a la descarga del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios del recurso hídrico.
- 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 Río Mocoquito, clave 2503;

- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Mocorito, clave 2503, se presentan las causales de utilidad e interés público referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Río Mocorito, clave 2503, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego del Río Mocorito y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas”, publicado en el Diario de la Federación el 18 de diciembre de 1956, en la porción que abarca de la superficie del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa;
- Suprimir la veda establecida mediante el “ACUERDO que crea el Distrito de Riego del Río Sinaloa y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman, así como la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 1958, en la porción que comprende del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- Suprimir la veda establecida mediante el “ACUERDO que incorpora al Distrito de Riego del Río Culiacán, Sin., para formar parte de él, la superficie de sesenta y cinco mil hectáreas ubicadas en el Valle de Guamúchil, de la propia entidad”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 1960, en la porción que comprende al acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de la Presa Eustaquio Buelna, en terrenos ubicados en los municipios de Sinaloa, Guasave, Mocorito, Angostura y Salvador Alvarado, Sin.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1975, en la porción que comprende del acuífero Río Mocorito, clave 2503;
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Mocorito, clave 2503, y que en la porción de dicho acuífero, que en el mismo se señala, quede sin efectos, el “ACUERDO General por el que se suspenden provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 21 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Río Mocorito, clave 2503, en el Estado de Sinaloa, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, México, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340; en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Norte, ubicado en Avenida Federalismo y Boulevard Culiacán sin número, Colonia Recursos Hidráulicos, Código Postal 80105. Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

México, Distrito Federal, a los 31 días del mes de julio de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.