

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Huitzuco, clave 1202, 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 tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

### TRANSITORIOS

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, 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 Huitzuco, clave 1202, Estado de Guerrero, 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, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en el Organismo de Cuenca Balsas, ubicado en Nueva Bélgica esquina con Pedro de Alvarado sin nombre, Colonia Reforma, Código Postal 62260, Cuernavaca, Estado de Morelos.

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

### **ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Río San Pedro, clave 2616, 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, propiciando 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 San Pedro, clave 2616, 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 del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora y se dio a conocer su disponibilidad media anual de agua subterránea;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Río San Pedro, en el Estado de Sonora, obteniéndose un déficit de 7.491501 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora, obteniéndose un déficit de 7.490552 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 Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora, obteniéndose un déficit de 7.490552 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 San Pedro, clave 2616, 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 San Pedro, clave 2616, 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 la región denominada Cuenca del Río Santa Cruz, Municipios de Nogales y Santa Cruz, Estado de Sonora”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de enero de 1961, que comprende una pequeña porción del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora;
- b) “DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967, que abarca una pequeña porción al sur del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora;
- c) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978; que abarca la mayor parte del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora;
- d) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, que comprende una porción al oriente del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora;
- 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 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 San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora, 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 volúmenes de extracción 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 referidos en el Considerando anterior, se evitó el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, que se agravara la problemática del acuífero, y los efectos adversos de la explotación intensiva en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento de los costos de extracción e inutilización de pozos, 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 Río San Pedro, clave 2616, 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 Alto Noroeste, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la quincuagésima tercera reunión de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 19 de febrero de 2014, en la ciudad de Hermosillo, 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 AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO RÍO SAN PEDRO, CLAVE 2616, 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 Río San Pedro, clave 2616, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Río San Pedro, clave 2616, se localiza al norte del Estado de Sonora, cubre una superficie de 1,750 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Santa Cruz, Cananea y Naco en el Estado de Sonora, administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Río San Pedro, clave 2616, 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 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 con fecha 13 de agosto de 2007.

**ACUÍFERO 2616 RÍO SAN PEDRO**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	110	29	36.7	31	20	1.4	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
2	109	53	51.6	31	20	2.3	
3	109	55	44.9	31	16	35.0	
4	109	59	23.0	31	15	19.2	
5	109	56	14.0	31	6	17.4	
6	109	58	27.6	31	0	39.8	
7	110	23	21.1	30	59	6.8	
8	110	23	3.9	31	3	54.3	
9	110	24	40.8	31	8	3.3	
10	110	30	32.1	31	12	45.5	
11	110	29	17.7	31	13	47.7	
12	110	30	13.7	31	16	12	
13	110	27	36.4	31	19	4.1	
1	110	29	36.7	31	20	1.4	

## **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 Río San Pedro, clave 2616, en el año 2005, era de 6,531 habitantes y en el año 2010, era de 6,965 habitantes. La población está distribuida en una localidad urbana, Naco con 6,064 habitantes y en 33 localidades rurales, que en conjunto albergaban a 901 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.33 por ciento anual.

Las localidades rurales más importantes son Ignacio Zaragoza (La Mesa), con una población de 266 habitantes; Cuauhtémoc, con 189 habitantes; Emiliano Zapata, con 155 habitantes; José María Morelos y Pavón, con 116 habitantes y San Pedro, con 108.

Las principales actividades económicas en el acuífero son la agricultura, la ganadería, la minería y la industria manufacturera, que hace que la economía tenga un rumbo versátil. La superficie agrícola abierta al cultivo es de aproximadamente 827 hectáreas, de las cuales 640 son de riego, 93 de temporal y 94 de medio riego. En lo referente a la ganadería se cuenta con una superficie de agostadero de 222,401 hectáreas, dedicadas a la explotación extensiva de bovinos productores de carne. Por lo que respecta a la minería, la principal materia prima que se extrae es el cobre, el cual se funde y convierte en lámina por las mismas compañías mineras, que lo comercializan en esa única presentación.

En la superficie del acuífero Río San Pedro, clave 2616, existe la tendencia a aumentar la demanda de parte de las empresas mineras establecidas, lo que, aparejado con el incremento de la población, ha introducido un elemento de presión hacia el recurso hídrico. Todo ello va aunado con la existencia de nuevos proyectos mineros, cuyo desarrollo empleará nuevos volúmenes de agua.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1. Climatología**

En la superficie del acuífero Río San Pedro, clave 2616, predomina el clima semiseco-semiárido, mientras que la porción centro y noreste, presenta un clima seco-semiárido. De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 16 grados centígrados, la precipitación media anual es de 510 milímetros y la evapotranspiración real obtenida con la fórmula de Turc es de 459 milímetros anuales.

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

El acuífero Río San Pedro, clave 2616, se encuentra localizado en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, en la Subprovincia Llanuras y Médanos del Norte. Se encuentra constituida principalmente por rocas sedimentarias y en menor proporción por rocas volcánicas, las cuales configuran sierras que alcanzan elevaciones que van de 1,400 a 2,540 metros sobre el nivel del mar. Dentro de esta provincia también se manifiestan extensas llanuras, cuyas elevaciones varían de 1,350 a 1,500 metros sobre el nivel del mar, hacia el sector occidental y centro-occidental del área, constituido por aluviones.

En la superficie del acuífero Río San Pedro, clave 2616, se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: ladera montañosa altamente metaestable, ladera montañosa baja metaestable, lomerío estable, lomerío metaestable, zona urbana, cuerpos de agua, planicie aluvial y planicie con patrón divergente superior.

#### **3.3. Geología**

En la superficie del acuífero Río San Pedro, clave 2616, afloran unidades estratigráficas que varían en edad desde el Proterozoico Medio hasta el Cuaternario, representadas por rocas intrusivas, metamórficas, volcanosedimentarias, sedimentarias y volcánicas.

El Proterozoico Medio está representado por el Granito Cananea, mientras que el Cámbrico Medio Superior por una Unidad Paleozoica Temprana formada por una secuencia de rocas detrítico-carbonatadas. La Unidad Paleozoica Superior, está constituida por rocas fosilíferas de estratificación delgada a mediana que contiene abundantes estromatopóridos, briozoarios, corales y braquiópodos silicificados. La unidad vulcanosedimentaria Jurásica, incluye una secuencia interestratificada de rocas volcánicas, areniscas, aglomerados, flujos basálticos, sills y domos de composición intermedia de edad Jurásica. El Grupo Bisbee, también del Jurásico, es una secuencia detrítico-carbonatada constituida por una alternancia de caliza, arenisca, limolita y lutita. El Grupo Cabullona del Cretácico Superior está constituido por arenisca de color café claro y gris claro a verdoso, de grano fino a medio, localmente de grano grueso, con estratificación delgada a mediana, constituida por granos de cuarzo, feldespato, mica y óxidos de hierro cementados por calcita; en algunas localidades se presenta como una arenisca tobácea. Los sedimentos que hoy conforman las rocas del Grupo Cabullona fueron depositados en un ambiente fluvio-deltico y lacustre y se considera parte de las asociaciones estratigráfico-tectónicas no marinas que se depositaron en cuencas laramílicas de antepaís, dentro de las cuales también se desarrolló un volcanismo asociado con este evento tectónico.

La Formación Mesa del Cretácico Superior-Paleoceno representa un conjunto de rocas volcánicas de composición andesítica constituidas por tobas, aglomerados y flujos que se intercalan con conglomerados y areniscas; mientras que el Granito Laramídico representa una serie de intrusiones félsicas emplazadas desde el Cretácico Tardío y hasta el Eoceno.

El Paleoceno Eoceno está representado por un Pórfido Monzonítico por la Formación Báucarit y una Unidad Volcánica Félsica. En el Plioceno-Pleistoceno se depositó una Unidad Sedimentaria Cuaternaria formada por sedimentos gruesos, gravas y arenas; mientras que el Holoceno se caracteriza por depósitos que consisten de material suelto constituido de grava, arena, limo y arcilla.

El Valle del Río San Pedro, se encuentra cubierto principalmente por depósitos conglomeráticos y aluviones de edad terciaria. Los depósitos cuaternarios están representados por algunos conglomerados que afloran en el extremo suroeste del área y por material aluvial depositado como producto de la acción erosiva de los arroyos y ríos y por la disgregación de las unidades existentes, que son depositados al pie de las sierras y en los cauces de los arroyos.

El aspecto estructural en el área es complejo, ya que manifiesta fracturas profundas que permitieron la eyección de material basáltico, fallas normales que han provocado un escalonamiento principalmente hacia los extremos este y oeste del área y fallas inversas o de cabalgadura que ponen en contacto formaciones más antiguas sobre formaciones más jóvenes.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Río San Pedro, clave 2616, se ubica casi totalmente, dentro de la Región Hidrológica Número 7 Río Colorado; y una pequeña porción al occidente pertenece a la Región Hidrológica Número 8 Sonora Norte. El área comprende dos cuencas hidrológicas, la Cuenca del Río Colorado, y la cuenca denominada Sonora Norte, dentro de la Subcuenca del Río San Pedro, con un área de aproximadamente 1,800 kilómetros cuadrados dentro del territorio mexicano; sin embargo, esta subcuenca tiene su continuación en territorio de los Estados Unidos de América.

La corriente principal de la zona de estudio es el Río San Pedro, que nace al norte de Cananea como arroyo El Barrilito, proveniente de la Sierra Mariquita, y como Las Minutas en la Sierra los Ajos. Hacia el norte se une con el Río Gila en Winkelman, Arizona; que a su vez se une al Río Colorado en Yuma, Arizona, para regresar a lado mexicano y desembocar sus aguas en el Golfo de California.

Los principales afluentes del Río San Pedro en la porción noreste son los arroyos Agua Verde, El Pedregón, La Coja y El Chirrión Colorado que provienen de la Sierra San José. Los arroyos por la parte de la Sierra Los Ajos son Los Patos, El Riecito, El Toro, Las Minutas, y El Claro.

En la parte oeste las principales corrientes son El Barrilito, El Piojo, El Batamote, El Tapiro, La Calera, El Tascalito, El Nogalar, El Tule, Aguaje y El Tejano, entre otros, provenientes de las Sierras de Cananea, La Mariquita y El Tule. La mayor parte de los arroyos son intermitentes a excepción de los de San Rafael y Las Nutrias.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1. El acuífero**

El acuífero Río San Pedro, clave 2616, es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, está constituido, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos no consolidados y poco consolidados del Cuaternario que se encuentran rellenando la fosa tectónica sobre la cual labró su cauce el Río San Pedro. El espesor de estos materiales alcanza los 350 metros en el centro del valle. La parte inferior del acuífero está alojada en un medio fracturado, desarrollado tanto en rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, como en las rocas volcánicas de finales del Cretácico y Terciario.

El granito y la lutita-arenisca, por su escaso fracturamiento se caracterizan por su baja permeabilidad, por lo que constituyen fronteras al paso del agua subterránea. El basamento geohidrológico está conformado también por las rocas volcánicas cuando su permeabilidad por fracturamiento desaparece, en la porción sur del acuífero, mientras que en el extremo norte está constituido por rocas sedimentarias de baja permeabilidad.

##### **5.2. Niveles de agua subterránea**

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2013, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, en el acuífero Río San Pedro, clave 2616, en 39 aprovechamientos, variaba de 5 a 80 metros, aumentaba gradualmente a lo largo del cauce de los ríos conforme se asciende topográficamente. Las profundidades más someras del nivel de saturación se presentan en la salida del valle y en las márgenes del Río San Pedro, donde ocurre evapotranspiración y descarga hacia el río como flujo base. En las partes topográficamente más altas del acuífero, la profundidad al nivel de saturación presenta una profundidad de 80 metros.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar en el año 2013, variaba de 1,660 a 1,320 metros sobre el nivel del mar. Las mayores elevaciones del nivel de saturación, se presentan en las zonas topográficamente más altas, en las estribaciones de las Sierras al oeste y este, desde donde fluye el agua subterránea, hacia las menores elevaciones, que se presentan en el extremo norte del acuífero, en las márgenes del Río San Pedro.

Para el período 2011-2013, la mayor parte de la zona de explotación presentó abatimientos en el nivel del agua subterránea. El abatimiento medio anual fue de un metro.

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

De acuerdo con los resultados del censo de aprovechamientos, realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Río San Pedro, clave 2616, existen un total de 200 captaciones de agua subterránea, de las cuales, el 34 por ciento, es destinado a uso pecuario; el 27 por ciento, a uso agrícola; el 30 por ciento, a uso industrial; el 6 por ciento, a uso doméstico; y el 3 por ciento, es destinado a otros usos. Del total de aprovechamientos del acuífero, 40 corresponden a norias y 160 a pozos someros.

El volumen de extracción conjunto estimado asciende a los 22.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 5.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 22.9 por ciento, se destinan a las actividades agrícolas; 5.3 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 23.8 por ciento, se destinan al abastecimiento público-urbano; 10.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 47.0 por ciento, se destinan para el sector industrial y los 1.4 millones de metros cúbicos anuales restantes, que representan el 6.3 por ciento, para satisfacer las necesidades del uso doméstico y pecuario.

### **5.4. Calidad de agua subterránea**

En general, en la mayor parte del acuífero Río San Pedro, clave 2616, la concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea, es menor a 500 miligramos por litro; las menores concentraciones se presentan en la porción centro-sur del acuífero, incrementándose ligeramente hacia el norte, hasta llegar a la línea fronteriza. De esta manera, se puede identificar que las zonas de recarga corresponden a las partes altas que bordean el valle, mientras que la zona de descarga corresponde a la zona ribereña del Río San Pedro, y la porción centro-norte de la cuenca. Por su contenido iónico el agua subterránea se considera agua meteórica de reciente infiltración.

En la zona de Ojo de Agua, en el extremo sur del acuífero, la concentración de sólidos totales disueltos es de 590 miligramos por litro, y la composición química, indica que su origen es distinto al de las aguas del resto del valle del Río San Pedro. Es posible que el agua provenga de las rocas subyacentes a los depósitos granulares a través del sistema de fracturamiento de las rocas volcánicas.

En general, el agua subterránea del acuífero Río San Pedro, clave 2616, es de buena calidad, apta para cualquier uso y no rebasa los límites máximos permisibles establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000; con excepción de la zona del Barrilito, donde la concentración de sólidos totales disueltos es de 1,100 miligramos por litro, y se presenta una contaminación incipiente por la descarga de aguas residuales sin tratamiento, derivadas del sistema de alcantarillado de la Ciudad de Cananea. En la zona de San Pedro Palominas y San Rafael los contenidos de nitratos se asocian con indicios de contaminación causada por las descargas agropecuarias.

### **5.5. Balance de Aguas Subterráneas**

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río San Pedro, clave 2616, es de 41.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 29.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 7.5 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 4.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego e infiltración de aguas residuales.

La descarga total del acuífero es de 44.0 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 22.3 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea, 10.8 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas hacia los Estados Unidos de América, 9.6 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración y 1.3 millones de metros cúbicos anuales de descarga natural por flujo base hacia el río. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de -3.0 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 en el acuífero Río San Pedro, clave 2616, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero San Pedro, clave 2616, se determinó considerando una recarga total media anual de 41.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 17.0 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 31.490552 millones de metros cúbicos anuales, resultando un déficit de 7.490552 millones de metros cúbicos anuales.

**REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE**

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2616	RÍO SAN PEDRO	41.0	17.0	31.490552	22.3	0.000000	-7.490552

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 nuevas concesiones o asignaciones en el acuífero Río San Pedro, clave 2616.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Río San Pedro, clave 2616, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 24.0 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 Río San Pedro, clave 2616, 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 la región denominada Cuenca del Río Santa Cruz, Municipios de Nogales y Santa Cruz, Estado de Sonora”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de enero de 1961, que comprende una mínima porción en el extremo noroeste del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora;
- b) “DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967, que cubre una pequeña porción al sur del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- c) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978; que cubre la mayor parte del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- d) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, que cubre una porción al oriente del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.

- 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 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 no vedada del acuífero Río San Pedro, clave 2616, 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 volúmenes de extracción 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 Río San Pedro, clave 2616, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, con clima semiseco-semiárido y seco-semiárido, en la que se presenta una precipitación media anual de 510 milímetros, y una evapotranspiración de 459 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. La infiltración que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que la mayor parte del material geológico superficial está formado de rocas volcánicas, calizas o areniscas, de baja permeabilidad que favorecen que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

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 debido a que la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río San Pedro, clave 2616, es nula, implica el riesgo de que se agraven los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

### **8.2. Sobreexplotación del agua subterránea**

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Octavo Considerando del presente, en el acuífero San Pedro, clave 2616, ya se presenta abatimiento del nivel del agua subterránea, con abatimiento promedio de un metro por año, por lo que existe el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como 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.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras establecidas en la superficie del acuífero, relacionada con la existencia de nuevos proyectos mineros, han puesto en condición de sobreexplotación al acuífero, 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 Río San Pedro, clave 2616, se presenta un déficit de 7.490552 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones. La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental.
- El acuífero Río San Pedro, clave 2616, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente.
- Dichos instrumentos han permitido mantener los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que se agraven 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 del caudal base hacia el río y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Río San Pedro, clave 2616.



- De los resultados expuestos, en el acuífero Río San Pedro, clave 2616, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; al restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región denominada Cuenca del Río Santa Cruz, Municipios de Nogales y Santa Cruz, Estado de Sonora”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de enero de 1961, en la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967, en la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 1978, en la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, en la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, en el Estado de Sonora.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río San Pedro, clave 2616, y que en la porción no vedada de dicho acuífero, que en el mismo se señala, 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 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 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 Río San Pedro, clave 2616, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su nivel nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340, y en su nivel regional hidrológico-administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Calle Comonfort y Boulevard Cultura, piso 3 edificio México, Colonia Villa de Seris, Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, código postal 83280.

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