

**TRANSITORIOS**

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Fraylesca, clave 0706, en el Estado de Chiapas, 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 Frontera Sur, ubicado en Carretera Tuxtla-Chicoasén, kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código Postal 29029.

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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.**

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

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

**CONSIDERANDO**

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado", en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco;

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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco,

obteniéndose una disponibilidad de 1,770.928660 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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, obteniéndose una disponibilidad de 1,773.691684 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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002, en el Diario Oficial de la Federación;

Que en la superficie del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo y para el otorgamiento de concesiones de aguas superficiales del Río Grijalva y de toda su cuenca tributaria, comprendida en el territorio mexicano y el cual comprende la porción central de la superficie del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- b) “DECRETO que establece el Distrito de Riego y Drenaje de Balancán-Tenosique y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 1971, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, que abarca una pequeña porción al este de la superficie del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- c) “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuicultura Número Tres ‘Tabasco’ para conservar, mejorar, fomentar y explotar las especies acuáticas, en animales y vegetales, así como para facilitar la explotación de sales y minerales”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de agosto de 1973, el cual establece veda para el alumbramiento de agua del subsuelo en los límites antes mencionados del Distrito de Acuicultura, y abarca una porción hacia el noroeste del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- d) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

Que con los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva del agua subterránea, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, 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 de los Ríos Grijalva y Usumacinta, a quienes se les presentó el

resultado de los mismos en la tercera sesión extraordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 19 de agosto de 2015, en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, 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 LOS RÍOS, CLAVE 2707, EN EL ESTADO DE TABASCO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Los Ríos, clave 2707, se localiza en la porción oriental del Estado de Tabasco, comprende una superficie de 5,810.69 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Balancán, Tenosique, Emiliano Zapata, Jonuta, Macuspana y Centla. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero Los Ríos, clave 2707, 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 2707 LOS RÍOS**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	92	12	12.1	17	46	6.4	
2	92	14	27.4	17	50	2.7	
3	92	11	25.2	18	5	53.6	
4	92	13	30.8	18	13	13.1	
5	92	24	13.1	18	15	4.1	
6	92	29	31.8	18	15	23.4	
7	92	35	43.6	18	14	35.1	
8	92	40	16.2	18	16	8.5	
9	92	39	1.2	18	24	44.0	
10	92	39	30.7	18	31	6.0	
11	92	41	7.2	18	34	3.8	
12	92	42	49.2	18	34	25.4	DEL 12 AL 13 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
13	92	28	5.3	18	38	59.3	DEL 13 AL 14 POR EL LÍMITE ESTATAL
14	91	10	13.0	17	58	33.3	
15	91	10	38.3	17	45	57.8	
16	91	15	55.9	17	36	35.9	
17	91	24	14.3	17	32	21.8	
18	91	34	44.7	17	31	28.1	

19	91	38	11.9	17	31	54.0	DEL 19 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	92	12	12.1	17	46	6.4	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en la superficie que comprende el acuífero Los Ríos, clave 2707, era de 121,459 habitantes; en el año 2005, de 121,673 habitantes y en el año 2010, eran 131,152 habitantes; que representa el 5.9 por ciento de la población en el Estado de Tabasco.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 632 localidades, de las cuales 5 corresponden a localidades urbanas, donde habitan 66,131 habitantes, lo cual representa el 50.4 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 627 localidades rurales restantes, viven 65,021 habitantes, que representan el 49.6 por ciento de la población total del acuífero. La tasa de crecimiento poblacional de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010, en el territorio que abarca el acuífero y evaluada del año 2000 al 2010 fue de 1.0 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 0.5 por ciento anual para el mismo lapso.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie del acuífero son Frontera, del Municipio de Centla, con 22,795 habitantes; Emiliano Zapata, del Municipio de Emiliano Zapata, con 20,030 habitantes y Balancán, del Municipio de Balancán, con 13,030 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó la población para el área del acuífero, resultando que para el año 2030, habrá 173,121 habitantes, de los cuales, 87,293 habitantes se encontrarán distribuidos en 5 localidades urbanas y 85,828 habitantes en 327 rurales. En el área que corresponde al Municipio de Balancán habrá 42,896 habitantes; en el Municipio de Centla, habrá 50,600 habitantes; en el Municipio de Emiliano Zapata, habrá 36,732 habitantes; en el Municipio de Jonuta, habrá 35,511 habitantes; en el Municipio de Macuspana, habrá 1,608 habitantes y en el Municipio de Tenosique, habrá 5,775 habitantes.

En cuanto a la cobertura de agua potable, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades urbanas ubicadas dentro de los límites superficiales del acuífero, era de 91.4 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional que era de 95.4 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales la cobertura de agua potable era de 61.5 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional de 77.2 por ciento. En cuanto a la cobertura del alcantarillado en localidades urbanas fue de 99 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional de 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 91.1 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La Población Económicamente Activa en la superficie del acuífero es de 46,892 habitantes; de los cuales, el 40.8 por ciento se dedica al sector terciario; el 13.7 por ciento al sector secundario y el 36.2 por ciento al sector primario. El Producto Interno Bruto que genera la Población Económicamente Activa en la superficie del acuífero es de aproximadamente 17,189.23 millones de pesos, que representa el 3.9 por ciento del Producto Interno Bruto Estatal.

La superficie total agrícola en el acuífero se estima en 26,642 hectáreas, de las cuales 559.5 son de riego, cuya fuente es el agua subterránea; con cultivos de maíz blanco, maíz amarillo, frijol, calabaza, arroz; siendo el maíz amarillo la principal producción de la zona del acuífero. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de ganado ovino, bovino y en menor proporción la cría de ganado equino. Estas actividades conforman el sector primario al que se dedican 16,965 habitantes que generan aproximadamente 681.99 millones de pesos.

En la industria establecida en la superficie del acuífero solo el 13.7 por ciento de la Población Económicamente Activa del acuífero se dedica a esta actividad; dicha población genera 13,029.05 millones de pesos, que representa el 2.9 por ciento del Producto Interno Bruto Estatal.

En el sector terciario, integrado por los servicios de agua potable y saneamiento, comercios, transportes, educación, hoteles, restaurantes y otros, se ocupa el 40.8 por ciento de la Población Económicamente Activa

de la superficie del acuífero y genera 4,078.18 millones de pesos que representa el 0.9 por ciento del Producto Interno Bruto Estatal.

En los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, abastecimiento de la población que requiere agua potable y servicios y uso industrial, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero.

Los indicadores sociales para los municipios del acuífero son el grado de marginación, el índice de desarrollo humano y el índice de rezago social. El grado de marginación para el Municipio de Balancán, es medio; para Centla, es medio, para Emiliano Zapata, es bajo; para Jonuta, es medio; para Macuspana, es medio y para Tenosique, es medio; el índice de desarrollo humano para la superficie del acuífero es de 0.735, que se encuentra por debajo del índice de desarrollo humano para el Estado de Tabasco que es de 0.766 y por debajo del índice de desarrollo humano nacional que es de 0.789. El índice de rezago social para la zona del acuífero Los Ríos es de -0.45619 con un grado de rezago social bajo.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

Los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero son el clima cálido húmedo, el cual abarca el 74.6 por ciento de la superficie total del acuífero y el clima cálido subhúmedo en el 25.4 por ciento de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo 1960 al 2011, el acuífero Los Ríos, clave 2707, presenta una temperatura media anual de 26.7 grados centígrados, una precipitación media anual de 1,759.6 milímetros y una evaporación potencial media anual de 1,061.44 milímetros.

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

El acuífero Los Ríos, clave 2707, se ubica en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, la que a su vez se subdivide en la Subprovincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, la cual se caracteriza por sus grandes llanuras formadas por los depósitos aluviales acarreados por el Río Usumacinta, uno de los ríos más caudalosos, que atraviesa la provincia y que converge con el Río Grijalva, cerca de la Ciudad de Frontera, en el Estado de Tabasco, para desembocar conjuntamente al Golfo de México.

Geomorfológicamente, el área que comprende el acuífero, está formada por una llanura costera de escaso relieve, con altitudes menores de 100 metros sobre el nivel del mar, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales y aluviales que la han moldeado. Esta zona está representada por formaciones geológicas sedimentarias del Terciario como calizas y areniscas y del Cuaternario como conglomerados y depósitos palustres, lacustres y aluviales.

El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos Terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre la llanura.

La expresión morfológica en la región, es de lomeríos casi imperceptibles, un espesor promedio de 400 metros donde se encuentran rocas de permeabilidad primaria o intergranular y rocas de permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución que pueden ser consideradas como basamento o frontera inferior del acuífero, cuando a profundidad desaparece el fracturamiento.

En el acuífero Los Ríos, clave 2707, no existen elevaciones importantes. La mayor altitud se encuentra al este del acuífero en el límite con el acuífero Boca de Cerro, con una elevación de 50 metros sobre el nivel del mar.

#### **3.3 Geología**

En la superficie del acuífero Los Ríos, clave 2707, afloran depósitos aluviales, palustres y hacia la costa en el extremo noreste los depósitos de litoral, que sobreyacen a los conglomerados y areniscas con horizontes arcillosos de la Formación Tierra Colorada, que aflora al suroeste de la zona. Todos estos materiales granulares son de tipo areno-arcilloso provenientes de la Sierra de Chiapas, conformada principalmente por calizas y que aflora en la porción oriental del acuífero.

La unidad de rocas calizas, es una roca sedimentaria calcárea recristalizada, con estratificación masiva de color gris claro intemperizando a amarillo crema. La arenisca es de grano medio, ocasionalmente conglomerática con fragmentos de roca en una matriz arcillosa.

El conglomerado es una roca sedimentaria de origen continental del Cuaternario, constituida por gravas subredondeadas de caliza y arenisca, en una matriz arcillosa pobremente cimentada por caliche, la cual sobreyace discordantemente a rocas del Terciario y está parcialmente cubierta por suelos. Morfológicamente

está representado por pequeños montículos que apenas sobresalen en la planicie; se considera de mediana permeabilidad y poca capacidad de almacenamiento por su matriz areno-arcillosa.

Los depósitos aluviales, palustres y de litoral que afloran en la mayor parte centro y sur de la zona, tienen un espesor promedio de 80 metros; alcanzando en algunas partes hasta 200 metros. Con alta permeabilidad por su bajo grado de compactación que reúne las condiciones de movilidad y almacenamiento del agua subterránea constituyendo el acuífero principal, cuyas áreas de recarga se localizan al sur y oriente de la zona.

El basamento o frontera impermeable inferior del acuífero está constituido por las mismas rocas calizas cuando a profundidad desaparece su fracturamiento y solubilidad.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Los Ríos, clave 2707, está ubicado en la Región Hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta. El acuífero ocupa parte de las cuencas, Río Usumacinta (que a su vez se subdivide en la subcuencas Río San Pedro y Río Chacamax), todas en la porción este del acuífero, y finalmente, la Subcuenca Río San Pedro y San Pablo, emplazada en la porción noroeste del acuífero. Una porción de la Cuenca Laguna de Términos, que a su vez se subdivide en las subcuencas Río Chumpán y Laguna de Pomi y Astata; emplazadas al norte del acuífero. Por último, la Cuenca Río Grijalva-Villahermosa, que ocupa la mayor parte de la superficie del acuífero, que a su vez se subdivide en las subcuencas Río Chilapa y Río Grijalva, hacia la zona de costa.

Dentro de los límites del acuífero, la corriente superficial más importante es el Río Usumacinta, el cual recibe el caudal del Río San Pedro y finalmente desemboca en el Río Grijalva.

El Río Usumacinta después de pasar por el poblado de Tenosique de Pino Suárez, se interna en el acuífero, entrando en el lado sur para posteriormente llegar al poblado de Balancán, teniendo una anchura de hasta 800 metros.

Tras recibir el caudal de los ríos Chacamax y el Potrero, el Río Usumacinta cruza los municipios tabasqueños de Emiliano Zapata y Jonuta, y en este último, se divide en tres brazos, el primero es el Río Palizada, que se desliga del Usumacinta antes de llegar a la Ciudad de Jonuta para ir a desembocar a la Laguna de Términos; después, el Río San Pedro y San Pablo se separan en los Pantanos de Centla para desembocar en el Golfo de México y, finalmente, el brazo principal, el Río Usumacinta, continúa su curso al noroeste hasta que se divide nuevamente en el brazo principal y en el Río San Pedrito.

El Río Usumacinta tiene un recorrido aproximado por todo el acuífero Los Ríos, clave 2707, de 330 kilómetros de longitud, antes de unir su caudal al Río Grijalva, para después de 25 kilómetros desembocar en el Golfo de México.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

El acuífero Los Ríos, clave 2707, es considerado de tipo libre, heterogéneo, constituido por depósitos aluviales y palustres principalmente, y parcialmente en el límite noreste de la zona por depósitos de litoral al sureste por conglomerados.

Con base en los resultados de sondeos geográficos, registros geofísicos y cortes geológicos de 4 pozos, se definió que el acuífero tiene permeabilidades medianas a bajas. También se detectó la presencia de un estrato que contiene el agua salada, el cual fluctúa entre los 65 y 120 metros de profundidad.

El basamento del acuífero está conformado por las calizas, que a profundidad presentan un grado de fracturamiento mínimo.

##### **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. Para el año 2013, se reactivó la red de monitoreo piezométrico en el acuífero, quedando integrada por 58 pozos y 8 norias, distribuidos convenientemente en toda la zona, para la medición sistemática de los niveles estáticos del acuífero.

Las profundidades al nivel estático para el año 2013, variaron entre 1 y 20 metros. Las mayores profundidades entre 10 y 20 metros se localizan al sureste de la zona de la margen izquierda del Río Usumacinta, entre las localidades de El Arenal y Gregorio Méndez, donde afloran los conglomerados y areniscas con horizontes arcillosos.

Hacia el noreste del poblado de Balancán, en la margen derecha del Río Usumacinta, la profundidad del nivel estático varió entre 4.5 y 10 metros. En el resto de la zona los valores de la profundidad del nivel estático

variaron entre 1 y 5 metros, con profundidades menores a un metro, en el extremo noreste de la zona en las inmediaciones de la noria LR-19.

Hacia las partes bajas y en las cercanías del cauce del Río Usumacinta, los niveles estáticos se encuentran entre 1 y 3 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía por efecto de la topografía, y en el acuífero se registraron elevaciones de entre 30 y 20 metros sobre el nivel del mar al oriente y sureste de la zona, respectivamente, donde se localizan las áreas de recarga; hasta un metro sobre el nivel del mar al poniente de la zona, donde se localiza la sección de descarga por flujo subterránea hacia el acuífero vecino de Palenque, Chiapas.

Desde las áreas de recarga hasta la descarga por flujo subterráneo, el agua se mueve preferencialmente hacia el Río Usumacinta, indicando una estrecha relación entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas, lo cual indica que el Río Usumacinta se comporta como un río efluente o dren del almacenamiento subterráneo del acuífero.

La evolución del nivel estático a través del tiempo de los niveles estáticos en el acuífero, está apoyada en registros piezométricos discontinuos e inconsistentes, ya que se dispone de algunos de niveles estáticos desde 1990, que no corresponden a los mismos aprovechamientos.

Con la información piezométrica obtenida en 2013; se concluye que los niveles estáticos no tienen variaciones significativas durante cada ciclo anual, es decir, que se han mantenido estables desde que iniciaron su operación, por lo que se estima que el acuífero mantiene un equilibrio hidrodinámico y por tanto, el cambio de almacenamiento es nulo.

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

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos efectuado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2014, se registraron 86 aprovechamientos de agua subterránea que en conjunto extraen un volumen total de 9.2 millones de metros cúbicos anuales, destinados principalmente al uso público-urbano con el 50 por ciento de volumen total; el 22 por ciento se destina al uso agrícola y el 28 por ciento restante a otros servicios y usos domésticos y pecuarios.

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

De acuerdo con los análisis fisicoquímicos del agua subterránea en el acuífero, ésta se considera apta para consumo humano ya que los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000. El agua subterránea en el acuífero presenta una salinidad media y un bajo contenido en sodio por lo que corresponden a aguas de buena calidad aptas para el riego.

La concentración de sólidos totales disueltos varía entre 346 y 909 miligramos por litro, por lo que el agua se clasifica como dulce de mineralización ligera, donde las concentraciones más bajas se ubican en la porción suroeste del acuífero, lo que indica que es la zona de recarga y las concentraciones de sólidos se incrementan de sureste a oeste del acuífero, lo que indica un flujo subterráneo en las mismas direcciones.

Teniendo en cuenta la dureza total, es decir, el contenido en calcio y magnesio, se puede clasificar al agua del acuífero como agua de dureza media.

### **5.5 Modelo Conceptual del acuífero**

El acuífero Los Ríos, clave 2707, describe dos áreas principales de recarga, por flujo subterráneo horizontal, una al oriente con dirección al poniente y otra al sur con dirección al norte. En dichos trayectos el acuífero recibe recarga vertical, producto de la infiltración de la lluvia sobre la superficie del acuífero y producto de la infiltración de una fracción de los escurrimientos superficiales naturales del Río Usumacinta. Aún no se registra influencia de las actividades humanas en zonas urbanas y en zonas agrícolas, que incrementen la recarga inducida por retornos del bombeo en pozos agrícolas o por fugas en las redes de distribución de agua potable.

De acuerdo con el esquema de flujo subterráneo derivado de la configuración de elevación del nivel estático en el año 2013, se definen en la parte oriental del acuífero, tres direcciones de flujo que convergen en la población de Balancán, descargándose parcialmente en el Río Usumacinta, y continuando a mayor

profundidad una trayectoria con dirección noreste, hasta descargar en la Laguna de Términos; la otra dirección del flujo definida, tiene una dirección oriente-poniente.

El volumen por evapotranspiración, es una descarga natural que ocurre en el 90 por ciento de la superficie del acuífero, debido a que los niveles freáticos son someros, menores de 5 metros, y a la presencia de abundante vegetación nativa. Otra descarga natural del acuífero, tiene lugar en las temporadas de estiaje a través de las corrientes superficiales perennes, este caudal de agua superficial, corresponde al Flujo Base del acuífero.

Finalmente, un volumen por descarga artificial del acuífero corresponde al bombeo de las captaciones de agua subterránea de los aprovechamientos existentes.

### 5.6 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, y con base en los datos hidrometeorológicos disponibles, se estima que el acuífero Los Ríos, clave 2707, recibe una recarga total media anual de 1,895.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales un volumen de 1,887.95 millones de metros cúbicos, corresponden a la infiltración vertical de la lluvia, sobre la superficie del acuífero y a la infiltración de los escurrimientos de los ríos Usumacinta, San Pedro y Grijalva, así como de los arroyos que lo atraviesan; y un volumen de 7.05 millones de metros cúbicos, que recibe el acuífero, por flujo subterráneo horizontal proveniente del acuífero vecino Boca del Cerro. Por último, un volumen por recarga inducida de retornos de riego agrícolas en cultivos distribuidos en toda la superficie del acuífero, es despreciable.

Las salidas en el acuífero, ocurren a través de la descarga por flujo subterráneo; un volumen por evapotranspiración de 1,785.80 millones de metros cúbicos anuales; un volumen de 99.8 millones de metros cúbicos anuales por flujo base, a través del Río Usumacinta y otros ríos y arroyos durante la temporada de estiaje, debido a los niveles freáticos someros; y un volumen por extracción de 9.2 millones de metros cúbicos anuales. Finalmente, se considera también un volumen de 0.2 millones de metros cúbicos anuales, por flujo subterráneo horizontal hacia el acuífero vecino de Palenque, en el Estado de Chiapas.

El acuífero se mantiene en equilibrio hidrodinámico, con un volumen total de descarga igual al volumen de recarga obtenido, con lo cual se concluye que el cambio de almacenamiento en el acuífero es despreciable.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Los Ríos, clave 2707, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Los Ríos, clave 2707, se determinó considerando una recarga total media anual de 1,895.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 109.2 millones de metros cúbicos y el volumen de agua concesionada e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 12.077317 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 1,773.691684 millones de metros cúbicos anuales.

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2707	LOS RÍOS	1,895.0	109.2	12.077317	9.2	1,773.691684	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Los Ríos, clave 2707.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 1,785.8 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Los Ríos, clave 2707, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo y para el otorgamiento de concesiones de aguas superficiales del Río Grijalva y de toda su cuenca tributaria, comprendida en el territorio mexicano y el cual aplica en la porción central de la superficie del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- “DECRETO que establece el Distrito de Riego y Drenaje de Balancán-Tenosique y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 1971, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual comprende una pequeña porción al este del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Tres ‘Tabasco’ para conservar, mejorar, fomentar y explotar las especies acuáticas, en animales y vegetales, así como para facilitar la explotación de sales y minerales”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de agosto de 1973, el cual establece veda para el alumbramiento de agua del subsuelo en los límites antes mencionados del Distrito de Acuacultura, el cual abarca una porción hacia el noroeste del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco.
- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción del acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

### **8.1 Riesgo de Sobreexplotación**

En el acuífero Los Ríos, clave 2707, la extracción total es de 9.2 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 109.2 millones de metros cúbicos anuales, y la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 1,895.0 millones de metros cúbicos anuales.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero, grupos con proyectos agrícolas o industriales de gran escala y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, y que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero, podría generar un desequilibrio en la relación recarga-extracción.

Asimismo, en el acuífero Los Ríos, clave 2707, se estima un incremento en la población de las localidades que comprende el acuífero, por lo que la región exigirá cada vez mayor demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región.

Dicha circunstancia, implica el riesgo de que la extracción supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables y de que se generen 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 del caudal base hacia los ríos, 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 deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Los Ríos, clave 2707, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Los Ríos, clave 2707, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Los Ríos, clave 2707.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Los Ríos, clave 2707, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### **10. RECOMENDACIONES**

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957.
- Suprimir el “DECRETO que establece el Distrito de Riego y Drenaje de Balancán-Tenosique y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 1971.
- Suprimir el “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Tres ‘Tabasco’ para conservar, mejorar, fomentar y explotar las especies acuáticas, en animales y vegetales, así como para facilitar la explotación de sales y minerales”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de agosto de 1973.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Los Ríos, clave 2707, 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 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 Los Ríos, clave 2707, en el Estado de Tabasco, 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 Frontera Sur, en carretera Chicoasén kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, Ciudad Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código postal 29020 y Dirección Local Tabasco en Avenida Paseo Tabasco Número 907, Colonia Jesús García, Código Postal 86040, Ciudad de Villahermosa, Estado de Tabasco.

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