

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, 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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas;

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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 389.597467 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 389.597467 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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, obteniéndose una disponibilidad de 389.585947 millones de metros cúbicos anuales, con fecha 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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, se determinó de conformidad con la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en la superficie en que se ubica el acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, 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, el cual aplica en una pequeña porción al oeste del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas;
- b) “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 parte del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, 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 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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, 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 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO OCOSINGO, CLAVE 0715, EN EL ESTADO DE CHIAPAS, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR.**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Ocosingo, clave 0715, ubicado en el Estado de Chiapas, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Ocosingo, clave 0715, se localiza en la porción este del Estado de Chiapas; comprende una superficie de 15,427.84 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Ocosingo, Las Margaritas, Palenque, Maravilla Tenejapa, Oxchuc, Chanal, La Independencia, Chilón, La Trinitaria, Huixtán y Tenejapa y, en su totalidad, al Municipio de Altamirano, todos ellos en el Estado de Chiapas. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero Ocosingo, clave 0715, 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 0715 OCOSINGO**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	91	50	31.7	16	20	8.8	
2	91	55	45.5	16	26	26.5	
3	91	53	33.6	16	29	16.4	
4	92	4	22.2	16	39	24.3	
5	92	7	39.6	16	37	46.6	
6	92	4	58.8	16	29	1.5	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
7	92	9	29.5	16	28	0.5	
8	92	14	35.5	16	31	8.8	
9	92	15	38.7	16	39	13.9	
10	92	18	49.4	16	41	7.0	
11	92	27	30.1	16	48	17.6	
12	92	14	5.3	16	50	8.6	
13	92	12	50.2	16	52	47.2	
14	92	15	12.6	16	57	23.1	
15	92	14	55.9	17	0	46.0	
16	92	4	29.4	16	57	51.5	
17	92	2	3.0	16	59	15.0	
18	91	48	36.6	17	1	14.4	
19	91	53	2.3	17	5	8.5	
20	91	48	59.2	17	9	6.5	
21	91	41	7.4	17	9	20.7	
22	91	44	10.5	17	13	29.4	
23	91	49	49.8	17	16	38.9	
24	91	50	7.8	17	21	18.9	
25	91	53	37.1	17	23	13.1	
26	91	55	23.3	17	25	5.6	
27	91	48	24.8	17	24	42.6	
28	91	25	58.8	17	15	44.2	DEL 28 AL 29 POR EL LÍMITE ESTATAL
29	91	26	21.6	17	15	0.5	DEL 29 AL 30 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
30	90	39	21.3	16	35	31.8	DEL 30 AL 31 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
31	90	57	24.5	16	4	24.7	DEL 31 AL 32 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
32	91	43	50.1	16	4	22.1	
1	91	50	31.7	16	20	8.8	

## 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 Ocosingo, clave 0715, era de 286,012 habitantes; en el año 2005, de 330,765 habitantes y en el año 2010, había 381,781 habitantes, que representan el 7.9 por ciento de la población en el Estado de Chiapas.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 1,980 localidades, de las cuales, 8 corresponden a localidades urbanas, donde habitan 87,116 habitantes, lo cual representa el 22.8 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 1,972 localidades rurales restantes viven 294,665 habitantes, que representan el 77.2 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 3.8 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 2.4 por ciento anual para el mismo lapso.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie del acuífero son, Ocosingo con 41,878 habitantes, Nueva Palestina con 10,588 habitantes y Altamirano con 9,200 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010, se proyectó la población para el área del acuífero, resultando de 580,305 habitantes para el año 2030; de éstos, 159,269 habitantes se encontrarán distribuidos en 19 localidades urbanas y 421,036 habitantes en 1,961 localidades rurales. En el área que corresponde al Municipio de Altamirano habrá 45,395 habitantes, en el Municipio de Chanal 14,499 habitantes, en el Municipio La Independencia 22,547 habitantes, en el Municipio La Trinitaria 15,233 habitantes, en el Municipio Las Margaritas 78,192, en el Municipio de Maravilla Tenejapa 17,406 habitantes, en el Municipio de Ocosingo 209,998 habitantes, en el Municipio de Oxchuc 42,763 habitantes y en el Municipio de Palenque 36,662 habitantes.

La cobertura de agua potable, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades urbanas ubicadas dentro de los límites geográficos 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 63.3 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 era de 81.7 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional de 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 39.8 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La población económicamente activa en la superficie del acuífero Ocosingo, clave 0715, es de 100,398 habitantes, de los cuales, el 14 por ciento se dedica al sector terciario, el 7 por ciento al sector secundario y el 79 por ciento al sector primario. El producto interno bruto que genera la población económicamente activa en la superficie del acuífero es de aproximadamente 6,547.35 millones de pesos, que representa el 2.4 por ciento del producto interno bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 226,081 hectáreas, siendo 224,808 hectáreas de agricultura de temporal y 1,273 hectáreas de agricultura de riego, en las que se establecen cultivos como maíz de grano, frijol, café cereza y, en menor cantidad, plátano, chile verde, sorgo y tomate rojo. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de ganado bovino y porcino, con un valor de producción de 48,126 toneladas para bovinos; 9,689 toneladas de producción porcina y con menor proporción, la producción avícola y ovina. Estas actividades componen al sector primario del acuífero al que se dedican 79,314 habitantes que generan 1,920.18 millones de pesos aproximadamente.

La industria establecida en la superficie del acuífero es casi nula, sin embargo, el 7 por ciento de la población económicamente activa del acuífero se dedica a esta actividad; dicha población genera 1,422.77 millones de pesos que representan el 0.6 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 13.8 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero y genera 3,204.39 millones de pesos que representan el 1.2 por ciento del producto interno bruto estatal.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero Ocosingo, clave 0715, son grado de marginación, índice de desarrollo humano y rezago social. El grado de marginación para esta zona es muy alto; el índice de desarrollo humano para el área del acuífero es de 0.578 que se encuentra por debajo del índice de desarrollo humano para el Estado de Chiapas de 0.690 que ocupa el lugar 32 dentro del índice de desarrollo humano nacional que es de 0.789. El índice de rezago social para la zona del acuífero Ocosingo es de 0.976219 con un grado de rezago social medio.

## **MARCO FÍSICO**

### **3.1 Climatología**

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero Ocosingo, clave 0715, son el clima cálido húmedo, el cual abarca el 60.9 por ciento de la superficie total del acuífero; el clima semicálido húmedo se presenta en el 25.5 por ciento de la superficie; el clima templado húmedo en el 5.3 por ciento; el clima semicálido subhúmedo en el 3.6 por ciento; el clima cálido subhúmedo en el 3.1 por ciento, mientras el clima templado subhúmedo en el 1.6 por ciento de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica en la superficie del acuífero Ocosingo, clave 0715, se presenta una temperatura media anual de 23.2 grados centígrados y una precipitación media anual de 2,220.6 milímetros. La evaporación real media anual es de 1,257.79 milímetros.

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

El acuífero Ocosingo, clave 0715, pertenece a las subprovincias fisiográficas denominadas Sierras Plegadas, Los Altos o Meseta de Chiapas y la Depresión Central, pertenecientes todas ellas a la Provincia Fisiográfica denominada Tierras Altas de Chiapas y Guatemala.

Al norte de la Provincia Fisiográfica destaca una sierra abrupta en la que sobresalen los picos de los volcanes Tacaná y Tajumulco en la frontera con Guatemala, donde inicia la Sierra de Chiapas; en la misma porción norte se encuentra la cuenca alargada del Río Grijalva, que se ha denominado Depresión Central; más al norte las elevaciones topográficas siguen aumentando hasta formar una amplia meseta en donde son notables los profundos cañones como el del Sumidero, labrados en rocas calcáreas y finalmente hacia el límite norte de la Provincia Fisiográfica se encuentra la zona de Sierras Plegadas y Cortadas, con profundidades considerables que forman un conjunto de montañas interrumpidas por valles muy estrechos. En el límite sur de esta provincia fisiográfica se encuentra la Planicie Costera con un gran número de lagunas litorales. Esta Provincia Fisiográfica está clasificada como una zona con alta frecuencia de sismos.

La geomorfología de la zona del acuífero Ocosingo, clave 0715, la determinan la Sierra Madre de Chiapas y los Altos de Chiapas que la recorren con orientación noroeste-sureste. La primera de ellas, casi paralela a la Costa del Pacífico, tiene altitudes de 1,000 metros sobre el nivel del mar en los límites con Oaxaca y más de 2,000 metros sobre el nivel del mar en la frontera con Guatemala. La segunda es una cadena montañosa que se ubica en la parte central del Estado de Chiapas que tiene su origen en Guatemala y desde ahí entra en territorio mexicano, alcanzando sus máximas altitudes cerca de San Cristóbal de las Casas. La presencia de sierras plegadas constituidas por rocas deformadas y cortadas profundamente forman montañas interrumpidas por valles estrechos.

Las principales elevaciones en el acuífero son los cerros Michen, Naltilton, Balelem, Chajlib y Chixte, cuya altitud varía de los 2,050 a los 2,300 metros sobre el nivel del mar. Las menores elevaciones se encuentran al norte y noreste en la frontera con el acuífero Palenque y con Guatemala aproximadamente a los 100 metros sobre el nivel del mar. Otras elevaciones son Potrero Valles, Guayaquil, Sakchén, Sierra San José, cerros San Rafael El Arco, Achalijá, Infiernillo, Cañada Perlas y el Cerro el Piedrón, cuyas elevaciones varían de 650 a 1,800 metros sobre el nivel del mar.

### **3.3 Geología**

La geología del acuífero Ocosingo, está constituida por formaciones geológicas dolomíticas, calcáreas y arcillosas de edad Cretácica y Terciaria. Las estructuras anticlinales denominadas Chocoljaito al norte, Bonampak al noreste y Gavilán al este, corresponden al parteaguas hidrográfico de la Cuenca del Río Lacantún y las denominadas anticlinal San Antonio de los Santos al sur y anticlinales Jalisco y Leiva Velázquez al sureste, corresponden al parteaguas hidrográfico de la Cuenca del Río Grijalva. De estas estructuras anticlinales desciende bruscamente la topografía hacia los mencionados ríos.

En la mayor parte del acuífero Ocosingo, clave 0715, afloran calizas de textura calcilutita de color crema que intemperizan en gris claro; se encuentran muy fracturadas principalmente en los estratos delgados de 5 a 50 centímetros y los estratos más gruesos presentan huellas de disolución. En la zona serrana, los cerros de calizas de forma cónica y fuerte pendiente están formados por estratos blancos gruesos con bajo grado de fracturamiento y las lomas de pendiente más suave, están formadas por estratos delgados muy fracturados, siendo ésta la única diferenciación posible entre las rocas calizas del Cretácico. En algunos lugares afloran una serie de areniscas calcáreas y lutitas que se encuentran interestratificadas en estratos delgados.

De las rocas de edad Terciaria, afloran calizas de la Formación Tenejaba-Lacandón, depósitos de cuenca como lutitas, areniscas, limolitas y conglomerados. Finalmente, para el Cuaternario aflora una unidad integrada por el conglomerado oligomíctico y los depósitos aluviales de los ríos Usumacinta y Grijalva.

Considerando las distintas formaciones geológicas de medios granulares que afloran en la superficie del acuífero, éstas se pueden agrupar en tres unidades hidrogeológicas tomando en cuenta su permeabilidad, las lutitas y limolitas de permeabilidad muy baja; los conglomerados polimícticos, las calizas, las areniscas y las dolomitas de edad Terciaria que tiene permeabilidad media a baja; y los depósitos aluviales de permeabilidad media a alta de granulometría variada, desde gravas hasta arcillas que constituyen los cauces y las llanuras de inundación del Río Lacantún y otros ríos y arroyos intermontanos. La segunda y tercera unidades hidrogeológicas descritas, forman la unidad acuífera en explotación. En los estratos o capas inferiores del acuífero se encuentran areniscas y lutitas que tiene permeabilidad secundaria por fracturamiento.

El basamento del acuífero, así como las fronteras y barreras al flujo subterráneo, están representadas por las mismas rocas areniscas y lutitas cuando desaparece su fracturamiento a profundidad y por las secuencias de los depósitos más finos que conforman las lutitas y limolitas. A mayor profundidad, las calizas de las formaciones El Bosque, Tejenapa-Lacandon, Ocozocuatla-Angostura y Sierra Madre, constituyen acuíferos confinados o semiconfinados que pudieran ser atractivos, pero que aún no han sido explorados.

### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Ocosingo, clave 0715, está ubicado en la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta; forma parte de las cuencas hidrológicas del Río Lacantún en su mayor extensión y una pequeña superficie del acuífero pertenece al Río Usumacinta; las subcuencas hidrológicas de las que forma parte son la del Río Comitán, Río Margaritas, Río Santo Domingo, Río Seco, Río Caliente, Río Euseba, Río Tzaconejé, Río Jataté, Río Perlas, Laguna Miramar, Río Azul, Río Ixcán, Río San Pedro, Río Lacanjá, Río Lacantún, Río Usumacinta y Río Chacaliáh. En menor superficie también forman parte del acuífero, las subcuencas de los ríos Aguacatenco, Santo Domingo y Tzaconejé.

Dentro del acuífero, las corrientes superficiales más importantes son los ríos Tzaconejé, Euseba, Caliente, Jataté, Azul, San Pedro, Lacanjá, Perlas y Lacantún, donde este último es el río principal de toda la cuenca, donde todos los demás ríos se unen para formar uno solo. Posteriormente, el Río Lacantún se convierte en el Río Usumacinta, donde también se le unen los ríos Chancalá y Santo Domingo. Los cuerpos de agua más importantes dentro de la superficie del acuífero son los Lagos de Montebello y la Laguna Miramar.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

El acuífero Ocosingo, clave 0715, es de tipo libre, heterogéneo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales de granulometría variada y espesor reducido, debido a que están subyacidos por lutitas, así como conglomerados polimícticos. Este es el acuífero que actualmente se explota en los valles intermontanos y en la planicie de inundación del Río Lacantún, principalmente mediante norias perforadas manualmente en que sólo satisfacen las necesidades del uso doméstico. A esta porción del acuífero le subyacen lutitas y limolitas de permeabilidad muy baja o prácticamente nula.

Las calizas cretácicas de diversas formaciones geológicas, constituyen horizontes acuíferos que pueden estar confinados o semiconfinados, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas. Estas secuencias calcáreas representan una fuente potencial de agua subterránea que aún no ha sido explorada. Las fronteras y barreras al flujo subterráneo así como el basamento hidrogeológico regional están representados por las mismas rocas sedimentarias, cuando desaparece su fracturamiento a profundidad y por las secuencias de depósitos que conforman las lutitas y limolitas.

Debido a la topografía accidentada y a la alternancia de secuencias impermeables y permeables, los escurrimientos fluyen de manera rápida sin permitir su infiltración en las primeras y se infiltran en las unidades permeables. Sólo en la porción baja es posible la acumulación de agua, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento, que presenta permeabilidad media a baja. El agua infiltrada en las regiones más altas recarga a las secuencias calcáreas y terrígenas que se localizan a mayor profundidad.

Es común la existencia de manantiales que descargan localmente la infiltración del agua de lluvia a través de las fracturas o por el contacto con rocas impermeables. La descarga del acuífero se realiza en forma natural a través del drenado de las corrientes superficiales y por evapotranspiración en las regiones de niveles freáticos someros.

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

En las norias el nivel estático del agua subterránea en el acuífero Ocosingo, clave 0715, se encuentra entre 2.36 y 7.5 metros de profundidad con respecto a la superficie terrestre. En el pozo que tiene una profundidad total de 60 metros, el nivel estático se encuentra a 9.10 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático en el acuífero Ocosingo, presenta los mayores valores en las zonas topográficamente elevadas, disminuye conforme se desciende topográficamente, y en las porciones más bajas se presentan las menores elevaciones del nivel estático. La dirección del flujo subterráneo es paralela a los escurrimientos superficiales.

En el acuífero Ocosingo, clave 0715, los caudales de descarga de los manantiales y la profundidad al nivel estático, medida desde la superficie del terreno en las norias y pozos, presentan variaciones cíclicas. En cada ciclo anual los caudales de los manantiales aumentan en la temporada de lluvias y disminuyen en la época de estiaje, y en los niveles estáticos del pozo y las norias sucede algo similar, los niveles se abaten en la temporada de estiaje y se recuperan en la temporada de lluvias alcanzando la misma posición. Este hecho permite afirmar que el acuífero se encuentra en equilibrio dinámico.

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

En el acuífero Ocosingo, clave 0715, la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, censó 21 captaciones de agua subterránea; de éstas, 17 corresponden a manantiales, 3 a norias y un pozo profundo y todas se encuentran activas.

La extracción del agua subterránea en el acuífero Ocosingo es incipiente, pues se lleva cabo mediante el bombeo de 3 norias de menos de 8 metros de profundidad total, que extraen caudales entre 0.5 y 2.0 litros por segundo y un único pozo, con 60 metros de profundidad total, que extrae 16 litros por segundo. De acuerdo con la información obtenida del censo de aprovechamientos, en relación con los tiempos de operación del pozo y las norias, el volumen total de extracción del acuífero Ocosingo es de 0.8 millones de metros cúbicos por año.

Por su parte, los manantiales de la zona descargan al acuífero en forma natural, caudales que varían de 4 a 100 litros por segundo, excepto uno que se localiza en la localidad de Jataté que alcanza a descargar hasta 500 litros por segundo. En conjunto, los 17 manantiales de la zona descargan un caudal de 1,143 litros por segundo que equivalen a un volumen de 36.0 millones de metros cúbicos anuales.

La distribución del agua subterránea descargada por el acuífero Ocosingo, clave 0715, es la siguiente: los caudales de los manantiales y el que se extrae del pozo se destinan al uso público urbano y el volumen extraído de las norias se destina a uso doméstico.

#### 5.4 Calidad del agua subterránea

La Comisión Nacional del Agua, en el año 2010, tomó 18 muestras de agua subterránea en diferentes aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación (15 manantiales y 3 norias), para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial de óxido-reducción, nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, coliformes fecales y totales.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, por lo que es apta para consumo humano.

La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea del acuífero Ocosingo, clave 0715, varía de 223 a 529 miligramos por litro, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro, establecido en la norma referida. La baja concentración de sólidos totales disueltos y su familia predominantemente bicarbonatada cálcica-magnésica indican que se trata de agua de reciente infiltración con un corto tiempo de residencia en el acuífero, que ha circulado principalmente por rocas de composición calcárea y dolomítica. La variación de la salinidad sugiere que el flujo subterráneo tiene una dirección predominante sureste-noreste en esa porción occidental del acuífero, donde se encuentran todos los manantiales de la zona.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea extraída se clasifica como de salinidad baja (C1) y contenido medio de sodio intercambiable (S2) que es apropiada para el riego agrícola sin restricción alguna.

#### 5.5 Modelo Conceptual del acuífero

Debido a la topografía accidentada de la zona y a la alternancia de secuencias impermeables y permeables, los escurrimientos superficiales fluyen rápidamente en las rocas impermeables sin permitir su infiltración, y en las rocas permeables por fracturamiento se infiltra una fracción considerable de la lluvia que cae sobre su superficie y que finalmente llega a recargar al acuífero Ocosingo formado en las partes más bajas de la zona, donde solamente es posible la acumulación del agua formando el almacenamiento subterráneo que es de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento.

Otra parte importante del agua de lluvia que cae sobre las formaciones geológicas permeables de las sierras de la zona, se infiltra a mayor profundidad recargando a las rocas calizas del Cretácico. La fracción considerable de la lluvia que se infiltra a través de las fracturas o por el contacto geológico de la secuencia de rocas impermeables, es la infiltración de la lluvia que da origen a los manantiales de la zona y representa una de las formas de descarga natural del acuífero Ocosingo. Otra forma de descarga natural del acuífero que se considera la más importante, es la evapotranspiración del agua subterránea en las áreas donde los niveles freáticos se encuentran someros, a menos de 5 metros de profundidad y donde la vegetación natural es abundante. Otra descarga natural del acuífero tiene lugar por el drenado del almacenamiento subterráneo a través de las corrientes superficiales como caudal base. La extracción mediante el bombeo del pozo y las norias es apenas incipiente y mucho muy pequeña comparada con las descargas naturales del acuífero.

#### 5.6 Balance de aguas Subterráneas

De acuerdo con el balance hidrometeorológico, la recarga total media anual que recibe el acuífero Ocosingo, clave 0715, es de 4,535.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de todas las entradas al acuífero. Las descargas naturales del acuífero por caudal base hacia los ríos y evapotranspiración están cuantificadas en 4,499.1 millones de metros cúbicos anuales, a través de manantiales que descargan del acuífero 36.0 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de extracción en el acuífero Ocosingo, es de apenas 0.8 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero Ocosingo, clave 0715, es nulo.

### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Ocosingo, clave 0715, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Ocosingo, clave 0715, se determinó considerando una recarga total media anual de 4,535.9 millones de metros cúbicos por año; una descarga natural comprometida de 4,146.3 millones de metros cúbicos por año y el volumen de agua concesionada e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 0.014053 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de 389.585947 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					
0715	OCOSINGO	4,535.9	4,146.3	0.014053	0.8	389.585947	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 Ocosingo, clave 0715.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 389.6 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 el acuífero Ocosingo, clave 0715, 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, el cual aplica en una pequeña porción al oeste del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas.
- "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 mayor parte del acuífero Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, 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, y 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 caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que el volumen máximo que puede extraerse del acuífero Ocosingo, clave 0715, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando, en el acuífero Ocosingo, clave 0715, debido a que en su superficie, la población tenderá a incrementarse, 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, por lo que existe el riesgo de que la extracción supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero, para mantenerlo en condiciones sustentables; por tanto, persiste el riesgo 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, los manantiales, 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 Ocosingo, clave 0715, 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 Ocosingo, clave 0715, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando noveno del presente. Sin embargo, 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, de los manantiales, la evapotranspiración 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 Ocosingo, clave 0715.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Ocosingo, clave 0715, 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 abarca 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 extensión del acuífero Ocosingo, clave 0715, 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.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Ocosingo, clave 0715, 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 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 Ocosingo, clave 0715, en el Estado de Chiapas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Frontera Sur, en la carretera Chicoasén kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código postal 29020.

Ciudad de México, a los 19 días del mes de mayo de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.