

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Balsas.**

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 Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero;

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 Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero;

Que el 16 de agosto de 2010, 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 41 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 13.732928 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 en el acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 8.639435 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 en el acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 8.075731 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 Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, 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 Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, etc., Gro.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de febrero de 1978, el cual ocupa un área considerable, distribuida a lo largo del acuífero Iguala, clave 1205;
- 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, que comprende la porción no vedada del acuífero Iguala, clave 1205, que en el mismo se indica, a través del cual se prohíbe la

perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Balsas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la sexta sesión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 6 de agosto de 2015, en la Ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, 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 IGUALA, CLAVE 1205,  
EN EL ESTADO DE GUERRERO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Iguala, clave 1205, está emplazado en la porción norte del Estado de Guerrero, cubre una superficie de 2,351.18 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Pedro Ascencio Alquisiras, Tetipac, Teloloapan, Taxco de Alarcón, Buenavista de Cuéllar, Iguala de la Independencia, Tepecoacuilco de Trujano, Eduardo Neri, Cocula, Cuetzala del Progreso, y totalmente al Municipio de Ixcateopan de Cuauhtémoc. Administrativamente el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero Iguala, clave 1205, 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 IGUALA, CLAVE 1205**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	47	6.0	18	37	57.1	
2	99	42	16.8	18	35	37.1	
3	99	37	35.9	18	35	24.5	
4	99	34	56.4	18	31	3.9	
5	99	30	51.5	18	33	17.9	
6	99	30	10.2	18	29	32.3	
7	99	27	30.6	18	30	2.6	
8	99	25	4.6	18	27	45.8	
9	99	22	17.0	18	27	47.8	
10	99	22	28.2	18	26	56.8	
11	99	26	34.6	18	25	44.6	
12	99	28	24.2	18	23	5.6	
13	99	30	8.8	18	21	39.4	
14	99	32	9.9	18	15	26.9	
15	99	34	11.8	18	13	36.6	
16	99	33	25.5	18	9	49.2	
17	99	37	16.3	18	5	17.7	
18	99	33	28.8	17	58	56.1	
19	99	35	21.1	17	56	17.0	
20	99	40	23.4	17	52	8.7	

21	99	42	24.5	17	49	23.6	
22	99	44	48.8	17	50	49.0	
23	99	44	6.8	17	59	11.0	
24	99	47	18.2	18	6	50.0	
25	99	46	46.7	18	12	28.1	
26	99	49	42.9	18	11	53.7	
27	99	52	33.4	18	20	20.8	
28	99	49	51.5	18	23	11.3	
29	99	55	55.8	18	25	55.7	
30	99	54	15.9	18	29	1.2	
31	99	50	16.3	18	33	2.8	
32	99	51	38.9	18	35	19.1	
33	99	51	18.0	18	36	34.1	DEL 33 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	99	47	6.0	18	37	57.1	

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

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el Censo de Población y Vivienda, para el año 2000, había 242,523 habitantes y para el año 2005, había 259,844 habitantes dentro de los límites del acuífero Iguala, clave 1205.

Para el año 2010, habitaban 262,250 habitantes, cifra que representa el 7.6 por ciento del total de la población censada en el Estado de Guerrero, la cual asciende a 3'388,768 habitantes. Los habitantes en el acuífero para el año 2010, estaban distribuidos en 318 localidades, de las cuales 8 son urbanas, con un total de 194,307 habitantes. Los municipios con una gran densidad de población son Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón y Buenavista de Cuéllar.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al año 2010 en la región que comprende el acuífero fue de 0.18 por ciento, menor a la tasa estatal de 0.90 por ciento, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Con base a proyecciones de población por parte del Consejo Nacional de Población y con los datos de los censos de población realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía; se prevé que para el año 2015, habrá 275,653 habitantes; para el año 2020, habrá 281,499 habitantes; para el año 2025, habrá 284,932 habitantes y para el año 2030, habrá 286,602 habitantes.

Para el año 2010, los datos del Consejo Nacional de Población indican que, en la porción oeste del acuífero, desde el sur hasta el norte del acuífero, se registró un índice muy alto de marginación, y en la porción este, desde el sur hasta el norte del acuífero, se registraron índices medios y altos de marginación.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el índice de rezago social presente en el acuífero, indica que para el año 2010, los municipios clasificados con un índice de rezago muy alto, se presentaron hacia la porción sur y noreste del acuífero y en una pequeña porción en la zona norte, y los municipios clasificados con un índice de rezago alto, se presentaron en la periferia del acuífero, especialmente de la porción centro occidental. Básicamente la porción central del acuífero presenta un índice de rezago social de medio a bajo, cubriendo este último, la ciudad y la zona conurbana del Municipio de Iguala de la Independencia.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, indica que para el año 2010, del total de 262,250 habitantes en el acuífero, sólo 103,044 se encontraban económicamente activos, es decir, apenas el 39.2 por ciento de la población existente dentro del acuífero, de los cuales 67,461 son hombres y 35,583 mujeres.

La población económicamente activa se ocupa o emplea en tres grandes sectores; sector primario, incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas; sector secundario, se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario, incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias; y sector terciario, dentro del cual no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario, y se incluyen las comunicaciones, los transportes y el turismo.

Entonces las principales actividades desarrolladas en el acuífero Iguala, clave 1205, son las siguientes: sector primario (pesca, agricultura, ganadería y caza), representando el 0.3 por ciento; sector secundario (minería), que corresponde al 24.1 por ciento y sector terciario (comercio, turismo y servicios), equivalente al 75.6 por ciento.

Cabe recalcar que el 74.1 por ciento de la población habita en zonas clasificadas como urbanas, por lo que las actividades terciarias se incrementan y se ven reflejadas en esta clasificación.

En relación a la producción en campo, las superficies en su mayoría de temporal, producen chile, frijol, maíz, sorgo, avena, jitomate y tomate; producidos principalmente hacia el noroeste de la superficie del acuífero. También se produce carne de bovino, porcino, ovino, caprino, gallinas y guajolotes.

La explotación forestal cobra importancia en el Municipio de Taxco de Alarcón, y en el Municipio de Cuetzala del Progreso, destaca la producción de maderas comerciales como cedro, caoba, carboncillo, aguacate meco y ocote.

En el área que ocupa el acuífero se localiza la Región Minera Arcelia-Teloloapan, con mineralizaciones de oro, plata, plomo, magnesio, zinc, cobre, mercurio, fierro; en vetas, zonas de skarn, rellenos de cavidades, mantos y brechas diseminadas. Las cuales pertenecen a las zonas mineras de Campo Morado, Tetipac, Apaxtla y Cerro Teotepec.

En el área que ocupa el acuífero se localizan los distritos mineros Tetipac y Taxco, así como minas activas de agregados pétreos y mármol.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

En la superficie que comprende el acuífero Iguala, clave 1205, están presentes cuatro tipos de climas: en la zona centro y oriente del acuífero se presenta el clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, este clima se presenta al noroeste de Iguala, en la zona montañosa que rodea al valle, entre los poblados de Buenavista de Cuéllar, Platanillo y Tlacuitlapa; al noroeste y sureste de Buenavista de Cuéllar y en la región de Teloloapan, predomina un clima semicálido-húmedo, con lluvias en verano; y hacia las partes más altas, predomina un clima templado-subhúmedo.

Con los datos recabados de 11 estaciones climatológicas, distribuidas a lo largo y ancho de la superficie del acuífero, y un periodo de análisis de los datos desde el año 1951 hasta el año 2014; se determinaron temperaturas máximas de 38.5 grados centígrados y temperaturas mínimas de 22 grados centígrados, con una temperatura media anual de 24.7 grados centígrados.

Las temperaturas mínimas medias se presentan en las partes altas, hacia Taxco con valores de 16 grados centígrados y las máximas, en las partes topográficamente más bajas, con valores de hasta 28 grados centígrados.

También se registran precipitaciones mínimas de 150 milímetros y máximas de 1,500 milímetros; siendo la porción norte del acuífero en la zona serrana, donde se encuentra la Ciudad de Taxco, la que presenta valores que alcanzan los 1,500 milímetros. Los valores más bajos registrados, se presentan en la porción sur del acuífero, cubriendo la zona donde se localiza la Comunidad Mezcal, con precipitaciones desde 600 a 800 milímetros.

El régimen de lluvias más intensas ocurre en el verano, con porcentajes de lluvia invernal menor al 5 por ciento y precipitaciones en el mes más seco, menores a 600 milímetros. Por lo que la precipitación media anual en el acuífero es de 1,006.5 milímetros y una evaporación potencial media anual de 1,760 milímetros.

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

La superficie del acuífero Iguala, clave 1205, se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur; y en las subprovincias Sierras y Valles Guerrerenses y Cordillera del Sur.

La Provincia Sierra Madre del Sur, se conforma por una serie de montañas y sierras con desniveles considerables, barrancas y hondonadas más amplias, lomeríos de pendiente moderada y cimas que alcanzan altitudes superiores a los 2,000 metros, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos.

Las grandes elevaciones del terreno se conforman en su totalidad por calizas, cuerpos ígneos o rocas metamórficas de las Formaciones Morelos, Alquitrán, Agua de Obispo y Complejo Xolapa.

Las sierras bajas se conforman por rocas suaves fácilmente degradables que producen formas suaves y redondeadas con altitudes no mayores de 1500 metros. Este tipo de rocas pertenecen a depósitos del Paleógeno-Neógeno y del Cretácico Superior, que corresponden a las formaciones Balsas, Chilpancingo y Mezcala.

Los valles se encuentran constituidos por depósitos del Cuaternario producto de la erosión de las rocas más antiguas localizadas en las partes altas. Los valles son de dimensiones pequeñas en comparación al área que ocupan las zonas de sierras.

La geomorfología en la superficie del acuífero se distingue por presentar barrancas profundas y valles intermontanos. Las laderas de las barrancas y valles definen pendientes moderadas con ángulos mayores al 35 por ciento. Las elevaciones máximas de poco más de 2,500 metros se asocian a zonas de cabalgaduras, pliegues anticlinales y emplazamientos de rocas intrusivas y volcánicas. Las zonas de menor relieve asociadas con lomeríos y valles están conformados por rocas incompetentes con elevaciones máximas de 2,000 metros con un drenaje dendrítico de alta densidad, desarrollando cauces estrechos y pendientes más ligeras.

#### **3.3 Geología**

En el acuífero Iguala, clave 1205, aflora un conjunto de rocas de origen sedimentario, ígneo y metamórfico, con edades que van del Paleozoico al Reciente.

Las rocas metamórficas son las más antiguas, conformando el basamento del Terreno Mixteco, sobre el cual se depositó una secuencia sedimentaria transgresiva constituida por conglomerados, areniscas y lutitas de Edad Paleozoica y posteriormente en el Mesozoico la sedimentación se tornó gradualmente calcárea hasta llegar a implantarse durante el Cretácico Inferior la vasta Plataforma Guerrero Morelos, sobre la cual se depositaron secuencias carbonatadas de subambientes de arrecife, lagunares y evaporitas. Posteriormente, queda interrumpida por el depósito de una secuencia tipo flysch durante el Cretácico Tardío.

Las rocas del Terreno Guerrero, corresponden a una secuencia de arco magmático, constituidas hacia la base por rocas de edad Jurásica, conformadas por derrames de basaltos y andesitas, intercaladas con paquetes de tobas. Esta secuencia se encuentra sobreyacida por intercalaciones de conglomerados, areniscas y pelitas, así como brechas volcánicas del Neocomiano, las cuales gradualmente pasan a rocas calcáreas con intercalaciones de lutitas, para coronar en una secuencia carbonatada de facies de plataforma del Aptiano-Albiano.

Finalmente, la columna estratigráfica del Terreno Guerrero se encuentra coronada por un flysch de areniscas y lutitas del Cretácico Superior.

Ambos terrenos se encuentran cubiertos discordantemente por rocas volcánicas y sedimentos de abanicos aluviales intercalados con materiales piroclásticos.

Los sedimentos fluviales están constituidos por conglomerados sin consolidar, cuyos componentes son fragmentos de rocas volcánicas, tobas, rocas intrusivas y calizas; y se observan principalmente a lo largo de los cauces de los ríos en la superficie del acuífero.

Los depósitos aluviales están constituidos por material fino a arenoso sin consolidar, constituido principalmente por arcillas y arenas derivadas de la denudación, que se asocian a las partes altas de las sierras, en donde forman y rellenan las depresiones.

Las estructuras que prevalecen en la región que delimita el acuífero, se originaron a partir de un régimen compresivo asociado con la margen pacífica, que dentro de sus principales efectos está la deformación dúctil de la carpeta sedimentaria del Terreno Mixteco, así como la aloctonía y yuxtaposición de una carpeta de materiales volcanosedimentarios depositada en otro ambiente geológico del Terreno Guerrero.

Los pliegues tienen direcciones al noroeste y al noreste, además de fallas y fracturas que se desplazan y cortan a las unidades litológicas. Están presentes también discordancias que evidencian los cambios y fases tectónicas que afectaron y dieron origen a las cadenas montañosas de la región, con una diversidad de afloramientos asociados con fallas de cabalgadura y fallas laterales inversas; lo cual implica una dinámica estructural singular, que actualmente se encuentran en actividad.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Iguala, clave 1205, está emplazado, en la Región Hidrológica número 18 Balsas.

Los límites del acuífero están contenidos en la Cuenca del Río Balsas-Mezcala, en las subcuencas del Río Cocula o Iguala, que ocupa la porción norte, centro y sur del acuífero; del Río Balsas San Juan Tetelzingo, el cual circula en la porción al sur del acuífero; del Río Huajapa, que circula en una mínima porción del acuífero al sureste; y del Río Tepecuacuilco, que circula en una mínima porción al sureste del acuífero.

En la superficie del acuífero los escurrimientos son efímeros, intermitentes y de carácter torrencial, con avenidas de corta duración y arroyos secos durante el estiaje. Casi todos los arroyos como el Tomatal, Ceja Blanca, las Tijerillas y el Naranja escurren con dirección general de norte a sur para confluir finalmente al Río Balsas.

En las inmediaciones de la población de Iguala nacen los ríos Ahuehuepan y Sabinos, que posteriormente se denomina Río Cocula o Iguala, antes de descargar al Río Balsas, con cauce en dirección norte-sur. El Río Cocula o Iguala se origina a 21 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Iguala, donde recibe el nombre de Río Ahuehuepan; 6 kilómetros adelante recibe caudal por su margen derecha del Río Sabinos y por su margen izquierda del Río Tinajilla. A partir de esta confluencia la corriente toma el nombre de Cocula o Iguala; 43 kilómetros aguas abajo, recibe por su margen derecha volumen del Río Cuetzala y 2 kilómetros aguas abajo, finalmente vierte su caudal al Río Balsas.

En las inmediaciones de la Comunidad Mezcala, en la porción sur del acuífero, se presenta el Río Balsas, el cual cruza el acuífero con una dirección casi este-oeste, y recibe las aguas del Río Tlapaneco y toma un rumbo oeste, denominándose Río Grande y más adelante Río Mezcala, recoge en esta zona el agua del Río Amacuzac y del Río Tepecuacuilco por la margen derecha. Aguas abajo se le conoce como Río Balsas y escurre con rumbo noroeste, recibiendo por la margen derecha a los Ríos Cocula o Iguala, Teloloapan, Poliutla, Cutzamala, Ixtapa, Carámaro, Tepalcatepec, Tetela, Ajuchiatlan, San Miguel, Cuirio, Del Oro, Cuajaran, San Antonio y Las Huertas.

Cabe mencionar que los ríos Las Huertas y Balsas, convergen en el cuerpo de agua denominado Presa El Caracol, la cual está emplazada casi en su totalidad fuera de los límites del acuífero. El Río Balsas, circula en la porción sur de la superficie del acuífero y también desemboca su caudal en la Presa El Caracol.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

El acuífero Iguala, clave 1205, es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, y la extracción del agua subterránea ocurre en los materiales granulares de tipo aluvial que rellenan el valle.

El basamento lo conforman las rocas metamórficas del Paleozoico que constituyen el Complejo Acatlán, sobre las que descansan formaciones de calizas del Cretácico, siendo las más antiguas las calizas Xochicalco, a estas le suprayacen las calizas de la Formación Morelos, la cual aflora en grandes partes del área, de tal manera que donde no afloran se pueden encontrar rocas del Grupo Balsas.

Las unidades hidrogeológicas del sistema acuífero son:

Unidad I: Aluvión y conglomerados, donde se aloja el acuífero libre, agrupando materiales granulares permeables, de espesores de 20 a 30 metros.

Unidad II: Corresponde al acuífero calcáreo, que agrupa rocas clásticas y volcánicas, donde la infiltración es reducida.

Unidad III: Corresponde al acuífero calcáreo, el cual actúa como unidad confinante superior, cuyos depósitos están correlacionados con las calizas de las Formaciones Morelos y Cuautla, de permeabilidad secundaria, provocada por fracturamiento y disolución con gran desarrollo kárstico.

Unidad IV: Confinante Inferior del acuífero calcáreo, conformado por dos formaciones, la Anhidrita Huitzuc, que son rocas altamente solubles pero de baja permeabilidad y la Formación Chilacachapa, que está constituida por rocas arcillosas y calcáreas de carácter impermeable que limitan el flujo de agua hacia abajo y lateralmente.

Unidad V: Incluye todos los cuerpos intrusivos que afloran en la región, de carácter impermeable, que pueden limitar lateralmente y a profundidad el acuífero, los cuales funcionan como barrera al flujo lateral e inferior. Su distribución es reducida, únicamente al sureste y cerca de El Triunfo.

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

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2005, las profundidades al nivel de saturación o estático, muestran valores que varían de 0.45 hasta 40 metros, aumentando conforme se asciende topográficamente desde la zona de costa hasta las estribaciones de las sierras que los delimitan.

En el poblado de Iguala se tienen los mayores valores, decreciendo hacia el norte y al sur de esta población. Valores inferiores a los 6 metros, se localizan en sitios aislados al sur de Iguala, que corresponden a niveles freáticos cercanos al subálveo de los arroyos.

En las localidades La Llamarada y Taxco Viejo, hacia la porción norte del acuífero, se reportan profundidades de 0.45 a 2.15 metros. Hacia la porción oriental en las inmediaciones de la Laguna Tuxpan, se presentan profundidades de hasta 40 metros, esta última identificada al sur de la Comunidad Los Campos; de esta comunidad hasta el norte de Iguala de la independencia se presentan profundidades de 16 y 13 metros. En la parte central del acuífero se presentan profundidades de 5.5 metros, y de 3.4 metros en la comunidad Cocula. Al norte de la localidad Agua Salada se reportó un pozo, con una profundidad al nivel estático superior a los 28 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía por efecto de la topografía desde 525 hasta 1,300 metros sobre el nivel del mar. En las cercanías del poblado de Taxco, se registran elevaciones de 1,300 metros sobre el nivel del mar, pasando por el poblado de Iguala con 800 metros sobre el nivel del mar, para continuar hacia el sur en los alrededores del Río Iguala.

En las inmediaciones del poblado de Coacoyula de Álvarez la dirección del flujo es hacia el norte, con origen en las partes topográficamente más altas, donde las elevaciones del nivel estático varían de 700 a 900 metros sobre el nivel del mar. Hacia el sur del valle se identifican las elevaciones menores, con valor de 600 metros sobre el nivel del mar.

Hacia la Comunidad Puente Campuzano se registran elevaciones de hasta 1,310 metros sobre el nivel del mar, y en la Comunidad Colonia El Carmen se presentan elevaciones de hasta 842 metros sobre el nivel del mar, disminuyendo en dirección sur, hacia el río, hasta 716 metros sobre el nivel del mar, hacia la localidad de Metlapa. La elevación del nivel estático más baja en el acuífero, se registró en la Comunidad Apipilulco, con 525 metros sobre el nivel del mar.

En general se puede afirmar que el flujo subterráneo muestra el reflejo de la topografía, con una dirección preferencial del flujo subterráneo, siguiendo los cauces de los ríos principales, con trayectorias norte a sur, correspondiente al Río Las Huertas, que es donde se concentran la mayoría de los aprovechamientos, y de este a oeste, siguiendo la trayectoria del Río Balsas.

La información piezométrica recopilada señala que los niveles del agua subterránea no registran variaciones importantes en el tiempo y que estas se deben al efecto periódico de las temporadas de estiaje y lluvias. Los abatimientos se registran en la zona urbana de la Ciudad de Iguala. En el resto del área las extracciones son incipientes y la recarga es mayor, por lo que no se registran abatimientos.

### **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 2013, en el acuífero Iguala, clave 1205, existen 85 aprovechamientos de agua subterránea.

El volumen de extracción total estimado es de 14.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 12.2 millones de metros cúbicos, que representan el 87.1 por ciento, se destinan al uso público urbano; 1.3 millones de metros cúbicos, que representan el 9.3 por ciento, se destinan al uso agrícola y 0.5 millones de metros cúbicos, que representan el 3.6 por ciento, para uso industrial.

Del total de aprovechamientos, 3 se destinan a actividades agrícolas; 1 aprovechamiento se destina al uso doméstico; 10 aprovechamientos se usan en el sector industrial; 4 aprovechamientos para usos múltiples; 1 aprovechamiento se usa en actividades pecuarias; el uso público-urbano utiliza 51 aprovechamientos y finalmente para los servicios se utilizan 15 aprovechamientos.

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

Del acuífero Iguala, clave 1205, se obtuvieron muestras de 10 sitios, analizando potencial hidrógeno, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, dureza cálcica, dureza total, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos y nitratos.

La conductividad eléctrica registró valores desde 250 hasta 510 microsiemens por centímetro, y los sólidos totales disueltos presentan valores de 120 a 250 miligramos por litro. En general, los distintos elementos y iones determinados no sobrepasan 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.

La temperatura del agua subterránea varió de 26 a 30.5 grados centígrados y el potencial hidrógeno de 6.5 a 7.3 unidades, ligeramente alcalinas en algunas zonas, característica que hace que estas aguas subterráneas, sean aptas para cultivar varios productos agrícolas.

En general, las aguas presentan bajo contenido de sales, lo que ratifica la poca disolución de las rocas por las que circula el agua subterránea y tiempos cortos de residencia. Las muestras analizadas indican una ligera predominancia del magnesio y calcio sobre el sodio, originando aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea se clasifica como tipo S<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>, que se refieren a aguas de salinidad baja, y bajo contenido de sodio intercambiable que corresponden a agua para riego sin restricciones.

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

Existen dos tipos de acuíferos, uno libre heterogéneo asociado con el subálveo de los ríos, el cual almacena y transmite el agua subterránea; el otro está localizado en el medio fracturado y cuyo potencial depende de las dimensiones y el grado de porosidad secundaria, por fracturamiento de las rocas, en la zona de recarga.

El acuífero, que actualmente se explota, se emplaza en los sedimentos granulares fluviales y aluviales de espesor variable que son permeables y que rellenan el valle; los cuales constituyen el acuífero de mayor importancia.

La recarga en el acuífero se da en las zonas montañosas, y los subálveos de los cauces de los ríos, donde se encuentran los materiales granulares y de acarreo, producto de la erosión y descomposición de las rocas ígneas y metamórficas.

El flujo subterráneo sigue la misma dirección de los escurrimientos superficiales, es decir, una dirección preferencial norte-sur, desde la zona de recarga aguas arriba de los ríos principales, hasta descargar a las corrientes aguas abajo del acuífero.

La principal salida del acuífero, ocurre a través de la descarga natural como salidas subterráneas, evapotranspiración y manantiales. Adicionalmente, otra salida del acuífero está representada por la extracción a través del bombeo de las captaciones de agua subterránea para los distintos usos.

La presencia de zonas acuíferas en el medio fracturado está supeditada al factor geológico estructural, con la presencia de fallas y lineamientos regionales que generan zonas permeables, en donde las rocas se encuentran intensamente fracturadas, al grado y tipo de deformación que presenten las rocas.

#### **5.6 Balance de Agua Subterránea**

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Iguala, clave 1205, es de 20.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 13.4 millones de metros cúbicos por entradas de flujo subterráneo, la recarga vertical a partir de agua de lluvia en las zonas montañosas, que aporta un volumen de 5.2 millones de metros cúbicos, y un volumen correspondiente a la recarga inducida debido a los retornos por riego de los cultivos distribuidos en todo el acuífero de 1.4 millones de metros cúbicos.

La descarga del acuífero ocurre a través de un volumen de 1.9 millones de metros cúbicos por flujo subterráneo, un volumen de 4.1 millones de metros cúbicos por descarga natural profunda, que ocurre en épocas de lluvia, en las estribaciones de los flancos montañosos que conforman los pie de montes que alimentan directamente desde las zonas de recarga al acuífero en el medio fracturado y que se manifiestan a través de manantiales en los flancos montañosos que delimitan y recargan al acuífero granular superior. La extracción es de 14.0 millones de metros cúbicos anuales a través de las captaciones de agua subterránea y el cambio de almacenamiento considera un volumen prácticamente nulo, ya que los abatimientos registrados, son de tipo estacional provocados por la época de lluvias y estiaje.

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea, del acuífero Iguala, clave 1205, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Iguala, clave 1205, se determinó considerando una recarga media anual de 20.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 11.924269 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 8.075731 millones de metros cúbicos anuales.

**REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS**

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
1205	IGUALA	20.0	0.0	11.924269	14.0	8.075731	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 Iguala, clave 1205.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 20.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente en el acuífero Iguala, clave 1205, en el Estado de Guerrero, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, etc., Gro.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de febrero de 1978, el cual ocupa un área considerable, distribuida a lo largo del acuífero Iguala, clave 1205.
- "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Iguala, clave 1205, 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 los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

**8. PROBLEMÁTICA****8.1 Escasez del agua subterránea y vulnerabilidad en el acuífero**

En el acuífero Iguala, clave 1205, se registra una precipitación media anual de 1,006.5 milímetros y una evaporación potencial de 1,760 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Adicionalmente, la deforestación de los bosques, amenaza el ciclo natural de recarga en el acuífero; toda vez que los ejidatarios, campesinos y el crecimiento de las zonas urbanas, generan la tala de los árboles de las zonas serranas y de los valles, para dar paso a sus cultivos, causando cambios en el clima de la zona, redireccionamiento de las corrientes en los ríos, migración de especies animales. Este trastorno ecológico afecta a los pobladores de la zona de un modo directo e indirectamente lesiona a toda la comunidad.

Dichas circunstancias, además del posible incremento de la demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando el riesgo de que en el futuro se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

**8.2 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Iguala, clave 1205, la extracción total es de 14.0 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 20.0 millones de metros cúbicos anuales.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones del país, y demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero, podría originar la sobreexplotación del acuífero.

Actualmente, aún con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Iguala, clave 1205, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, 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.

La extracción de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar la sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

## 9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Iguala, clave 1205, del Estado de Guerrero, existe disponibilidad media anual 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 Iguala, clave 1205, del Estado de Guerrero, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente.
- Aun con los instrumentos jurídicos señalados en el Noveno Considerando del presente, existe el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la explotación intensiva tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, así como 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 Iguala, clave 1205.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Iguala, clave 1205, 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 de los acuíferos; al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

## 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, etc., Gro.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de febrero de 1978, en la extensión del acuífero Iguala, clave 1205.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Iguala, clave 1205, y que en dicho acuífero quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto establezca la Comisión Nacional del Agua.

## TRANSITORIOS

**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 Iguala, clave 1205, 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 número, Colonia Reforma, Código Postal 62260, Ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, y en la Dirección Local Guerrero, en Avenida Ruffo Figueroa Número 2, Colonia Burócratas, Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero, Código Postal 39090.

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