

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Río 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 El Naranjito, clave 1212, 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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero;

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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, con un valor de 14.346095 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos 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 en el acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 12.451783 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 en el acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 11.953639 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 El Naranjito, clave 1212, 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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego José María Morelos, en terrenos ubicados en los Estados de Michoacán y Guerrero, así como la construcción de las obras que lo integren y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlos y operarlos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de abril de 1973, que abarca la porción sur del acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona del Bajo Balsas, estableciéndose veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 1975, que abarca la porción norte del acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero;
- c) “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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, 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;

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 El Naranjito, clave 1212, 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, a través del Consejo de Cuenca Río Balsas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la sexta sesión ordinaria 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  
AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO EL NARANJITO, CLAVE 1212,  
EN EL ESTADO DE GUERRERO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BALSAS**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero El Naranjito, clave 1212, ubicado en el Estado de Guerrero, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero El Naranjito, clave 1212, se ubica en la porción occidental del Estado de Guerrero, abarca una extensión territorial de 971 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente a los municipios de La Unión de Isidro Montes de Oca, que cubre el 97.61 por ciento de la superficie del acuífero y una pequeña porción del 2.39 de Coahuayutla de José María Izazaga, en el Estado de Guerrero, administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero El Naranjito, clave 1212, 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 EL NARANJITO, CLAVE 1212**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	101	49	11.6	18	13	35.0	
2	101	50	26.8	18	9	19.8	
3	101	50	50.9	18	5	18.2	
4	101	48	53.7	18	2	56.6	
5	101	50	48.2	17	58	27.8	
6	101	53	53.0	17	55	58.9	DEL 6 AL 7 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
7	102	8	0.8	17	56	41.3	DEL 7 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	101	49	11.6	18	13	35.0	

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

La población que habita en la superficie comprendida dentro de los límites del acuífero El Naranjito, clave 1212, es de 14,458 habitantes, de acuerdo con la Información del Censo de Población y Vivienda del año 2010, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En la superficie del acuífero existen 83 localidades, de las cuales 82 son rurales y sólo una es considerada urbana al tener más de 2,500 habitantes. La localidad más importante dentro de los límites del acuífero El Naranjito, clave 1212, es Petacalco con 2,715 habitantes. La población más importante dentro del territorio del acuífero se asienta en la zona que corresponde al Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, donde se concentra el 99.84 por ciento de la población, mientras que al Municipio de Coahuayutla de José María Izazaga apenas el 0.16 por ciento de la población total.

En los municipios de la región se desarrollan actividades económicas del sector primario, secundario y terciario. En las primarias se tiene agricultura, ganadería y pesca. Con respecto a la agricultura, se cultivan principalmente maíz, ajonjolí, frijol, jamaica, sandía, melón y mango. El volumen de producción total en la región del acuífero en el año 2009 fue de 31,342 toneladas con un valor de producción de 103.375 millones de pesos, de los cuales el 0.5 por ciento corresponde a la producción con aguas subterráneas. El volumen de la producción de ganado en pie total en el año 2009 fue de 1,037 toneladas; el 66 por ciento correspondió a ganado bovino, el 14 por ciento a porcino, y el 11 por ciento a caprino y ovino; su valor de producción total fue de 17.177 millones de pesos, distribuyéndose el 89.68 por ciento en bovino y porcino, 10.2 por ciento en aves de corral, y 0.2 por ciento en el resto de las actividades relacionadas con el ganado ovino, caprino y aves. Con relación a la producción pesquera, esta se ha visto como un complemento a la alimentación y economía familiar. Con relación al sector secundario, en la región se ubica la Central Termoeléctrica Plutarco Elías Calles en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca. Existen actividades económicas, registradas como industrias manufactureras, que producen 23.755 millones de pesos, minería y el ramo de la construcción. Dentro de las actividades de tipo terciario existen lugares propios para el desarrollo turístico para lo cual se cuenta con hoteles y diversos servicios además de comercio, transporte, correos y almacenamiento, servicios financieros e inmobiliarios y de alquiler, educativos, de salud y de asistencia social, entre otros, que generan ingresos de 136 millones de pesos.

**3. MARCO FÍSICO****3.1 Climatología**

Los climas que predominantemente se presentan en la superficie del acuífero El Naranjito, clave 1212, son climas cálidos, semicálidos, templados, semiseco y secos. La máxima incidencia mensual de lluvia se presenta en el mes de septiembre, con un intervalo de 200 milímetros, y la mínima en abril, con menos de 10 milímetros. La temperatura media anual en la región del acuífero, oscila entre los 26 a 28 grados centígrados. La precipitación varía entre los 150 y 230 milímetros, mientras que en la zona suroeste y norte esta puede oscilar entre los 1,250 y 800 milímetros anuales. El periodo lluvioso, en general, cubre del mes de mayo al mes de septiembre.

Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de estaciones climatológicas que tienen influencia en el área del acuífero: El Manchón y La Unión, cuyo registro comprende el periodo 1951-2010. Con estos datos, se determinaron valores de precipitación y temperatura media anual de 1,000 milímetros y 28.3 grados centígrados respectivamente. De igual manera, con respecto a la evaporación potencial, se obtuvo un valor de 2,016 milímetros anuales.

### 3.2 Fisiografía y Geomorfología

Fisiográficamente la superficie del acuífero El Naranjito, clave 1212, se ubica en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, la cubren parcialmente las subprovincias de las Planicies Litorales y los Lomeríos de la Vertiente del Pacífico. La provincia está considerada como la más compleja y menos conocida del país. En esta planicie nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan cuencas como las de los ríos Balsas, Verde y Tehuantepec.

Subprovincia de Lomeríos de la Vertiente del Pacífico: Entre los 800 y 1,200 metros sobre el nivel del mar, se presenta una ruptura clara de pendiente, misma que permite distinguir el cuerpo central de la sierra. Las laderas hacia el sur, corresponden a la vertiente Pacífica que aproximadamente a 200 metros sobre el nivel del mar se convierte en las planicies litorales.

Subprovincia de las Planicies Litorales: Es una estrecha faja de tierra que corre paralela a la línea de costa y se encuentra limitada al norte por la Cordillera Costera del Sur, al oeste por el Río Balsas en los límites de los estados de Guerrero y Michoacán. Al este por el Río Verde en el Estado de Oaxaca, y al sur por el Océano Pacífico.

Esta planicie costera se encuentra interrumpida en algunos puntos por las estribaciones de la Cordillera Costera y los lomeríos de la vertiente pacífica. La planicie costera se caracteriza por su topografía suave con elevaciones entre los 0 y 200 metros sobre el nivel del mar. Una de las expresiones geomorfológicas más distintiva de esta subprovincia es el desarrollo de lagunas costeras y barras de arena de ancho variable.

La zona occidental de esta provincia, donde inicia esta cuenca, está constituida por calizas, lutitas, arcillas y algunas areniscas del Cretácico Superior, las cuales por lo suave de sus echados dan lugar a una topografía ligeramente ondulante en la que las lutitas y arcillas forman amplios valles; sin embargo, al poniente se presenta un área de montañas más o menos aisladas en las que predominan las calizas, como son, la Sierra de Lampazos, Pájaros Azules y Picachos, esta última mostrando un núcleo de rocas intrusivas. Esta zona de la subprovincia se encuentra entre los 300 y 1,000 metros sobre el nivel del mar.

Una segunda zona está constituida por los clásticos del Paleoceno, Eoceno, Oligoceno y Mioceno, que forman una sucesión de fajas con rumbo de tierras bajas y cuestras, las primeras formadas por afloramientos de lutitas y arcillas, y las segundas por resistentes estratos de areniscas. Esta zona presenta elevaciones entre 150 y 300 metros sobre el nivel del mar.

### 3.3 Geología

Litológicamente la superficie que comprende al acuífero El Naranjito, clave 1212, se localiza en el denominado Terreno Zihuatanejo que está caracterizado por el afloramiento de dos conjuntos litológicos; el inferior incluye rocas metamórficas, volcánicas, ultra básicas y turbidíticas de edades inciertas; el conjunto superior se encuentra conformado por una secuencia de andesitas, riolitas e ignimbritas interestratificadas con calizas y capas rojas de Albiano-Cenoamaniano. Las lavas son de origen calcoalcalino y detonan una influencia cortical.

Básicamente el acuífero El Naranjito, clave 1212, está caracterizado por la presencia de rocas del Cretácico, hacia su porción norte, donde se aprecian formaciones calcáreas correspondientes a calizas, calizas arcillosas, así como la presencia de areniscas del Terciario Inferior. Este acuífero se caracteriza por presentar desde su parte central la presencia de grandes extensiones de rocas calcáreas, que se prolongan aún más allá del acuífero. Dentro de la zona de interés se presentan afloramientos formados por una sucesión de calizas y dolomías del Cretácico Inferior, que se encuentran suprayaciendo en forma discordante a las rocas metamórficas.

Las rocas de esta unidad afloran en las estribaciones de la sierra, consisten de calizas de color gris, de estratificación gruesa, depositadas durante el Cretácico Inferior, que se encuentran intercaladas con lutitas, las cuales están cubiertas por arcillas, producto de la alteración y desgaste de las lutitas. Esta unidad se encuentra aflorando principalmente en la zona de la comunidad La Villita.

De acuerdo con la constitución litológica de esta unidad y la poca porosidad que esta manifiesta, se considera a las calizas como una barrera impermeable para el flujo de agua subterránea.

#### 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero El Naranjito, clave 1212, corresponde a la Región Hidrológica 18 Balsas y a la Región Hidrológica 19 Costa Grande de Guerrero. La Región Hidrológica número 18 Balsas, está subdividida en tres subregiones hidrológicas: Alto, Medio y Bajo Balsas. La cuenca en la que se ubica el acuífero es principalmente la denominada Cuenca Río Bajo Balsas. La Región Hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero, está compuesta por tres cuencas principales: Río Atoyac, Río Coyuquilla y Río Ixtapa y otros, siendo esta última en la que se encuentra el acuífero.

El Río Balsas se origina en los estados de Tlaxcala y Puebla, por la unión de los ríos San Martín y Zahuapan. En el trayecto se le incorporan varios ríos, como el Mixteco y Atoyac en las montañas limítrofes de Oaxaca con Guerrero, en donde el río asume el nombre Mezcala y luego toma el nombre de Río Balsas o Río de Las Balsas, el cual cuenta con dos presas hidroeléctricas, llamadas Adolfo López Mateos y José María Morelos, mejor conocidas como El Infiernillo y La Villita, respectivamente; finalmente, el Río Balsas desemboca en el Océano Pacífico. La Presa Infiernillo está ubicada en el cauce de Río Balsas entre los límites de los estados Guerrero y Michoacán, cuenta con una central hidroeléctrica, siendo la segunda generadora de electricidad en el país y se encuentra aproximadamente a 55 kilómetros aguas arriba de la Presa La Villita. La Presa La Villita, es también hidroeléctrica, y está ubicada en el cauce del Río Balsas, entres los límites de los municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión, en los estados de Michoacán y Guerrero, respectivamente, sobre el mismo cauce. El régimen de entradas a la Presa La Villita, está supeditado a las descargas de la Presa El Infiernillo. La Villita es la última presa en el cauce del Río Balsas antes de su desembocadura en el Océano Pacífico.

#### 5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

##### 5.1 El acuífero

El acuífero El Naranjito, clave 1212, está constituido por cuatro unidades hidrogeológicas: 1) la más somera de tipo granular conformada por material aluvial que funciona como libre, con espesores del orden de 150 metros y de bajo a mediano potencial geohidrológico; 2) una segunda unidad que se comporta como un acuífero libre de bajo a moderado potencial, que subyace al acuífero granular, se presenta en areniscas Terciarias que conforman parte de la planicie costera; 3) la tercera unidad se presenta en la parte alterada y fracturada de las rocas graníticas que se comporta como un acuífero libre de bajo a moderado potencial geohidrológico; y 4) la cuarta unidad está constituida por calizas de la Formación Mal Paso, conforma una unidad acuífera fracturada y karstificada, lo que indica que cuenta con permeabilidad secundaria.

La recarga del acuífero El Naranjito, clave 1212, está representada por entradas verticales que provienen de la infiltración del agua de lluvia directamente en estas rocas graníticas alteradas, así como entradas verticales provenientes del acuífero granular. Por otro lado, las salidas están representadas por el bombeo, por salidas horizontales al acuífero granular y las descargas al mar a lo largo del litoral, así como manantiales en las calizas.

El acuífero granular está delimitado básicamente por sus límites naturales, al norte por la sierra constituida por rocas de composición granítica, al sur por el litoral y hacia sus extremos poniente y oriente por sierras de composición granítica, en general, responden a la recarga, principalmente por la infiltración directa de lluvia y aportaciones de las corrientes que bajan de las sierras que la circundan, las cuales se pierden de forma inmediata a la entrada del valle; en este sentido se deduce que la mayor parte del agua infiltrada se incorpora al sistema de flujo hacia las áreas de descarga bajo el control de gravedad y de la estructura geológica, se puede deducir que la recarga natural del acuífero es originada, principalmente por la infiltración directa de lluvia y aportaciones de las corrientes. La superficie que comprende el acuífero El Naranjito, de acuerdo con la geología se localiza en el denominado Terreno Zihuatanejo, cuya historia geológica presenta una compleja deformación, intrusión y metamorfismo regional.

En el acuífero granular el agua se mueve de norte a sur, es decir de la sierra hacia la planicie costera, con una pequeña desviación en el extremo suroeste donde descarga hacia el Río Balsas. La recarga de este acuífero está representada principalmente por la infiltración de agua de lluvia, por los retornos de riego de los volúmenes que se utilizan en la agricultura y las recargas laterales de las rocas graníticas alteradas y metasedimentarias. Las salidas de esta unidad hidrogeológica están representadas artificialmente por bombeo y por las descargas naturales, representadas por salidas subterráneas hacia el mar, caudal base hacia el Río Balsas, arroyos, el mar y por la evapotranspiración.

En el acuífero en areniscas la recarga está representada por infiltración de lluvia directamente en las zonas donde afloran estas rocas y por entradas verticales provenientes del acuífero granular; se comporta como una unidad hidrogeológica de bajo potencial y cuando subyace a los sedimentos granulares funciona como una sola unidad hidrogeológica de bajo a mediano potencial, las descargas están representadas por el bombeo y las descargas naturales se representan por salidas subterráneas hacia los sedimentos granulares, arroyos, hacia el mar y por la evapotranspiración.

El acuífero en rocas ígneas intrusivas graníticas, se recarga por infiltración de lluvia en donde aflora y verticalmente en zonas donde subyace a los sedimentos granulares. Cuando se perfora directamente sobre estas rocas se comporta como una unidad hidrogeológica de bajo potencial y cuando subyace a los sedimentos granulares funciona como una sola unidad hidrogeológica de bajo a mediano potencial, cuenta con descargas artificiales por bombeo, mientras que las descargas naturales son por salidas subterráneas hacia sedimentos granulares u otro tipo de rocas, hacia corrientes superficiales y por la evapotranspiración, aunque es probable que existan salidas por pequeños manantiales o lloraderos, entre las zonas intemperizadas y zonas de la roca más sanas.

En el acuífero en calizas, la recarga se lleva a cabo por infiltración de lluvia, donde aflora y se encuentra fracturada y Karstificada, ocasionalmente pudiera recibir algo de recarga lateral de rocas con las que se encuentra en contacto, la descarga se da en forma natural por salidas laterales hacia otras rocas o por manantiales.

## 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. En el acuífero El Naranjito, la profundidad al nivel de saturación o nivel estático, medida desde la superficie del terreno en el año 2011, variaba de unos decímetros hasta 14 metros. La profundidad al nivel estático se incrementa conforme se asciende topográficamente, de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras. En la porción norte del acuífero sólo existen algunos valores puntuales que no superan el metro de profundidad, sin embargo cabe aclarar que estos aprovechamientos se localizan a una altitud superior de 150 metros sobre el nivel del mar y sólo se explota la zona superficial.

La elevación del nivel estático en el año 2011 variaba de 5 hasta 115 metros sobre el nivel del mar, decreciendo desde las partes altas del acuífero. La elevación del nivel estático era de 50 metros sobre el nivel del mar al noroeste, y de 40 metros sobre el nivel del mar al sur; el flujo subterráneo sigue las mismas direcciones de los escurrimientos superficiales, hasta la elevación de 5 metros sobre el nivel del mar en las comunidades de Coguquilla y Sucua y 1 metro sobre el nivel del mar en la desembocadura del Río Balsas en el Océano Pacífico; el gradiente hidráulico en que se mueve el agua subterránea hacia el Océano Pacífico en la franja costera, tiene un valor promedio de 0.008.

Con respecto a la evolución del nivel estático, no se cuenta con suficiente información piezométrica histórica que permita la configuración de las evoluciones. Las escasas mediciones piezométricas recabadas en algunos recorridos de campo de estudios realizados con anterioridad se encuentran dispersas en tiempo y espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial de la zona de explotación. Además, la configuración de la elevación del nivel estático no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción de acuerdo con lo que se aprecia. Por estas razones, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

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

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero El Naranjito, clave 1212, es de 1.5 millones de metros cúbicos anuales. Predominan los volúmenes para uso agrícola, seguidos de los pozos para público urbano.

## 5.4 Calidad del agua subterránea

En el medio granular del acuífero El Naranjito, clave 1212, la salinidad del agua subterránea varía de buena a regular. La concentración de sólidos totales disueltos, en general, es menor a 900 miligramos por litro, con datos puntuales mayores a 830 miligramos por litro, siendo probable que este valor máximo ubicado en las estribaciones de la sierra pueda estar relacionado con algún fenómeno local. La calidad del agua subterránea se ve influenciada por las entradas de metales, nutrientes, toxinas, erosión de la tierra, cenizas de fuegos, aguas residuales y biomasa.

Con relación a la calidad del agua para uso público urbano y doméstico, en el agua subterránea del acuífero El Naranjito, clave 1212, las concentraciones de sulfato varían de 175 a 250 miligramos por litro; el calcio en el acuífero se encontró en concentraciones que van de 75 a 165 miligramos por litro; el sodio se presenta en concentraciones de 40 a 298 miligramos por litro; los cloruros se encontraron en concentraciones que varían de 55 a 110 miligramos por litro, y la concentración de nitratos varía de 0.001 a 0.005 miligramos por litro, por lo que la concentración de los distintos iones se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, con excepción de la concentración de sodio en aquellas captaciones que superan los 200 miligramos por litro.

Tratándose de la calidad del agua para riego, de acuerdo con la clasificación de Wilcox que utiliza la conductividad eléctrica y la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea estudiada en los sitios, con salinidad media que puede utilizarse con un grado moderado de lavado; sin excesivo control de salinidad se pueden cultivar plantas moderadamente tolerantes a las sales, tales como uvas, tomates, coliflor, lechuga, maíz, zanahoria, cebolla, avena, trigo, arroz y papa. En el sitio se midió la conductividad eléctrica donde se encontraron valores que van de los 826 a 1,247 micromhos por centímetro, lo cual indica que el agua presenta alto contenido salino.

### 5.5 Modelo Conceptual del acuífero

El acuífero El Naranjito, clave 1212, cubre una superficie total aproximada de 972 kilómetros cuadrados, aunque la zona de explotación se concentra en las partes bajas, cercanas a la línea de costa, en la planicie costera que se extiende en dirección noroeste-sureste con una longitud aproximada de 14 kilómetros y un ancho promedio de 7 kilómetros, siendo sólo la zona de explotación las zonas aledañas al Río Balsas y pequeñas corrientes de la Costa Grande en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, así como parte del estero. Se puede decir que la acción combinada de recarga total y descarga total, en todas sus unidades hidrogeológicas, mantiene al acuífero en equilibrio dinámico, es decir, que cíclicamente la variación anual del almacenamiento subterráneo es prácticamente nula.

La dinámica geohidrológica del acuífero, está determinada básicamente por sus límites naturales, al norte por la sierra constituida por rocas de composición granítica, al sur por el litoral y hacia sus extremos poniente y oriente por sierras de composición granítica.

Se puede deducir que la recarga natural del acuífero es originada, principalmente, por la infiltración directa de lluvia y posiblemente por aportaciones de las corrientes que bajan de las partes altas de las sierras que la circunda.

Así mismo se observa que gran parte de las corrientes que bajan de las sierras se pierden de forma inmediata a la entrada al valle, puntos donde la topografía se vuelve más suave a una altitud promedio de los 40 metros sobre el nivel del mar; en este sentido, se deduce que la mayor parte del agua infiltrada se incorpora al sistema de flujo, que la transmite hacia las áreas de descarga bajo el control de la gravedad y de la estructura geológica.

### 5.6 Balance de Agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero El Naranjito, clave 1212, es de 35.9 millones de metros cúbicos que corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al mismo en forma de recarga vertical y entrada horizontal.

La descarga del acuífero El Naranjito, clave 1212, está integrada por la evapotranspiración con 23.8 millones de metros cúbicos anuales y el resto de las descargas naturales son de 10.6 millones de metros cúbicos anuales, como salidas subterráneas así como el volumen de extracción de agua subterránea de 1.5 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Naranjito, clave 1212, fue determinado 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Naranjito, clave 1212, se determinó considerando una recarga media anual de 35.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 22.5 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 10.6 millones de metros cúbicos corresponde a la salidas de flujo subterráneo hacia el mar y 11.9 millones de metros cúbicos al 50 por ciento de la evapotranspiración y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua con fecha de corte al 30 de junio de 2014 de 1.446361 millones de metros cúbicos por año, resultando una disponibilidad de agua subterránea de 11.953639 millones de metros cúbicos anuales:

**REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS**

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1212	EL NARANJITO	35.9	22.5	1.446361	1.5	11.953639	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 El Naranjito, clave 1212.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 13.4 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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego José María Morelos, en terrenos ubicados en los estados de Michoacán y Guerrero, así como la construcción de las obras que lo integren y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de abril de 1973, que abarca la porción sur del acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero.
- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona del Bajo Balsas, estableciéndose veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 1975, que abarca la porción norte del acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero.
- c) "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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, 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 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero El Naranjito, clave 1212, la extracción total es de 1.5 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 35.9 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero El Naranjito, clave 1212, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

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, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del acuífero.



Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero El Naranjito, clave 1212, 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, y la salida subterránea hacia el mar; 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.

## **8.2 Riesgo de deterioro de la calidad del agua**

En el acuífero El Naranjito, clave 1212, existe el riesgo de que al extraer agua más profunda de unidades fracturadas en lutitas con mayor contenido de sales, se deteriore la calidad del agua subterránea.

Al ser un acuífero costero y localizarse los aprovechamientos próximos a la línea de costa, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero El Naranjito, clave 1212, en el 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 El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente. Sin embargo, 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, del caudal base, salida subterránea hacia el mar, la intrusión marina, 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 El Naranjito, clave 1212.
- De los resultados expuestos, en el acuífero El Naranjito, clave 1212, en el Estado de Guerrero, 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, 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 legal 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 se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

## 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego José María Morelos, en terrenos ubicados en los estados de Michoacán y Guerrero, así como la construcción de las obras que lo integren y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de abril de 1973, en la extensión del acuífero El Naranjito, clave 1212.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la zona del Bajo Balsas, estableciéndose veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 1975, en la extensión del acuífero El Naranjito, clave 1212.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero El Naranjito, clave 1212, 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 El Naranjito, clave 1212, en el 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, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Balsas, en Nueva Bélgica esquina con Pedro de Alvarado sin nombre, 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, Código Postal 39090. Ciudad de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.

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 Poloncingo, clave 1203, 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 una línea de acción, ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;