SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NORMA Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2015, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-133-SEMARNAT-2015, PROTECCIÓN AMBIENTAL-BIFENILOS POLICLORADOS (BPCs)-ESPECIFICACIONES DE MANEJO.

CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 Bis fracciones I, II, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7o. fracciones II y V y 49 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 36 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 105 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 38, fracción II, 40, fracciones I y X, 44, 45, 47 y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 8o. fracciones III y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONSIDERANDO

Que la existencia de Bifenilos Policlorados (BPCs) es un problema ambiental importante en nuestro país, ya que representan un riesgo potencial para el medio ambiente. Asimismo, el cumplimiento a convenios internacionales vinculantes como el Convenio de Estocolmo, requiere de programas e instrumentos que permitan llevar a cabo el manejo adecuado hasta la eliminación de los BPCs, conforme a los plazos establecidos en los distintos ordenamientos aplicables y en los lugares señalados.

Que con fecha 10 de diciembre de 2001, se publicó, en el Diario Oficial de la Federación, la NORMA Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Bifenilos policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.

Que el 5 de marzo de 2003, se publicó, en el Diario Oficial de la Federación, la modificación a la NOM-133-SEMARNAT-2000, a través de la cual únicamente se efectúa el cambio de la fecha límite de eliminación de equipos BPCs, equipos eléctricos BPCs y residuos peligrosos BPCs, almacenados antes de la publicación de la norma, indicada en la tabla 1 de la misma.

Que con fecha 20 de marzo de 2007 y derivado de la revisión quinquenal de la NOM-133-SEMARNAT-2000, se ratificó su contenido ante la Dirección General de Normas, adscrita a la Secretaría de Economía.

Que la NOM-133-SEMARNAT-2000, definió las especificaciones de protección ambiental para el manejo de equipos, equipos eléctricos, equipos contaminados, líquidos, sólidos y residuos peligrosos que contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados y los plazos para su eliminación, mediante su desincorporación, reclasificación y descontaminación, conforme a lo siguiente:

• Inscribirse como empresa generadora (poseedora) de bifenilos policlorados, incluyendo el inventario de los mismos a más tardar tres meses después de la entrada en vigor de la norma (11 de marzo de 2002).

• Eliminar los equipos, equipos eléctricos y residuos BPCs que tuviera desincorporados y almacenados antes de la publicación de la norma referida dentro del año siguiente a la entrada en vigor de dicha norma (es decir, el 11 de diciembre de 2002).

• Eliminar los equipos, equipos eléctricos y residuos BPCs que tuviera en uso, a más tardar el 31 de diciembre de 2008, y

• Eliminar los residuos generados durante el periodo de desincorporación y equipos desincorporados dentro de los 9 meses siguientes a su desincorporación.

Una vez finalizados los plazos establecidos en la norma en mención, para la eliminación de materiales, equipo y residuos BPCs, se hicieron estudios como el denominado “Manejo y Destrucción Ambientalmente Adecuados de Bifenilos Policlorados en México” Undp 00059701, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual alertó sobre la problemática resultante de las actividades de mantenimiento a equipos BPCs, al concluir que existe contaminación cruzada, misma que extiende los alcances de la problemática.

Las primeras proyecciones realizadas por el Proyecto del PNUD, señalaban que se tenían que eliminar 28,939 toneladas de equipo BPCs en el país. Con la aplicación de la Norma se eliminaron sólo 18,587 toneladas en 9 años, por lo que se deben redoblar esfuerzos para poder cumplir con el compromiso de eliminación de BPCs al año 2028.

Que la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000 se encuentra inscrita en el Programa Nacional de Normalización 2015.

Que por lo anterior se sometió a consideración del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana mismo que fue aprobado, en su Segunda Sesión Extraordinaria, celebrada el 1o. de diciembre de 2014, para su publicación en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, a efecto de que los interesados en el tema, dentro de los sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presentarán sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sitio en Boulevard. Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, 4o. Piso Ala "B", Fraccionamiento Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, Código Postal 14210, México Distrito Federal o en el correo electrónico: dgi@semarnat.gob.mx.

Que el proyecto señalado en el párrafo que antecede, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el 16 de diciembre de 2014 y, durante el plazo de sesenta días naturales, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes citado.

Que los comentarios recibidos en torno al proyecto de norma en cita, fueron analizados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, realizándose las modificaciones procedentes al instrumento normativo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que las respuestas a los comentarios recibidos durante el periodo de consulta pública fueron publicadas el 7 de diciembre de 2015, en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó la presente norma oficial mexicana como definitiva, en su cuarta sesión ordinaria, celebrada el 6 de noviembre de 2015.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 28 fracción II, inciso d) del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el año de la clave de esta norma oficial mexicana, cambia a 2015, debido a que el instrumento regulatorio se presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales para aprobación en dicho año.

Por lo expuesto y fundado he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-133-SEMARNAT-2015, PROTECCIÓN AMBIENTAL-BIFENILOS POLICLORADOS (BPCs)-ESPECIFICACIONES DE MANEJO

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA, A.C.
- CÁMARA MINERA DE MÉXICO.
- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN.
- CÁMARA NACIONAL DE MANUFACTURAS ELÉCTRICAS
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.
  - GERENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.
- CONFEDERACIÓN DE CÁMARAS INDUSTRIALES DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
- INICIATIVA GEMI, A.C.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
  - ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA UNIDAD AZCAPOTZALCO
- MÉXICO COMUNICACIÓN Y AMBIENTE, A.C.
- PETRÓLEOS MEXICANOS.
  - GERENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.
- PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
  - SUBPROCURADURÍA DE AUDITORÍA AMBIENTAL
  - SUBPROCURADURÍA DE INSPECCIÓN INDUSTRIAL

- PROYECTO “MANEJO Y DESTRUCCIÓN AMBIENTALMENTE ADECUADOS DE BIFENILOS POLICLORADOS EN MÉXICO” UNDP 00059701 DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - MÉXICO
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
  - DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS
  - DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
  - PROGRAMA UNIVERSITARIO DE MEDIO AMBIENTE
  - FACULTAD DE QUÍMICA

ÍNDICE

CAPÍTULO	CONTENIDO
1	OBJETIVO
2	CAMPO DE APLICACIÓN
3	REFERENCIAS
4	DEFINICIONES
5	IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO BPCs
6	ESPECIFICACIONES GENERALES
7	MANEJO DE EQUIPO BPCs, LÍQUIDOS BPCs, SÓLIDOS IMPREGNADOS CON BPCs Y RESIDUOS PELIGROSOS BPCs
8	PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
9	GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y LINEAMIENTOS INTERNACIONALES Y CON NORMAS TOMADAS COMO BASE PARA SU ELABORACIÓN
10	BIBLIOGRAFÍA
11	OBSERVANCIA DE ESTA NORMA

TABLAS	DESCRIPCIÓN
1	MÉTODOS DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE BPCs
2	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EMISIONES DE BPCs AL MEDIO AMBIENTE EN PROCESOS DE TRATAMIENTO O QUÍMICOS CATALÍTICOS
3	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINACIÓN EN SUELO

APÉNDICES	DESCRIPCIÓN
A	ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO BPCs
B	COMPROBANTE DE DESTRUCCIÓN DE BPCs
C	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS BPCs EN OPERACIÓN
D	IDENTIFICACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS (BPCs)
E	INVENTARIO DE EQUIPO Y RESIDUOS BPCs

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para el manejo y eliminación ambientalmente adecuados de los residuos peligrosos que contengan o estén contaminados con Bifenilos Policlorados, a partir de que son desechados, así como para el manejo y tratamiento de equipos BPCs.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que posean equipos BPCs o generen residuos peligrosos BPCs, así como para aquellos que presten servicios de manejo de los mismos.

3. Referencias

3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

4. Definiciones

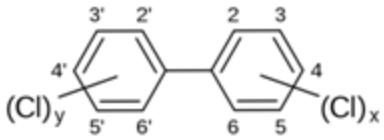
Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las siguientes:

4.1. Acondicionar

Acciones de envasado y etiquetado para residuos peligrosos BPCs, para su almacenamiento y transporte en condiciones de seguridad.

4.2. Bifenilos Policlorados (BPCs)

Compuestos químicos que comprenden la molécula bifenilo clorada con composición química C12H10-nCln, con la siguiente estructura:



donde n = x + y

4.3. Bitácora de mantenimiento

Documento impreso o en formato electrónico que se pueda imprimir, en el que se registran las actividades de servicio a equipos, que involucren el manejo de aceites que contienen BPCs.

4.4. Comprobante de destrucción

Documento que expide la empresa prestadora del servicio autorizada por la Secretaría, al generador o poseedor de residuos peligrosos BPCs, a fin de garantizar que han sido eliminados.

4.5. Desincorporación

Acción de retirar del servicio los equipos BPCs que se encuentren en operación.

4.6. Eliminación

Destrucción de la estructura química de la molécula de BPCs, a través de procesos térmicos o químicos catalíticos.

4.7. Equipos BPCs.

Aquellos equipos eléctricos (capacitores, transformadores y balastras) que contienen BPCs en concentración igual o superior a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2.

4.8 Laboratorio acreditado y aprobado.

Aquel acreditado por una entidad de acreditación y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

4.9. Ley/LGPGIR

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

4.10. Líquidos BPCs

Aquellos que contengan una concentración igual o mayor a 50 ppm de BPCs.

4.11. Norma/NOM

La presente Norma Oficial Mexicana.

4.12. Poseedor de BPCs

Persona física o moral en cuyas instalaciones existan equipos BPCs.

4.13. ppm

Partes por millón en masa o mg/kg.

4.14. Procuraduría/PROFEPA

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

4.15. Residuos Peligrosos BPCs

Todos aquellos que contengan Bifenilos Policlorados en una concentración total que sea igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2 de BPCs.

4.16. Retrolavado

Es aquel tratamiento aplicable a equipos BPCs con concentraciones menores a 500 ppm, la cual consiste en el drenado, lavado y llenado con líquidos que no contengan BPCs.

4.17. Reglamento/RLGPGIR

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

4.18. Secretaría/SEMARNAT

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.19. Sólidos impregnados BPCs

Aquellos que contengan una concentración igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2 de BPCs.

5. Identificación de equipo BPCs

Los poseedores de equipos eléctricos (Capacitores, transformadores y balastras), identificarán sí contienen BPCs o si están contaminados con BPCs, en la forma siguiente:

5.1. En los equipos eléctricos (Capacitores y transformadores) que tengan placa que identifique que contienen alguno de los fluidos dieléctricos listados en el Apéndice D, así como en los equipos que anteriormente se hubieran identificado como equipos BPCs, se debe verificar si cuentan con comprobante de tratamiento o reporte de análisis. En el caso de no contar con el comprobante del tratamiento, debe considerarse equipo BPCs.

5.1.1. Si el comprobante de tratamiento indica que la concentración de BPCs es menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, no debe identificarse como equipo BPCs, de lo contrario, si la concentración de BPCs es igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, debe considerarse equipo BPCs.

5.2. En los demás equipos eléctricos (Capacitores y transformadores) se debe verificar si cuentan con documentación que pueda proporcionar información sobre el contenido de BPCs, tales como: Placa donde se especifique que no contiene BPCs, Comprobante de descontaminación, Reporte de análisis u Hoja de datos de seguridad del aceite dieléctrico contenido en el equipo.

5.2.1. Si la documentación indica que la concentración de BPCs es menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, no debe identificarse como equipo BPC, de lo contrario, si la concentración de BPCs es igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, debe considerarse equipo BPCs.

5.3. Si no cuenta con documentación, el equipo debe ser sometido a un análisis realizado por laboratorio acreditado y aprobado, utilizando el método de prueba aplicable de los indicados en la tabla 1.

5.3.1. Si como resultado del análisis, se obtiene que la concentración de BPCs es menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, no debe identificarse como equipo BPCs; de lo contrario, si es igual o mayor a 50 ppm o 100 µg/100 cm^2, debe considerarse equipo BPC.

5.4. Las balastras de lámparas fluorescentes fabricadas antes de 1980, así como aquellas que carezcan de fecha de fabricación o indicación del contenido en cuanto a BPCs, deberán considerarse como equipo eléctrico BPCs.

5.5. A los equipos considerados como BPC se les debe colocar una etiqueta, de acuerdo al Apéndice A de esta Norma.

TABLA 1

MÉTODOS DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE BPCS

Matriz	Método de prueba	Metodología
Sólidos, tejidos, aceites, remanentes de lavado de contenedores que estuvieron en contacto con BPCs, fluidos de transformador	EPA 8082A-2007	Determinación de Bifenilos Policlorados por cromatografía de gases con detector de captura de electrones.
Residuos sólidos, suelos, muestras de aire y agua.	EPA 8270 D-2007.	Determinación de compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases-espectrometría de masas.
Aceites dieléctricos, líquido aislante o aceite de transformador.	ASTM D 4059-00 (reaprobado 2010)	Determinación de Bifenilos Policlorados por cromatografía de gases con detector de captura de electrones.

6. Especificaciones generales

6.1. Los poseedores de equipos BPCs o generadores de residuos peligrosos BPCs, y aquellos que presten servicios de manejo de equipos y residuos peligrosos BPCs, deben dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable.

6.2. El poseedor de equipos BPCs debe contar con una bitácora de mantenimiento, la cual debe contener, el número de serie, capacidad, fecha de fabricación, marca, peso total, litros de aceite dieléctrico contenido, las fechas en las que se realizaron los mantenimientos, las actividades realizadas, el nombre y la firma del responsable de las mismas y concentración de BPCs posterior al mantenimiento. En el caso de tratamiento de equipos BPCs, el poseedor registrará además los datos (razón social y RFC) de la empresa que lo realizó, así como la concentración de BPCs posterior al tratamiento.

6.3. Los poseedores de equipo BPCs deben contar con un programa de mantenimiento preventivo, conforme a lo que se establece en el Apéndice C de la Norma.

6.4. Los sujetos obligados conforme a la Norma, deben presentar ante la Secretaría, en el periodo del 1 de marzo al 30 de junio de cada año, un reporte anual en escrito libre que incluya el inventario actualizado de equipos BPCs, residuos peligrosos BPCs y residuos tratados durante el año, expresado en unidades de masa, que contenga como mínimo la información del apéndice E.

6.4.1. En el caso de los grandes generadores de residuos peligrosos, la información correspondiente a dichos residuos BPCs, se presentará en la Cédula de Operación Anual.

6.5. Los poseedores de equipos BPCs deben contar con un programa para desincorporarlos, considerando que dicha desincorporación debe concluir en 2025 que es el año límite para ello.

El programa se elaborará y ejecutará estimando el final de su vida útil o cuando el resultado de la verificación de su condición, haya determinado suspender su operación definitivamente.

6.6 Una vez realizado el tratamiento de residuos peligrosos BPCs, los generadores deben contar con los comprobantes correspondientes.

En los casos de eliminación de residuos peligrosos BPCs, se deberá contar con el formato establecido en el apéndice B.

6.7. Los generadores y poseedores deben contratar a empresas para la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos BPCs que cuenten con autorizaciones vigentes expedidas por la Secretaría y conservar los manifiestos y los comprobantes de destrucción durante un periodo de cinco años.

6.8 Los prestadores de servicios de mantenimiento para transformadores, que involucren el manejo de aceites libres de BPCs y que lo realicen en las instalaciones del poseedor, deben entregarle antes de realizar cada servicio, el resultado de un análisis de laboratorio acreditado y aprobado que compruebe que el equipo y aceite que utilizarán no contiene BPCs. Adicionalmente, al cumplir los tres meses de operación deberán realizar un análisis para verificar que no hubo contaminación.

6.8.1. Cuando los prestadores de servicio realicen en sus instalaciones el mantenimiento para transformadores, que involucren el manejo de aceites libres de BPCs, deben entregar el resultado de un análisis de laboratorio acreditado y aprobado que compruebe que el equipo eléctrico no contiene BPCs, la muestra tomada para realizar este análisis debe hacerse al cumplir los tres meses de operación.

6.9. Los equipos BPC no deben ser desagregados en sus partes, excepto cuando sean sometidos a destrucción.

7. Manejo de equipo BPCs, líquidos BPCs, sólidos impregnados BPCs y residuos peligrosos BPCs

Los equipos BPCs, líquidos BPCs y residuos peligrosos BPCs derivados de las actividades de mantenimiento o por desincorporación del equipo, deben manejarse a través de las siguientes etapas.

Almacenamiento

Los residuos peligrosos BPCs se deben acondicionar antes de enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos, cumpliendo con las disposiciones establecidas en la Ley y su Reglamento.

Transporte

7.1. El transporte de residuos peligrosos BPCs solamente podrá realizarse por vía terrestre o marítima.

7.2. El transportista deberá estar capacitado y contar con el equipo y materiales necesarios para contener derrames que se pudieran presentar durante el transporte de los equipos y residuos, así como con un directorio que incluya los números telefónicos de Protección Civil Federal y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de acuerdo con la normatividad vigente aplicable.

7.2.1. Las unidades de transporte que se contaminen por contacto directo con líquidos BPCs o residuos peligrosos BPCs, deben someterse a las actividades de limpieza conforme a la normatividad aplicable y vigente. Los líquidos y sólidos que se generen deben ser manejados como residuos peligrosos BPCs conforme a lo establecido en esta Norma.

Tratamiento y eliminación

7.3. El tratamiento y eliminación deberán llevarse a cabo, de acuerdo a lo siguiente.

7.3.1. De los procesos referidos en el Reglamento, los de tratamiento de equipos BPCs, son retrolavado y la extracción líquido-líquido.

7.3.1.1. Los líquidos BPCs que se extraigan de los equipos, tendrán que sujetarse a un proceso de eliminación.

7.3.2. De los procesos referidos en el Reglamento, los de eliminación de BPCs, son incineración, gasificación, plasma, pirólisis, y químico catalítico

7.4. En el caso de que un proceso de tratamiento o químico catalítico genere alguna emisión al medio ambiente los límites máximos permisibles son los que aparecen en la Tabla 2 de esta Norma.

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EMISIONES DE BPCs AL MEDIO AMBIENTE EN PROCESOS DE TRATAMIENTO O QUÍMICOS CATALÍTICOS.

EMISIONES	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Emisión a la atmósfera	0,5 $\mu g/m^3$
Agua residual	5 $\mu g/l$
Sólidos residuales*	<50 mg/kg

* Los resultados deben ser mg/kg base seca

7.4.1. En el caso de derrames al suelo natural con líquidos BPCs, y una vez realizada la remediación, se deben cumplir los límites máximos de contaminación de la Tabla 3, que se muestra a continuación:

TABLA 3

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINACIÓN EN SUELO

USO DE SUELO	BPCs EN mg/kg B.S.
Agrícola	0,5
Residencial	5
Industrial/comercial	25

Cuantificados en base seca (B.S.) y con la suma de todos los tipos de BPCs detectados

7.5. Para las determinaciones de las tablas 2 y 3 se utilizará el método de prueba aplicable de los indicados en la tabla 1.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad.

8.1. Para efectos del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad con la presente Norma y a fin de determinar el cumplimiento con la misma, se deberán de considerar las definiciones establecidas en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, así como las incluidas en la presente Norma.

8.2. La Evaluación de la Conformidad con esta Norma será realizada por la Procuraduría, o por Unidades de Verificación, con fundamento en lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

Para lo anterior, se verificará lo siguiente:

8.2.1. Que los análisis para determinar el contenido y la concentración de BPCs, hayan sido realizados por laboratorios acreditados y aprobados, aplicando los métodos establecidos en la Tabla 1.

8.2.2. Que las bitácoras de mantenimiento contengan la información indicada en el numeral 6.2 de la Norma y sean conservadas durante un periodo de cinco años.

8.2.3. Que los generadores y poseedores de BPCs hayan presentado el reporte anual a más tardar el 30 de junio de cada año, el cual deberá incluir la información correspondiente al año anterior de conformidad con lo indicado en el numeral 6.4 de la Norma y las estén conservando durante un periodo de cinco años.

8.2.4. Que se conserven los comprobantes de eliminación o tratamiento de equipos BPCs.

8.2.5. Que los generadores hayan contratado a empresas para la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos BPCs que cuenten con autorizaciones vigentes expedidas por la Secretaría y conserven los manifiestos y los comprobantes de destrucción durante un periodo de cinco años.

8.2.6. Que los prestadores de servicios que realicen procesos de tratamiento o químico catalítico de BPCs, demuestren a través de un laboratorio acreditado y aprobado, que cumplen con los límites máximos permisibles de emisión al medio ambiente, establecidos en la Tabla 2 de la presente Norma que le sean aplicables.

9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con normas tomadas como base para su elaboración

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna Norma o lineamiento Internacional al momento de su elaboración.

10. Bibliografía

10.1. Norma Mexicana NMX-Z-013/1-1977 “Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas”, publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977.

10.2. CFR 40 Capítulo I Parte 761 (Edición del 1 de julio de 2003) - Bifenilos Policlorados Manufactura, Procesos, Distribución y prohibiciones de uso. pp. 579 - 708.

(40 CFR Chapter I Part 761 (7-1-03 Edition), - Polychlorinated Biphenyls (PCBs) Manufacturing, Processing, Distribution in Commerce, and Use Prohibitions. EPA. pp. 579 - 708).

10.3. Estándares y Protocolos de Descontaminación de Transformadores BPC, Consejo de Ministros de Medio Ambiente de Canadá. 1995. (PCB Transformer Decontamination Standards and Protocols, Canadian Council of Ministers of the Environment. 1995).

10.4. Transformadores y condensadores con BPC: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación, Primera edición Mayo de 2002. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Productos Químicos. Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas.

10.5. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Bifenilos Policlorados. Estado del Manejo de BPCs en América del Norte, Junio de 1996.

10.6. Tecnologías de destrucción y descontaminación de residuos con BPCs u otros Compuestos Orgánicos Persistentes incluidos en el Convenio de Basilea, volúmenes A y B. Secretariado del Convenio de Basilea, (PNUMA). 2002 (Destruction and Decontamination Technologies for PCBs and other POPs Wastes under the Basel Convention, Volumes A and, B Secretariat of the Basel Convention, (PNUMA). 2002).

11. Observancia de esta norma

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente norma oficial mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

México, Distrito Federal, a los veintisiete días del mes de enero de dos mil dieciséis.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Cuauhtémoc Ochoa Fernández**.- Rúbrica.

APÉNDICE A

ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO BPCs

PELIGRO

CONTIENE

BPCs

(BIFENILOS POLICLORADOS)

NÚMERO DE SERIE: _____

CONCENTRACIÓN: _____ppm

REQUIERE MANEJO ESPECIALIZADO POR EMPRESAS

AUTORIZADAS POR LA SEMARNAT

EN CASO DE ACCIDENTE O DERRAME, REPORTARLO A: PROTECCIÓN CIVIL FEDERAL. TEL.:_____

DELEGACIÓN FEDERAL DE LA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE. TEL.: _____

NOMBRE DE LA EMPRESA (POSEEDOR) _____

TEL.: _____

APÉNDICE B

COMPROBANTE DE DESTRUCCIÓN DE BPCS

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS

COMPROBANTE DE DESTRUCCIÓN No. _____

GENERADOR

No. DE MANIFIESTO DE ENTREGA -TRANSPORTE - RECEPCIÓN: _____ FECHA RECEPCIÓN: _____

RAZÓN SOCIAL DEL GENERADOR: _____

DOMICILIO: _____ C.P. _____

MUNICIPIO O DELEGACIÓN: _____ ESTADO: _____

DESTRUCCIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN: _____ CODIGO DE RASTREABILIDAD: _____

RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA DESTRUCTORA: _____

DOMICILIO: _____ C.P. _____

MUNICIPIO O DELEGACIÓN: _____ ESTADO: _____

TELEFONO: _____ FAX: _____ CORREO: _____

No. DE AUTORIZACIÓN DE LA SEMARNAT:

FECHA. _____ VIGENCIA. _____

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO (PROCESO DE DESTRUCCIÓN DE RPBPC):

DESCRIPCIÓN DE LOS RPBPCs. ESPECIFICANDO TIPO Y CANTIDAD:

CANTIDAD TOTAL DE RPBPC RECIBIDOS PARA DESTRUCCIÓN: _____ ton(s)

FECHA DE ELABORACIÓN DEL COMPROBANTE: _____

EL TOTAL DE RPBPC RECIBIDOS EN ESTA EMPRESA Y ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO FUERON DESTRUIDOS MEDIANTE LA TECNOLOGÍA APROBADA POR LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y EN COMPLETO CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL APLICABLE EN ESTA MATERIA.

NOMBRE DEL REPRESENTANTE: _____ FIRMA: _____

CARGO: _____ SELLO DE LA EMPRESA: _____

APÉNDICE C

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS BPCS EN OPERACIÓN.

C.1 Revisión de las condiciones de los equipos

El generador o poseedor de equipos BPCs revisa al menos una vez al año el estado de los mismos o de conformidad con las indicaciones del fabricante, y bajo las recomendaciones siguientes:

- Los transformadores en operación con BPCs se revisan visualmente para detección de fugas, goteos, filtraciones o derrames de fluidos. En caso de presentarse, se suspenderá la operación del equipo y se reparará la falla.

- Los capacitores en operación que contengan BPCs, se revisan visualmente en busca de fallas, tales como sobrecalentamiento, arqueo, efecto corona o corrosión, fisuras o fracturas en componentes de hule o plástico, en aisladores de porcelana, en las partes metálicas o bien, fugas de líquido. En caso de encontrarse fallas, se suspende la operación del equipo y se desincorpora.

- La revisión que se realiza a los equipos BPCs se documenta y la información se registra en las bitácoras de mantenimiento al finalizar el procedimiento correspondiente. Las bitácoras estarán disponibles durante un periodo de cinco años.

C.2 Mantenimiento

C.2.1. Aquellos equipos BPCs, una vez que hayan sido revisados, de acuerdo a la sección C.1 de este apéndice, podrán ser sujetos de las actividades de mantenimiento.

C.2.2. Durante las actividades de mantenimiento, las personas físicas o morales que se dediquen a la prestación de servicios de mantenimiento o reparación de equipos BPCs, se deben asegurar de:

- Evitar que, en el desarrollo de sus actividades, se genere contaminación cruzada entre los equipos a su cargo;

- Que los equipos no presenten fugas y derrames, una vez concluido el mantenimiento.

APÉNDICE D

IDENTIFICACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS (BPCs)

Los equipos industriales en general cuentan con una placa de identificación en la que se describe, entre otras cosas, el tipo de fluido que utilizan y la cantidad. En el caso de equipo eléctrico, si la designación del líquido inicia con la letra L como LFAF, LFAN, LFWN, LNP, LNS, LNW y LNWN o bien, coincide con alguno de los nombres de la lista que se describe a continuación, es indicativo de que el equipo contiene Bifenilos Policlorados.

Las marcas comerciales y sinónimos con que se conoce a los Bifenilos Policlorados o BPCs son los siguientes:

a) ACECLOR DELOR HYVOL PHENOCLOR

b) APIROLO DIACLOR INCLOR PYDRAUL

c) AROCLOR DK INERTEEN PYRALENE

d) ASBESTOL DP KANECHLOR PYRANOL

e) ASKAREL DYKANOL o DYCANOL KENNECHLOR PYROCLOR

f) BAKOLA 131 EEC-118 MCS-1489 SAFT-KUHL

g) CLOPHEN ELECTROPHENYL MONTAR SANTOTHERN

h) CLORPHEN ELEMEX NEPOLIN SAT-T-AMERICA

i) CHLOREXTOL EUCAREL NO FLAMOL SOVIOL o SOVOL SOVTOL

j) SOROL

k) CLORINOL FENCLOR PCB o PCBs THERMINOL

l) SANTOTHERN FR y THERMINOL FR, en el caso de fluidos para equipos de transferencia de calor algunos de los BPCs

m) PYDRAUL; para los equipos de sistemas hidráulicos (cuando se agrega la letra E, el fluido no contiene compuestos halogenados).

APÉNDICE E

INVENTARIO DE EQUIPO Y RESIDUOS BPCs									
Descripción	**Marca**	**Fecha de Fabricación**	**No. de Serie**	**Capacidad (kVA)**	**Concentración (mg/Kg o partes por millón -ppm-)**	**Peso de Aceite (Kg) ***	**Peso Total (Ton)**	**En almacén / En operación**	**Observaciones y comentarios**
EQUIPO									
RESIDUOS									

* Para los equipos sin placa, se deberá reportar el peso aproximado del aceite BPC en base a las dimensiones, considerando un volumen de un 30% del total y con una densidad de 0.88 Kg/Lts para BPCs

En el caso de Residuos se deben llenar los campos que apliquen

Se pueden agregar las filas necesarias

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, 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 Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca;

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 Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca;

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 de agua subterránea del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, con un valor de 3.979040 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 del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 3.892413 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 3.887246 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 Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, 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 el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, a través del cual en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca,

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 de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua;

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 Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, 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 Comité de Cuenca del Río Mixteco, órgano auxiliar del Consejo de Cuenca Balsas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 17 de abril de 2015, en Huajuapan de León, en el Estado de Oaxaca, 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 JUXTLAHUACA, CLAVE 2017, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, ubicado en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, se localiza en la porción oeste del Estado de Oaxaca, comprende una superficie de 1,945 kilómetros cuadrados y abarca totalmente los municipios de San Juan Mixtepec-Distrito 8, Santos Reyes Tepejillo, Santa Cruz Nundaco, Santiago Nundiche y comprende parcialmente a los municipios Tezoatlán de Segura y Luna, San Juan Ñumí, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Juxtlahuaca, San Sebastián Tecomaxtlahuac, San Miguel Tlacotepec, Ixpantepec Nieves, San Antonio Monte Verde, San Sebastián Nicananduta, San Pedro Mártir Yucuxaco, Santa María del Rosario, San Cristóbal Amoltepec, San Martín Huamelúlpan, Santa Cruz Tayata, Magdalena Peñasco, San Miguel El Grande, San Esteban Atatlahuaca, Santo Tomás Ocotepec, Putla Villa de Guerrero, San Martín Itunyoso, San Agustín Atenango, todos ellos del Estado de Oaxaca, administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, 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 2017 JUXTLAHUACA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	97	57	6.0	17	36	56.3
2	97	55	42.3	17	37	15.1
3	97	54	26.6	17	33	49.0
4	97	50	44.0	17	32	57.3
5	97	51	24.7	17	31	5.3
6	97	50	15.7	17	29	34.4
7	97	47	50.2	17	29	57.0
8	97	46	14.7	17	28	1.7
9	97	43	20.8	17	28	28.7

10	97	41	8.4	17	30	0.1
11	97	40	51.2	17	26	14.5
12	97	39	32.8	17	26	34.7
13	97	39	38.7	17	24	15.7
14	97	35	33.2	17	22	56.0
15	97	35	54.7	17	20	47.0
16	97	34	37.6	17	17	22.0
17	97	35	52.3	17	13	41.5
18	97	36	59.6	17	8	4.6
19	97	41	8.9	17	6	27.9
20	97	45	5.1	17	4	15.0
21	97	48	27.3	17	6	51.0
22	97	50	29.2	17	11	16.8
23	97	52	59.7	17	13	31.9
24	97	56	45.0	17	13	31.9
25	98	0	38.1	17	12	23.1
26	98	8	10.7	17	15	44.7
27	98	10	0.3	17	18	0.7
28	98	4	13.7	17	23	56.0
29	98	2	43.8	17	27	13.4
30	97	59	48.5	17	29	3.6
31	97	58	2.6	17	35	16.4
1	97	57	6.0	17	36	56.3

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

De acuerdo con los resultados de los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba dentro de los límites del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el año 2005 era de 89,389 habitantes y para el año 2010 alcanzó los 96,785 habitantes, distribuida en dos localidades urbanas, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, en la que la población para el año 2010 era de 17,543 habitantes y Santiago Tluxtlahuaca con 9,565 habitantes, además de 382 localidades rurales que en conjunto albergaban a 69,677 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 era de 1.65 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 1.0 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

La población está concentrada principalmente en el Municipio Heroica Ciudad de Tlaxiaco, ya que dentro de los límites del acuífero radican 37,291 habitantes en dicho municipio; 20,009 habitantes corresponden al Municipio de Santiago Juxtlahuaca, 7,612 pobladores pertenecen al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, 7,611 pertenecen al Municipio de San Juan Mixtepec, y 6,666 habitantes al Municipio de San Juan Dumy.

Las localidades rurales más importantes en el acuífero son San Sebastián Tecomaxtlahuaca, San Juan Mixtepec Distrito 08, San Miguel Tlacotepec, Santa María Yucunicoco, San Diego, San Martín Itunyoso, Santos Reyes Tepejillo, Santa Rosa Caxtlahuaca y Peña Colorada, en las que la población supera los mil habitantes.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero es la agricultura. La superficie sembrada en la superficie del acuífero es de 8,069 hectáreas, de las cuales 7,211 hectáreas corresponden a agricultura de temporal y sólo 860 hectáreas son de riego. El valor de la producción agrícola total fue de 86.192 millones de pesos en el año 2010, los principales cultivos son maíz grano, frijol, alfalfa verde, avena forrajera y chile verde. En el sector secundario el personal ocupado dependiente de la razón social en manufactura es de 1,612 personas y un valor agregado censal bruto de 36.208 millones de pesos.

Entre los municipios destaca la economía del comercio local de autoconsumo, en la industria, destaca la producción de los derivados del petróleo y del carbón; industrias químicas, de plástico y hule.

En la Heroica Ciudad de Tlaxiaco existen lugares prehispánicos de interés, mientras que en Santiago Juxtlahuaca existen lugares turísticos como el Paseo de Agua Azul y el Cerro de la Nieve donde existen tumbas prehispánicas de asentamientos mixtecos. También existen lugares como las Grutas de San Miguel Cuevas, los manantiales y bosques de Guadalupe Yuchío, el centro recreativo Minii Sabih, que cuenta con alberca, chapoteadero y canchas deportivas; mientras que en San Sebastián Tecomaxtlahuaca se conoce un lugar denominado la Laguna Encantada, con poca infraestructura para el turismo.

La minería no es sobresaliente en la región, no hay proyectos importantes de exploración, ni unidades minero metalúrgicas y de transformación. Sin embargo, en el Municipio de San Juan Mixtepec-Distrito 08, existen yacimientos en explotación de oro, plata, fierro, antimonio y carbón bituminoso. Mientras que en Santiago Juxtlahuaca existen yacimientos de yeso en explotación. Por otro lado, en Tezoatlán de Segura y Luna, existen minas de carbón y uranio las cuales no han sido explotadas. Finalmente en los Municipios de San Miguel Tlacotepec y San Sebastián Tecomaxtlahuaca ocurre la explotación minera a pequeña escala.

La explotación de recursos forestales, implica la explotación de maderas de pino, encino, madera de pino-ocote en la Heroica Ciudad de Tlaxiaco y madera para la construcción de casas en San Martín Itunyoso.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, el clima es templado-subhúmedo con lluvias en verano.

Del análisis de la información de las estaciones climatológicas Santiago Juxtlahuaca, Santa María Asunción Tlaxiaco, San Martín Itunyoso y San Miguel Tlacotepec, que tienen influencia en el área del acuífero, cuyo registro comprende un periodo de 1971 a 2010, se determinó una precipitación media anual de 869.6 milímetros, una temperatura media anual de 17.1 grados centígrados y evaporación potencial de 1,709 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, está emplazado en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur; en la Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca y una pequeña porción en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur.

La provincia Sierra Madre del Sur, se caracteriza por ser montañosa, y en particular, donde se emplaza el acuífero; la provincia presenta barrancas y hondonadas más amplias, así como lomeríos con pendiente moderada y cimas que alcanzan altitudes superiores a los 2,000 metros, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos.

3.3. Geología

En la superficie del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, afloran rocas metamórficas, sedimentarias, ígneas intrusivas, así como materiales aluviales del Precámbrico al Cuaternario.

De acuerdo a las rocas paleozoicas que afloran en el área que comprende el acuífero, durante este tiempo geológico se inició una transgresión marina que dio origen a la Formación Olinalá, depositada sobre una secuencia metamórfica de bajo grado, constituida por rocas metamórficas de moderada a alta presión y baja temperatura, que fueron redefinidas como Complejo Acatlán.

Dentro del Complejo Acatlán existen unidades que contienen eclogitas y una gran variedad de rocas con afinidades ofiolíticas, en un ambiente oceánico sujeto a subducción, donde también existieron grauvacas, lutitas, pedernal y escasas rocas carbonatadas. Después del Pensilvánico Temprano y hasta el Pérmico, comienza una transgresión marina que culmina con el depósito de más de 700 metros de espesor de sedimentos tipo flysch de la Formación Olinalá.

En la Era Mesozoica durante el Pérmico Tardío-Triásico, una gran parte del oriente de México, se vio afectada por eventos distensivos asociados con la apertura del Golfo de México, producto de la destrucción de las cadenas montañosa formadas durante la Orogenia Apalacheana; con gran actividad volcánica,

evidenciada por el depósito de ignimbritas. Es entonces que se reinició la sedimentación de depósitos mixtos en un clima tropical en las secuencias más antiguas del mesozoico, que conformaron conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas con horizontes carbonosos y una abundante flora fósil típica de la Formación Rosario.

Durante el Jurásico Medio se depositó la Formación Cualac, que consiste en un conglomerado compuesto por guijarros de cuarzo blanco y esporádicos fragmentos de micas, esquistos y gneises, con intercalaciones de capas de limolitas y areniscas de estratificación delgada, depositados en ambientes continentales de facies fluviales, en condiciones de inestabilidad tectónica, típicos de un sistema distensivo, donde se depositaron las formaciones Zorrillo, Taberna y Simón, del Grupo Tecocoyunca. Posteriormente, durante el Caloviano se inició una nueva transgresión marina, que dio origen a una secuencia clástica-carbonatada perteneciente a las formaciones Otatera y Yucuñuti, como parte alta del Grupo Tecocoyunca.

Discordantemente sobre el Grupo Tecocoyunca se depositó durante el Kimmeridgiano-Tithoniano la Formación Mapache y sobre esta formación se depositó en forma discordante el Grupo Tlaxiaco en el Neocomiano.

Durante el Cretácico Medio, se depositaron sobre el Grupo Tlaxiaco en forma concordante, calizas de plataforma de la Formación Teposcolula, yesos y anhidritas de la Formación Tlaltepexi; durante el Cretácico Tardío se depositaron calizas arcillosas, margas y lutitas calcáreas de la Formación Yucunama sobre una plataforma restringida, con aportes de terrígenos finos que rellenaron finalmente la cuenca, como preludio a la Orogenia Laramide.

En la era Cenozoica, al término del depósito del ciclo sedimentario mesozoico, la región se vio afectada por esfuerzos compresivos que dieron origen al fallamiento y al plegamiento de las rocas mesozoicas, formando anticlinales y sinclinales en dirección norte-sur; la cordillera de Tlaxiaco es un anticlinal. La erosión de las rocas mesozoicas provocó el depósito de sedimentos en ambientes continentales en pequeñas cuencas cerradas, seguidas del depósito de una secuencia vulcano-sedimentaria que cubre discordantemente las estructuras laramídicas.

La falla de Caltepec es una de las fallas de basamento que limitan bloques corticales bien diferenciados con reactivaciones múltiples, denominados terrenos tectono-estratigráficos. Esta falla es fundamental ya que separa a los terrenos Zapoteco al oriente y Mixteco al poniente al nivel de sus basamentos metamórficos, conformados por los complejos Oaxaqueño y Acatlán.

En la región que comprende el acuífero Juxtlahuaca, existen desde deformaciones metamórficas en facies de granulitas en el Complejo Oaxaqueño, hasta fallas y pliegues en unidades oligocénicas del Cenozoico; particularmente, en el Distrito de Tlaxiaco se han encontrado cuatro fallas o fracturas y terrenos de formación anticlinal. La falla de Nundichi corre de sureste a noroeste, en dirección de Tlaxiaco a Mariscala de Juárez. Mientras que la falla Santa Cruz Tayata casi paralela a la falla de Nundichi, va de sureste a noroeste, en dirección a Huajuapan de León y las otras dos fallas o fracturas se ubican al sur y oriente de Tlaxiaco.

El acuífero está situado en el borde sur de la Placa Norteamericana, en donde la actividad tectónica provoca la subducción de la Placa de Cocos; esto es, el desplazamiento de la plaza oceánica por debajo de la placa continental. Este fenómeno origina fuertes sismos que han afectado a la Ciudad de Tlaxiaco y que continuarán afectando a la región.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Juxtlahuca, clave 2017, está ubicado dentro de la Región Hidrológica Número 18, en la Cuenca Alta del Río Balsas; en la cual el Río Mixteco es la corriente principal, que nace en el denominado Cerro de Olla en la Alta Mixteca, en el Municipio de Santo Tomás Ocotepec. Después de 12 kilómetros, confluye con el Río Tlaxiaco el cual ha recibido aportaciones de varios ríos, arroyos y principalmente del manantial Ojo de Agua.

El Río Ñumi nace en el Municipio de San Juan Ñumi y traza su cauce en forma paralela al Río Tlaxiaco, después converge con el Río Mixteco. Posteriormente, el Río Mixteco atraviesa el poblado de San Juan Mixtepec, donde toma el nombre de Río Grande y confluye con el Río Salado, el cual nace en los cerros de Yucunicoco.

La corriente recorre 27 kilómetros, hasta llegar al poblado Santos Reyes Tepejillo, en donde se desvía al poniente por unos 4 kilómetros, para recibir los escurrimientos del Río Juxtlahuaca por su margen izquierda. La corriente del Río Juxtlahuaca nace a 14 kilómetros al sur de la población de Santiago Juxtlahuaca y después de 2.5 kilómetros de haber pasado la población de Santiago Juxtlahuaca, se une a las aguas de la Laguna Encantada, ubicada en los alrededores de la localidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El Acuífero

El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido horizontal como vertical, alojado en su porción superior por los sedimentos aluviales y fluviales depositados en los subálveos de los ríos y arroyos, así como en las tobas y conglomerados polimícticos. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas sedimentarias calcáreas y terrígenas, que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo.

Las zonas de mayor permeabilidad, se encuentran a las orillas de los ríos, y están conformadas por materiales aluviales porosos, en los subálveos y principalmente a las orillas de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, donde existe el mayor número de aprovechamientos. También cabe destacar que hacia el oeste del acuífero, en la localidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, se encuentra el manantial Ojo de Agua, el cual aflora en materiales calcáreos alimentando a la Laguna Encantada.

El acuífero obtiene su recarga en las zonas altas de la Sierra Madre del Sur. Mientras que la descarga de volumen ocurre debido a la alta evaporación por los niveles someros y por flujo base hacia los ríos. La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste.

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 2010, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba de 0.5 a 2.0 metros. Las profundidades más someras del nivel de saturación se presentan sobre los cauces de los ríos, donde el acuífero descarga de manera natural y aumenta gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan, conforme se asciende topográficamente hacia la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, con un alto índice de evapotranspiración.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, varía de 2,130 a 2,020 metros sobre el nivel del mar, decreciendo desde las zonas más altas. Las mayores elevaciones se encuentran en la localidad de Santiago. La dirección predominante del flujo subterráneo es del sureste al noroeste y sigue las mismas direcciones de los escurrimientos superficiales.

Respecto a la evolución del nivel de saturación del agua subterránea, las escasas mediciones piezométricas recabadas en los recorridos de campo se encuentran dispersas en tiempo y espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Sin embargo, la configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos. 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

Conforme al censo de aprovechamientos realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, existen 38 captaciones de agua subterránea, de las cuales 26 son norias, 5 pozos y 7 manantiales. Del total de captaciones, 32 están activas y 6 inactivas.

El volumen total extraído es de 2.5 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 1.292 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 51.68 por ciento, lo aprovecha el uso pecuario; 0.698 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 27.92 por ciento, se destinan para abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región; 0.479 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 19.16 por ciento, se destina para servicios; 0.018 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 0.72, es para uso doméstico; 0.01 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 0.4 por ciento, es para uso industrial, y 0.003 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 0.12 por ciento, lo emplea el sector agrícola.

5.4. Calidad del Agua Subterránea

El agua subterránea del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en general se caracteriza por ser de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada, con una moderada concentración de sólidos totales disueltos de 279 a 458 miligramos por litro, lo cual indica que corresponde a agua de reciente infiltración; sin embargo, en la muestra tomada cerca de la Laguna Encantada la concentración de sólidos totales disueltos es de 1,430 miligramos por litro.

Las conductividades eléctricas del agua varían entre 526 a 882 microSiemens por centímetro, catalogadas como aguas subterráneas dulces de buena calidad. Sin embargo, en la Laguna Encantada, se registró un valor de 2,750 microSiemens por centímetro. El potencial hidrógeno varía de 6.85 a 7.79, que corresponde a

agua ligeramente alcalina. Los valores de temperatura del agua subterránea varían de 17.7 a 23.3 grados centígrados. La dureza del agua varía entre 268 a 493 miligramos por litro, dentro del límite máximo permisible para uso potable de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio. Mientras que en la Laguna Encantada, se registró una concentración de dureza elevada, de 1,430 miligramos por litro.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no rebasan 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 muestra de agua subterránea tomada en las cercanías de la Laguna Encantada.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), predomina agua del grupo S1 con un riesgo de alcalinización del suelo bajo y del grupo C2 y C3, por lo que se puede decir que el riesgo de salinización del suelo es medio, todos con conductividad eléctrica baja. Finalmente, se puede concluir que el agua puede utilizarse para riego, con pocas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio intercambiable, por lo que se pueden cultivar plantas moderadamente tolerantes.

5.5. Modelo conceptual del acuífero

El acuífero está constituido por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, en la que el agua subterránea se desplaza a través del subálveo del río, donde se encuentran la mayoría de las captaciones de agua subterránea y los niveles piezométricos son someros.

El acuífero se recarga a partir de la infiltración de agua de lluvia sobre el lecho del río y de la que escurre hacia él. La dirección del flujo subterráneo sigue la misma dirección de los escurrimientos superficiales, es decir del sureste hacia el noroeste, desde la zona de recarga aguas arriba del río, hasta descargar a las corrientes aguas abajo del acuífero. El esquema de flujo subterráneo no presenta conos de abatimiento por la extracción de los aprovechamientos existentes.

La principal salida del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, ocurre a través de la descarga natural como salidas subterráneas, evapotranspiración, manantiales y descarga por flujo base de los ríos. Adicionalmente, otra salida del acuífero está representada por la extracción a través del bombeo de las captaciones de agua subterránea para los distintos usos.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, es de 7.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 6.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 0.8 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo.

Las salidas del acuífero están integradas por 3.5 millones de metros cúbicos anuales que descargan por evapotranspiración, 1.0 millón de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas, 0.5 millones de metros cúbicos anuales que descargan como flujo base hacia los ríos y por 2.5 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante norias, pozos y manantiales. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, 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:

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

La disponibilidad media anual de las aguas subterráneas en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, se determinó considerando una recarga media anual de 7.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 3.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.5 millones de metros cúbicos anuales corresponden al flujo base, 1.0 millones de metros cúbicos anuales a las salidas subterráneas hacia el acuífero vecino y 1.8 millones de metros cúbicos anuales que corresponden al 50 por ciento de la evapotranspiración; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.312754 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 3.887246 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2017	JUXTLAHUACA	7.5	3.3	0.312754	2.5	3.887246	0.0

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 Juxtlahuaca, clave 2017.

El máximo volumen de agua subterránea que puede extraerse del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 4.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, se encuentra sujeto a las disposiciones del "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el 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 de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 869.6 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 1,709 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región, 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 e implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso; por lo que es de interés público controlar la extracción, explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2. Riesgo de Sobreexplotación

En el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, la extracción total a través de norias y pozos es de 2.5 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 7.5 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aún con la existencia del Acuerdo General referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea y su extracción rebase su capacidad de renovación natural y genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento de los niveles de agua subterránea, el incremento de costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental, y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, se encuentra sujeto a las disposiciones del "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado el 5 de abril de 2013 en el Diario Oficial de la Federación. Sin embargo persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la sobreexplotación, como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base que descarga hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del 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 Juxtlahuaca, clave 2017.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, se presentan las causales de utilidad e interés público referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Juxtlahuaca, clave 2017, en el Estado de Oaxaca, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubica en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Balsas, en Nueva Bélgica esquina con Pedro de Alvarado sin número, Colonia Reforma, Cuernavaca Morelos, Código Postal 62260.

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 Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

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 Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

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 y se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

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 de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, obteniéndose un valor de 121.658420 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la Comisión Nacional del Agua, en el año 2013, efectuó un estudio hidrogeológico que le permitió obtener información hidrogeológica para mejorar el conocimiento del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, actualizar su balance de aguas subterráneas y por tanto la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, obteniéndose un valor de 19.195417 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 de agua subterránea para el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 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 Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, el cual comprende una pequeña porción del extremo norte del acuífero.

b) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la Cuenca del Río Jamapa, cuya extensión y límites geopolíticos corresponden a los municipios de Veracruz, Boca del Río y otros, en el Estado de Veracruz", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de julio de 1970, el cual abarca la porción correspondiente a los municipios de Veracruz, Boca del Río, Soledad de Doblado, Zentla, Manlio Fabio Altamirano y Medellín que se ubican en el acuífero;

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, el cual comprende la porción no vedada por los Decretos referidos en los incisos a) y b) del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006; en la 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 de extracción 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 Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 25 de febrero de 2015, en el Municipio de Boca del Río, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; 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 COSTERA DE VERACRUZ, CLAVE 3006, EN EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, ubicado en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, se localiza en la porción central del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, cubre una superficie aproximada de 3,059 kilómetros cuadrados y abarca completamente a los municipios de Veracruz, Comapa, Cosautlán de Carvajal, Ixhuacán de los Reyes, Paso de Ovejas, Sochiapa, Tenampa, Tlacotepec de Mejía, Tlaltetela y Totutla, y parcialmente a los municipios de Ayahualulco, Apazapan, Boca del Río, Emiliano Zapata, Huatusco, Jalcomulco, Jamapa, La Antigua, Manlio Fabio Altamirano, Medellín, Perote, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Teocelo, Xico y Zentla. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

Los límites del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, 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 3006 COSTERA DE VERACRUZ

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	12	21.9	19	19	53.8	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	97	13	49.4	19	21	51.9	
3	97	13	13.3	19	23	7.5	
4	97	11	27.2	19	24	19.6	
5	97	10	38.1	19	27	9.1	
6	97	8	56.4	19	29	14.4	
7	97	8	26.4	19	27	6.5	
8	96	59	50.1	19	24	20.5	
9	96	54	23.5	19	21	55.7	
10	96	49	39.1	19	21	53.0	
11	96	47	20.2	19	21	49.9	
12	96	42	36.0	19	20	5.0	
13	96	36	44.1	19	21	12.6	
14	96	31	4.0	19	20	6.1	
15	96	23	29.2	19	21	57.6	
16	96	20	39.7	19	20	54.4	
17	96	18	37.5	19	21	49.4	DEL 17 AL 18 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
18	96	6	14.5	19	7	0.7	
19	96	9	25.0	19	5	40.2	
20	96	10	46.1	19	2	56.8	
21	96	19	2.6	19	4	0.5	
22	96	23	5.1	19	2	52.1	
23	96	28	17.6	19	2	50.4	
24	96	31	46.1	19	2	34.9	
25	96	43	59.5	19	4	26.6	
26	96	52	10.4	19	7	18.6	
27	96	54	24.0	19	6	26.1	
28	96	58	34.3	19	5	37.6	
29	97	2	30.5	19	7	40.4	DEL 29 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	97	12	21.9	19	19	53.8	

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, la población total en la superficie del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, para el año 2005 era de 884,263 habitantes y para el año 2010 era de 952,579 habitantes, distribuidos en 29 localidades urbanas que concentran en total a 745,704 habitantes y 808 localidades rurales que en conjunto albergan a 206,875 habitantes. Las localidades con mayor número de habitantes son la Ciudad de Veracruz, con 554,830 habitantes; Huatusco de Chicuellar, con 31,305 habitantes; Valente Díaz, con 25,700 habitantes y Las Amapolas, con 14,553 habitantes.

Los municipios más importantes por número de habitantes y mayor consumo de agua, dentro de los límites del acuífero son: Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, Paso de Ovejas y Boca del Río, motivo por el cual, son los que se consideraron para el análisis socioeconómico.

En el año 2010, el Municipio de Veracruz, contaba con 103 localidades, distribuidas en 15 urbanas y 88 rurales, con un total de 552,156 habitantes, incluyendo a la Ciudad de Veracruz. En el periodo 2005 al 2010, se presentó una tasa de crecimiento medio de 1.62. Este Municipio se cataloga con un grado de marginación muy bajo, con una población económicamente activa ocupada de 227,432 habitantes; de la cual el 2.3 por ciento de la población municipal se dedica al sector primario; el 19.4 por ciento al sector secundario y el 76 por ciento al sector terciario y 2.3 por ciento de la población económicamente activa ocupada no especifica el sector en el que se ocupa.

En el Municipio de Veracruz para el año 2010, existían 19,468 hectáreas para la actividad ganadera, con un registro total de 8,623 cabezas de ganado, de las cuales el 64.7 por ciento fue bovino, el porcino representó el 26.7 por ciento, en tanto que el 8.6 por ciento restante correspondió al ganado caprino, equino, ovino y bovino para leche. Respecto a la actividad agrícola, los principales cultivos son maíz forrajero y maíz grano, para una superficie sembrada de 644 hectáreas. Conforme a los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en este municipio, para el año 2009, las actividades económicas primarias aportaron menos del 6 por ciento al Producto Interno Bruto Estatal, mientras que las actividades del sector terciario cerca del 60 por ciento.

El Puerto de Veracruz es uno de los más importantes del país, sus ingresos principalmente provienen del comercio, puesto que es un puerto comercial, seguido del turismo. Otras actividades comunes son la industria automotriz, la siderúrgica y la pesca.

Otro municipio de importancia, el segundo con mayor población en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, ubicado parcialmente en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, es Boca del Río, que para el año 2010, contaba con 138,158 habitantes, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda 2010. Se distribuyen en 14 localidades, 2 urbanas y 12 rurales. Para el periodo 2005 a 2010, se presentó una tasa de crecimiento media de -0.59 por ciento. Este municipio se cataloga con un grado de marginación muy bajo. La población económicamente activa ocupada en el año 2010, era de 57,009 habitantes, destacando el sector terciario, con el 77.3 por ciento de ésta, seguida por el sector secundario con el 19.2 por ciento y finalmente el sector primario con el 0.8 por ciento de la población ocupada, el 2.7 por ciento de la población económicamente activa ocupada, no especifica el sector en el que se ocupa.

En el Municipio de Boca del Río, no existe una actividad agrícola significativa y la actividad ganadera produce ganado bovino y porcino, principalmente. El municipio cuenta con yacimientos de petróleo y gas natural que lo convierten en un lugar con creciente desarrollo.

El Municipio de Manlio Fabio Altamirano contaba con un total de 22,585 habitantes en el año 2010, distribuidos en 88 localidades, una urbana, la cabecera municipal con 5,283 habitantes y el resto rurales. La tasa de crecimiento medio fue de 2.4 por ciento para el periodo del año 2005 al 2010. Este Municipio presenta un grado de marginación medio. La población económicamente activa ocupada en el año 2010 era de 8,131 habitantes, distribuyéndose por sectores de la siguiente manera, el primario con el 27.2 por ciento de esta población, el secundario ocupaba el 28.6 por ciento y el terciario el 43.3 por ciento, mientras que el 1 por ciento no especifica el sector en el que se ocupa.

Respecto a la actividad agrícola, el Municipio de Manlio Fabio Altamirano contaba con 7,075.7 hectáreas sembradas, siendo los principales cultivos, maíz grano con 2,925 hectáreas, caña de azúcar con 1,773 hectáreas y mango 470 hectáreas. La actividad ganadera más importante se concentra en el ganado bovino, seguido por el porcino y después especies menores como ovino, caprino y aves.

En el Municipio de Paso de Ovejas, al año 2010 existían 97 localidades y concentraban una población de 32,576, de las cuales 2 son urbanas, la cabecera municipal con 7,468 habitantes y Tolomé con 2,715 habitantes; las 95 localidades restantes son rurales. La tasa de crecimiento medio fue de 1.91 por ciento para el periodo del año 2005 al 2010. Este Municipio presenta un grado de marginación medio. La población económicamente activa ocupada en el 2010, era de 11,547 habitantes, distribuyéndose por sectores de la siguiente manera, el primario con el 40.4 por ciento de esta población, el secundario ocupaba el 19.9 por ciento y el terciario el 38.5 por ciento y 1.2 por ciento de la población económicamente activa ocupada no especifica el sector en el que se ocupa.

Respecto a la agricultura, el Municipio de Paso de Ovejas contaba con una superficie sembrada de 11,047 hectáreas, siendo los principales cultivos la caña de azúcar con 4,382 hectáreas, el maíz grano con 3,577 hectáreas y mango con 1,670 hectáreas. La actividad ganadera se centra en el ganado bovino seguido por el porcino y después especies menores: ovino, caprino y aves.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, el clima es variable, dependiendo en gran media de las elevaciones topográficas. En la región occidental y noroccidental, donde se registran las mayores elevaciones, se presentan climas fríos y conforme se desplaza hacia la línea de costa, el clima cambia gradualmente a cálido sub-húmedo. La porción montañosa presenta climas templado-húmedos y semifrío-subhúmedo; los cuales cambian a clima semicálido húmedo con lluvias abundantes todo el año, hacia una franja ubicada entre las localidades de Tomatlán y Tepatlaxco. La porción central y oriental del acuífero se caracteriza por climas del tipo cálido sub-húmedo, con lluvias en verano.

En términos generales el régimen pluvial presenta dos periodos de ocurrencia, uno en verano, de mayo a octubre, cuando se registran los valores más altos, y otro de lluvias invernales menos significativas, que abarca de noviembre a febrero, cuando la región es afectada por los frentes fríos. La precipitación media anual varía de 789 a 1,730 milímetros en toda la superficie del acuífero, valor que depende de las variaciones topográficas; los más altos se registran en la región montañosa y los menores hacia el centro y región oriental del acuífero. Las lluvias más intensas se presentan en el periodo comprendido de julio a septiembre.

Respecto a la temperatura, los valores extremos son de 30.0 y 20.3 grados centígrados. En algunos sitios de la región montañosa, se registran incluso valores cercanos a 0 grados centígrados. Con respecto a la variación media mensual, las temperaturas más altas se presentan de mayo a agosto y las más bajas durante diciembre y enero.

La evaporación potencial media anual registra valores extremos que varían de 723 a 1,962 milímetros, inferiores al promedio que se registra en la zona aledaña a Soledad de Doblado y sus alrededores, en tanto que valores mayores al promedio se presentan localmente en áreas cercanas a la zona costera.

Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de 11 estaciones climatológicas que tienen influencia en el área del acuífero: El Buzón, El Copital, El Tejar, El Faisán, Loma Bonita, Manlio Fabio Altamirano, Mata Anona, Puente Jula, Puente Nacional, Veracruz y José Cardel, con registros para el periodo del año 1951 al año 2010 y utilizando el método de isoyetas, se determinó que la precipitación media anual es de 1,247 milímetros, la temperatura media anual de 25.3 grados centígrados y la evaporación potencial de 1,556.5 milímetros anuales.

3.2. Fisiografía y Geomorfología

De acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, se localiza en las Provincias Fisiográficas Eje Neovolcánico y Llanura Costera del Golfo Sur; en las Subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanura Costera Veracruzana, respectivamente.

La Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac se caracteriza por estar conformada de montañas plegadas con orientación casi norte-sur, construidas a partir de secuencias marinas detríticas y calcáreas, separadas por valles aluviales y llanuras formadas a partir de antiguas cuencas lacustres, donde aparecen elevaciones aisladas, mientras que en la Subprovincia Chiconquiaco, las topoformas observadas están asociadas con lomeríos, que pueden ser clasificados en lomeríos suaves, lomeríos suaves con cañadas y lomeríos de colinas redondeas con mesetas. En la porción oeste del acuífero las elevaciones de 200 a 150 metros sobre el nivel del mar, clasificadas como zona marginal de la sierra, se distinguen por lomeríos suaves, ligeramente ondulados y mesetas escalonadas que definen la zona de transición entre esta provincia y la

planicie costera, ocupando aproximadamente el 30 por ciento de la superficie que comprende el acuífero. La geomorfología de la sierra, corresponde a un levantamiento orogénico, con fuertes pendientes, surcada por grandes serranías de origen calcáreo o ígneo. Las corrientes fluviales en estas partes altas son de tipo dendrítico, mostrando en su iniciación cortes profundos en forma de V por donde las aguas torrenciales se precipitan formando grandes rápidos y caídas, para seguir con cauces más amplios y menos profundos en las partes más bajas, antes de acercarse a la Planicie Costera.

La Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, se distingue por la presencia de lomeríos suaves, ubicados al este y noroeste, y en una mayor extensión se identifican llanuras con sistemas lagunares permanentes que ocupan extensas superficies. De los rasgos fisiográficos representativos del acuífero, se distinguen zonas de llanuras inundables, barras, dunas, llanuras costeras con dunas y en el extremo oriental, lomeríos suaves con llanos asociados. Los rasgos fisiográficos se caracterizan por una topografía relativamente plana con alturas menores a los 50 metros sobre el nivel del mar, que disminuyen suavemente hacia el este hasta la línea de costa, formando la Llanura Costera. Además de estos rasgos fisiográficos, existe una zona de dunas de poca altura ubicadas al noroeste del Puerto de Veracruz.

En la Planicie o Llanura Costera, los rasgos morfológicos corresponden a una planicie representada litológicamente por sedimentos arcillosos y clásticos, originada por los procesos de la acumulación. Las corrientes fluviales que disectan esta área son de tipo paralelo y dendrítico, las cuales han alcanzado su nivel base, provocando con esto la divagación de las mismas para formar pequeños valles y meandros en la zona costera.

3.3 Geología

La geología en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, está representada por rocas volcánicas, intrusivas y sedimentarias, cuyas edades varían del Jurásico hasta el Reciente.

Las rocas más antiguas corresponden a las lutitas apizarradas, filitas y areniscas del Jurásico Superior, que son cubiertas por una alternancia de limolitas, areniscas y conglomerados polimícticos con matriz arcillo-arenosa y por conglomerados en una matriz areno-tobácea, sobreyacida a su vez por un paquete constituido por calcarenitas, lutitas calcáreas, calizas arcillosas y calizas con bandas de pedernal del Jurásico.

Las calizas del periodo Cretácico Inferior, correspondientes al Necomaniano-Aptiano, se localizan al noroeste de la zona de estudio, en el borde oriental de la Sierra Madre Oriental. Siguiéndoles en orden cronológico, las rocas calizas, posiblemente del Cretácico Medio y Superior, del Albiano-Cenomaniano, que afloran en las Sierras de Chavarrillo y Apazapan, junto con otras calizas que afloran al norte del área de estudio. Con respecto a las rocas sedimentarias de la Era Cenozoica del Periodo Terciario, del Paleoceno-Mioceno, correspondiente a una secuencia sedimentaria de tipo Flysh, areno-arcillosa, así como sedimentos arcillo-arenosos de plataforma o mar abierto; éstas se encuentran aflorando en forma muy restringida en pequeñas áreas cercanas al borde sur del Eje Neovolcánico, encontrándose dentro del área solamente en los cortes de los arroyos y ríos. En la parte noroeste afloran rocas calizas y caliche de ambiente lagunar del Plioceno.

En la porción sur existen sedimentos terrígenos más modernos que los anteriores, los cuales se encuentran distribuidos en una forma bien definida y que probablemente pertenezcan al Plioceno-Pleistoceno, corresponden a sedimentos clásticos de tipo Flysh, presentándose en estratos bien definidos constituidos de limos, arenas, areniscas y conglomerados brechoides. Hacia las partes altas, al norte existen derrames extrusivos de rocas ígneas y depósitos de material piroclástico rellenando formas topográficas bajas que anteriormente habían sido erosionadas. Estos depósitos consisten de brechas volcánicas, tobas y depósitos piroclásticos, cuya edad puede ser del Pleistoceno Reciente.

Durante el Cuaternario se depositaron en las zonas topográficamente bajas, sedimentos de origen continental, como depósitos aluviales, fluviales y sedimentos eólicos del Cuaternario. Están constituidos por sedimentos de variada granulometría, desde arcillas, limos y arenas, hasta gravas, cantos y bloques, subredondeados a subangulosos, producto del intemperismo y erosión de las rocas preexistentes de diferente origen.

Los depósitos aluviales se distribuyen en la porción centro-oriental del acuífero, abarcando una amplia zona desde La Tinaja y Cotaxtla, hasta Los Robles, formando una extensa planicie aluvial. Los depósitos eólicos afloran en el litoral del Golfo de México, como una serie de médanos y dunas orientados de norte-sur, paralelos a la costa, desde Boca del Río hasta Salinas, y tierra adentro en la localidad Los Robles y el borde oriental de la Laguna de Mandinga; su constitución corresponde a arenas finas bien redondeadas, transportadas por el viento, con presencia de pseudoestratificación cruzada, cuyo espesor no supera los 15 metros.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, se localiza en la Región Hidrológica 28 Papaloapan, en las cuencas hidrológicas de los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa.

En esta región hidrológica se tienen dos cuencas principales: La Cuenca La Antigua y la Cuenca del Río Jamapa. En esta última se ubica el Distrito de Desarrollo Rural 007, que es atravesado por las sub-cuencas de los ríos Cotaxtla o Atoyac y Blanco. Su área territorial se extiende a todo lo ancho de la parte baja y la desembocadura de dichos ríos. Existen otras corrientes de menor caudal las cuales también atraviesan el territorio del Distrito; tales como los Ríos Otapa, Pozuelos, Las Pozas, el Moreno y el San Juan.

Además existen numerosos cuerpos de agua superficiales o lagunas que se localizan en esta área, entre las más relevantes la Laguna de Alvarado y Camaronera, Laguna de Mandinga y Laguna de San Julián, además de otros cuerpos lagunares de menor importancia.

Se cuenta con presas derivadoras, como la Presa Camelpo, que aprovecha las aguas de los ríos Blanco y Otapa para riego.

El caudal del Río Cotaxtla es aprovechado parcialmente para uso industrial, ya que existe una estación de bombeo que alimenta la termoeléctrica de Dos Bocas en el Municipio de Medellín de Bravo.

En el caso del Río Jamapa, sus aguas son aprovechadas para uso público urbano, que abastece parte de la red de agua potable de las poblaciones de Boca del Río, Medellín de Bravo y de la Ciudad de Veracruz.

La mayor parte del caudal de los ríos que corren por el territorio del Distrito se vierte al mar, ya que no existen grandes presas de almacenamiento que pudieran retener esos volúmenes de agua para su aprovechamiento agroindustrial.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales, eólicos, areniscas y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera y pie de montes. La porción inferior del acuífero está conformada por rocas volcánicas y calizas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución en el caso de las calizas.

Debido a la alternancia de secuencias arcillo-calcáreas es posible inferir la presencia de horizontes semiconfinados. Las rocas calizas pueden presentar también condiciones de semiconfinamiento, sus áreas de recarga se localizan en las sierras limítrofes del valle, cuyo potencial no ha sido explorado aún en la región y puede localizarse a grandes profundidades en la planicie costera. La descarga del acuífero ocurre hacia la zona lagunar y costera.

5.2 Niveles del agua subterránea

De acuerdo con la configuración de profundidad al nivel estático al año 2013, su valor variaba desde algunos metros, en la zona costera y la porción ubicada entre el Puerto de Veracruz y Boca del Río, desde donde se incrementan al occidente por efecto de la topografía hacia las estribaciones de las sierras y los depósitos de pie de monte, hasta los 90 metros que se registran en la región comprendida entre Puente Nacional y Soledad de Doblado.

La configuración de elevación del nivel estático en el año 2013 presentó valores que variaron entre 2 y 70 metros sobre el nivel del mar, que se incrementan de la zona costera hacia el occidente, mostrando el reflejo de la topografía, al igual que los valores de profundidad, lo que indica que el flujo subterráneo no ha sufrido alteraciones causadas por la concentración de pozos o del bombeo. Los valores más bajos, se registran en toda la zona costera y los más altos conforme se asciende topográficamente hacia la porción occidental, mostrando de esta manera una dirección preferencial del flujo subterráneo oeste-este, de las estribaciones de la sierra hacia la costa.

De manera general, el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, recibe una recarga por flujo horizontal proveniente desde el oeste, a través de un medio granular que favorece un flujo regional al oriente y descarga hacia la zona costera. Entre Santa Rita y Vargas se presenta un parteaguas topográfico, definido por la curva de elevación de 20 metros sobre el nivel del mar, que provoca que una parte del flujo subterráneo se dirija a la zona costera y otra, tierra adentro hacia la Localidad de Puente Jula.

Con respecto a la configuración de evolución del nivel estático en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, para el periodo comprendido del año 1996 al 2013, se registran valores de abatimiento, de 0.5 a 5 metros. En el área de Paso de Ovejas, y entre Santa Rita y Las Bajadas, donde se concentra la extracción, los abatimientos fueron de 2.0 a 5.0 metros para este periodo, lo que representa un ritmo anual de 0.1 a 0.30 metros. El abatimiento promedio es de 2.0 metros, que representa un promedio anual de 0.1 metro. En la mayor parte del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, los niveles del agua subterránea no presentan cambios significativos en su posición, incluso en algunas regiones se presentan recuperaciones.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Registro Público de Derechos de Agua, se tienen registrados un total de 1,875 obras que aprovechan el agua subterránea: 496 pozos y 1,379 norias, de las cuales 239 se utilizan en la agricultura, 1,450 para uso público-urbano, 23 para uso doméstico, 70 para servicios, 49 para uso industrial y 44 para otros usos.

El volumen de extracción anual asciende a 154.1 millones de metros cúbicos, de los cuales 54.2, que representa el 35.2 por ciento, se utilizan en la agricultura; 51.7 millones de metros cúbicos, que corresponden al 33.5 por ciento, para uso público-urbano; 23.4 millones de metros cúbicos, que representan el 15.2 por ciento, para servicios; 17.0 millones de metros cúbicos, que corresponden al 11.0 por ciento, para uso industrial y 7.8 millones de metros cúbicos, que corresponde al 5.1 por ciento, para otros usos.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el año 2013, la Comisión Nacional del Agua, efectuó un muestreo de agua subterránea en 10 pozos para su análisis fisicoquímico. Las determinaciones incluyeron iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial de óxido-reducción, nitratos, dureza total y sólidos totales disueltos.

Al comparar los resultados de los análisis de cada una de las muestras con los 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, se encontró que de manera general, las concentraciones de los diferentes parámetros no sobrepasan estos límites.

Respecto a los sólidos totales disueltos, se presentan concentraciones que varían de 256 a 568 miligramos por litro. Las menores concentraciones se registran en los aprovechamientos localizados hacia las partes topográficamente más altas, ubicadas en el extremo occidental del acuífero, desde donde se incrementan hacia la zona costera, confirmando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo de oeste a este.

Los valores de conductividad eléctrica variaron de 350 a 790 microsiemens por centímetro, que la clasifican como agua dulce. Los valores de potencial hidrógeno variaron de 7.22 a 7.95 y los de temperatura entre 26.9 y 32.2 grados centígrados.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, 8 de las muestras de agua extraída se clasifican como de salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable, las otras 2 muestras se clasifican como de salinidad alta y bajo contenido de sodio intercambiable, que pueden utilizarse para el riego agrícola, sin restricción, salvo en el caso del agua de salinidad alta que solamente puede utilizarse en suelos con buen drenaje y requerir lavados de ellos o para cultivos tolerantes a las sales.

De acuerdo con los iones dominantes, predominan las familias del agua bicarbonatada-cálcica y bicarbonatada-sódica que representan agua de reciente infiltración, de periodos cortos de residencia, que han circulado a través de rocas calcáreas y volcánicas.

5.5 Balance de agua subterránea

El estudio hidrogeológico realizado en el año 2013 por la Comisión Nacional del Agua, le permitió obtener información hidrogeológica para actualizar el balance de aguas subterráneas del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, que se planteó para el periodo comprendido entre 1996 y 2013.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, es de 293.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 84.3 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 115.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 93.8 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por los retornos de riego y las fugas en la red de distribución de agua potable.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de 154.1 millones de metros cúbicos anuales y mediante descargas naturales como flujo base hacia el Río La Antigua de 87.6 millones de metros cúbicos anuales, como evapotranspiración de 40.5 millones de metros cúbicos anuales y como salida subterránea de 14.9 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento calculado es de -3.6 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, se determinó considerando una recarga media anual de 293.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 102.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma del flujo base hacia el Río La Antigua y la salida por flujo subterráneo, y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio del 2014, de 171.804583 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 19.195417 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXT	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
3006	COSTERA DE VERACRUZ	293.5	102.5	171.804583	154.1	19.195417	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 Costera de Veracruz, clave 3006.

El máximo volumen de agua que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 191.0 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 el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, se encuentra sujeto a los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, el cual comprende una pequeña porción del extremo norte del acuífero.
- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la Cuenca del Río Jamapa, cuya extensión y límites geopolíticos corresponden a los municipios de Veracruz, Boca del Río y otros, en el Estado de Veracruz", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de julio de 1970, el cual abarca la porción correspondiente a los municipios de Veracruz, Boca del Río, Soledad de Doblado, Zentla, Manlio Fabio Altamirano y Medellín dentro del acuífero.

- "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, que el mismo 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 de extracción 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 Costera de Veracruz, clave 3006, la extracción total es de 154.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 293.5 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, es indispensable mantener la descarga natural del acuífero a través del flujo base hacia el Río La Antigua, ya que de esta descarga dependen en gran medida las actividades socioeconómicas de la región, como es el caso de la actividad agrícola.

El acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de las actividades agrícolas y la población, exigirá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar las actividades económicas en la región. Por lo que ante un posible aumento en la demanda en los volúmenes de agua extraídos, se corre el riesgo de que la extracción de agua se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y la disminución del caudal base del Río La Antigua, situación que pone en peligro el equilibrio del acuífero, la sustentabilidad ambiental y el abastecimiento para los habitantes de la región, impactando a las actividades productivas que dependen del agua y al medio ambiente.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente, el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, presenta una tendencia hacia el abatimiento del nivel del agua subterránea en la porción del acuífero que comprende los ejidos de Mata Loma y el de Manlio Fabio Altamirano, donde se concentra la mayoría de las captaciones de agua subterránea del acuífero, con lo que existe el riesgo de que se presenten los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base al Río La Antigua y demás descargas naturales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región, así como al medio ambiente.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones;
- Aun cuando hay disponibilidad en el acuífero, en la zona sur, en el Municipio de Manlio Fabio Altamirano, en donde se localizan las zonas de mayor desarrollo agrícola que comprende a las localidades de Mata Loma y de Manlio Fabio Altamirano, la creciente instalación de obras de captación de agua subterránea por parte de los asentamientos agrícolas intensivos ponen en riesgo la disponibilidad futura del recurso hídrico, por lo cual, el acuífero deberá estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Aun con dichos instrumentos, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con los consecuentes efectos adversos de la sobreexplotación, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base en el Río La Antigua y demás descargas naturales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.

- El Acuerdo General de suspensión del libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proponga al titular del Ejecutivo Federal, misma que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, 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, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la 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 del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, únicamente en la pequeña extensión territorial que abarca del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006.
- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la Cuenca del Río Jamapa, cuya extensión y límites geopolíticos corresponden a los municipios de Veracruz, Boca del Río y otros, en el Estado de Veracruz", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de julio de 1970, únicamente en la extensión territorial que abarca del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Costera de Veracruz, clave 3006, 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 instrumento procedente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, 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 Costera de Veracruz, clave 3006, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Centro, en Calle Francisco Clavijero Número 19, tercer piso, Colonia Centro, Código Postal 91000, Ciudad de Xalapa, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

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 modificaron los límites del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y se actualizó su disponibilidad media anual de aguas subterráneas;

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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, obteniéndose un valor de 6.547384 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la Comisión Nacional del Agua, en el año 2013, efectuó un estudio hidrogeológico que le permitió obtener información hidrogeológica para mejorar el conocimiento del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, actualizar su balance de aguas subterráneas y por tanto la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, obteniéndose un valor de 1.559165 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 de agua subterránea para el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, que abarca la mitad sur del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave;

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, el cual comprende la porción no vedada del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en la 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 de extracción 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 Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 25 de febrero de 2015, en el Municipio Boca del Río, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; 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 PEROTE-ZALAYETA, CLAVE 3004, EN EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, ubicado en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, se ubica en el sector centro-occidental del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y comprende una superficie aproximada de 1,016.32 kilómetros cuadrados, abarcando de manera parcial a los municipios de Perote, Villa Aldama, Altotonga, Jalacingo, Ayahualulco, Las Vigas de Ramírez, Atzalan, Las Minas, Tatatila y Xico. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológica-Administrativa Golfo Centro.

Los límites del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, 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 3004 PEROTE-ZALAYETA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	19	53.3	19	42	52.3	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	97	18	18.2	19	51	56.1	
3	97	13	18.3	19	48	54.7	

4	97	11	8.1	19	43	42.1	
5	97	13	39.6	19	40	19.3	
6	97	8	2.8	19	38	52.9	
7	97	7	41.6	19	36	19.6	
8	97	6	12.3	19	34	2.7	
9	97	8	56.4	19	29	14.4	
10	97	10	38.1	19	27	9.1	
11	97	11	27.2	19	24	19.6	
12	97	13	13.3	19	23	7.5	
13	97	13	49.4	19	21	51.9	DEL 13 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	97	19	53.3	19	42	52.3	

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, la población total en la superficie del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, para el año 2005, era de 159,463 habitantes y para el año 2010, era de 174,723 habitantes, distribuidos en 168 localidades, de las cuales 11 son urbanas y concentran a 97,454 habitantes y 157 son rurales, y en conjunto albergan a 77,269 habitantes. Entre las localidades urbanas más importantes se encuentran Perote, con 37,516 habitantes; Altotonga, con 19,722 habitantes; Jalacingo, con 13,310 habitantes; San Antonio Tenextepec, con 4,368 habitantes; San Antonio Limón, con 4,172 habitantes; Los Altos, con 3,934 habitantes y Villa Aldama con 3,291 habitantes.

Los valles de Perote y Zalayeta constituyen importantes polos de desarrollo para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en ellos, el agua subterránea ha significado el sustento de las actividades socioeconómicas. Con esta fuente se riegan superficies agrícolas y se abastece de agua potable a las ciudades y comunidades.

La economía de la región recae principalmente sobre los municipios de Perote, Villa Aldama, Altotonga y Jalacingo, que constituyen una zona económica muy importante del sector centro-occidental del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en el cual se producen gran cantidad de productos agrícolas como maíz, papa, zanahoria, cebolla, brócoli, haba y cebada. También se cría ganado porcino, ovino, caprino y colmenas para la producción de miel. La producción de cal hidratada y bloques de pómez es importante en los municipios de Perote y Villa Aldama. Existe también actividad comercial y de servicios destacada.

Al oriente de la Ciudad de Perote, al pie de la ladera del Volcán Cofre de Perote, existe un parque recreativo y turístico importante en la zona, en donde atraviesan algunos cauces de los manantiales localizados ladera arriba que también son aprovechados para abastecer de agua potable a la ciudad referida. Estos manantiales están situados dentro del Parque Nacional de este volcán, cuya preservación es vital para el equilibrio ecológico e hídrico de la región.

En los alrededores de la cabecera municipal de Altotonga, al norte del acuífero, tiene su cauce el Río Pancho Poza que se origina en manantiales ubicados al sur. Este río constituye también una fuente de agua importante para las necesidades de las comunidades situadas en este sector del acuífero.

Al sureste del acuífero se sitúan los lagos o “axalapazcos” de Alchichica y Quechulac que están relacionados con las aguas del acuífero. Estos lagos representan sitios turísticos y de esparcimiento muy importantes en la zona.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la zona centro suroeste del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, el clima es de tipo semiseco-templado, que es el de mayor influencia en la superficie del acuífero; hacia el este, en el sector adyacente del Cofre de Perote predominan los climas fríos y el semifrío-subhúmedo, dependiendo de la altura topográfica. Los climas templados-subhúmedos y húmedos se distribuyen en la parte centro, centro-poniente y norte del acuífero.

Con base en el análisis de la información climatológica de las estaciones meteorológicas Cuahtamingo, Los Pescados, Orilla del Monte, Perote, Frijol Colorado, Jalacingo, Tenextepec, Totalco, Zalayeta, Alchichica, El Progreso, Guadalupe Buenavista, Tembladeras, Puente Enríquez, Francisco I. Madero, Las Margaritas y Los Humeros, para el período 1951-2010, se determinó que en la superficie del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, la temperatura media anual fue de 12.5 grados centígrados, la precipitación media anual de 633 milímetros y se presenta durante los meses de junio a septiembre, mientras que la evaporación potencial media anual fue de 1,536 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, se encuentra localizado totalmente dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico o Cinturón Volcánico Transmexicano, que ocupa parte del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y atraviesa el país transversalmente de occidente a oriente. Esta provincia está constituida por rocas ígneas extrusivas e intrusivas de edades terciarias y cuaternarias que sobreyacen a rocas sedimentarias de la era Mesozoica, cuyos estratos se encuentran plegados. En la zona del acuífero se tiene una topografía de ondulaciones fuertes en los bordes oriental, occidental y sur, que delimitan los valles de Perote y Zalayeta. Hacia el norte del acuífero el relieve es irregular, debido a la presencia de numerosas elevaciones topográficas.

La elevación promedio de los valles de Perote y Zalayeta es de 2,400 y 2,350 metros sobre el nivel del mar, en las sierras alcanzan elevaciones de hasta 2,900 metros por encima del nivel del mar, no obstante el punto más alto lo conforma la cima del Volcán Cofre de Perote, que alcanza una elevación de 4,250 metros sobre el nivel del mar.

La geomorfología en la mayor parte del acuífero se debe principalmente a los diferentes eventos volcánicos suscitados en la zona; en donde la formación de la Caldera de Los Humeros y el Cofre de Perote, los materiales extruidos durante su génesis rellenaron el valle de Perote. En algunos sectores al norte y sur del acuífero afloran las rocas sedimentarias de las Cuencas de la Sierra Madre Oriental y Zongolica, que subyacen a los materiales ígneos y que se encuentran afectadas por pliegues y fallas originados por los esfuerzos tectónicos originados en el Terciario. El intemperismo y erosión a los que han estado sujetas las rocas del área han tenido también gran influencia en la geomorfología de la zona, puesto que las corrientes de agua han labrado cauces que disectan las laderas de las elevaciones topográficas de la zona.

El rasgo topográfico con mayor altura de la zona es el estratovolcán Cofre de Perote, con una elevación de 4,250 metros sobre el nivel del mar, localizado al oriente del acuífero y cuyas laderas están disectadas de manera radial por las corrientes de agua superficial intermitentes.

Sierras bajas y alargadas se sitúan en el límite poniente del acuífero, conformando la Sierra de los Humeros, que representa el límite oriental de la caldera volcánica homónima, alcanzan una altura de 2,900 metros sobre el nivel del mar. Al sur del acuífero, en los alrededores de la Localidad La Gloria, se presenta también este tipo de sierras de origen volcánico en las que la altura llega a 3,200 metros sobre el nivel del mar. Las laderas de las sierras están disectadas por corrientes superficiales que han formado drenajes de manera radial y paralela.

Lomeríos con cañadas se presentan al norte del acuífero, las cañadas presentan profundidades mayores a 100 metros, que han sido labradas por la acción de las principales corrientes superficiales en un desarrollo del tipo paralelo. El rango de elevación topográfica de este sistema varía de 2,300 a 1,500 metros sobre el nivel del mar.

Los valles de Perote y de Zalayeta no presentan corrientes superficiales debido a la alta permeabilidad de los materiales que los rellenan, estos materiales son intercalaciones de piroclastos con coladas de lava.

Cráteres volcánicos de poca elevación respecto al nivel del valle, entre 10 y 20 metros, se sitúan al sur del acuífero. Contienen agua en su interior conformando lagos o “axalapazcos” que son una expresión del agua subterránea en la zona.

3.3 Geología

La geología en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, está representada principalmente por rocas del tipo ígneo que cubren de manera discordante o intrusionan a las rocas sedimentarias calcáreas más antiguas. La secuencia estratigráfica abarca del Jurásico al Reciente.

Las rocas más antiguas que afloran en el área de estudio se localizan en la porción norte del acuífero y corresponden con rocas sedimentarias terrígenas conformadas por alternancias de limolitas y conglomerados de las formaciones Cahuasas y Tenexcate del Jurásico Medio, cubiertas por calizas y lutitas depositadas en ambientes de cuenca marina de las formaciones Pimienta, Tamán y Tepexic del Jurásico Superior. Hidrogeológicamente estas unidades carecen de importancia para la zona objeto de estudio, debido a la baja permeabilidad que tienen y a la profundidad a la que se encuentran.

Las rocas sedimentarias marinas del Cretácico afloran en el norte y sur del acuífero, en la Sierra Madre Oriental; estas rocas corresponden con calizas de la Formación Tamaulipas Inferior; calizas y lutitas de las formaciones Tamaulipas Superior, San Felipe y Agua Nueva. Existe un cambio de facies de la Formación Tamaulipas Superior que se depositó en cuenca hacia los sedimentos de plataforma de la Formación Orizaba, constituida por calizas arrecifales y dolomías. La Formación Orizaba pertenece a la Cuenca de Zongolica. De manera general, estas rocas representan el basamento del acuífero, principalmente en la zona sur, por su posición estratigráfica y por la baja permeabilidad que poseen la mayoría de ellas, no obstante, las calizas y dolomías de la Formación Orizaba pueden constituir un acuífero profundo con permeabilidad secundaria causada por los procesos de disolución que se suscitan en este tipo de materiales. Este acuífero no ha sido explorado ni explotado en esta zona.

A principios del Terciario, durante el evento conocido como Orogenia Laramide, estas rocas fueron plegadas, falladas y fracturadas por esfuerzos tectónicos regionales, originando una serie de anticlinales y sinclinales que conformaron altos y bajos topográficos.

Sobre las rocas Mesozoicas se depositaron ampliamente rocas y depósitos ígneos, principalmente de origen volcánico; y en menor proporción cuerpos intrusivos que las afectan, como consecuencia de eventos suscitados durante el Terciario y Cuaternario, que dieron origen a la formación de los campos volcánicos de Los Humeros y Cofre de Perote. Los intrusivos afectan solamente a las rocas del Mesozoico y su composición es variable entre diorítica, granítica y dacítica para los pórfidos. Su baja permeabilidad y reducida extensión hacen de estos materiales poco importantes para la obtención de agua subterránea. Las rocas volcánicas en la región varían composicionalmente de riolíticas a basálticas y se encuentran generalmente alternadas. El basamento del acuífero en su porción centro-norte está constituido principalmente por derrames y tobas andesíticos de la Formación Teziutlán.

Sobreyacen a estos materiales las intercalaciones de tobas riolíticas, andesíticas, ignimbritas, derrames basálticos y andesíticos que conforman a la Formación San Antonio, Ignimbritas Xáltipan, otras unidades geológicas de origen volcánico y los sedimentos limosos y arcillosos sin consolidar, depositados en un ambiente lacustre, que en su conjunto representan el acuífero de interés y en actual explotación, gracias a las permeabilidades primaria y secundaria que tienen los materiales.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La porción norte del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004 se localiza en la Región Hidrológica 27 Norte de Veracruz, en la Cuenca del Río Nautla y la porción sur en la Región Hidrológica 18 Balsas, en la Cuenca del Río Libres Oriental.

En la Región Hidrológica 27 Norte de Veracruz, la corriente superficial más importante es el Río Bobos. En la Región Hidrológica 18 Balsas, en la Subregión Hidrológica Alto Balsas, en la superficie del acuífero, solamente se localizan algunos escurrimientos que desembocan al Lago Totolcingo o El Carmen.

El relieve físico hace que los principales ríos de la región tengan un patrón de escurrimiento de tipo dendrítico o ramificado, en algunas partes de la porción occidental el escurrimiento es de tipo subparalelo.

Las corrientes superficiales perennes se sitúan solamente en la porción norte del acuífero, constituidas principalmente por arroyos y el Río Pancho Poza, que es de los más importantes. Las corrientes fluyen con dirección preferencial suroeste a noreste.

En la superficie del acuífero se encuentran lagos de origen volcánico conocidos como “axalapazcos”, que reciben la descarga del agua subterránea.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Perote-Zalayeta, con clave 3004, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por depósitos piroclásticos de composición riolítica, conformando medios granulares en donde los materiales están poco consolidados y medios fracturados en los que están soldados; hacia la base el acuífero se constituye por intercalaciones de andesitas y tobas andesíticas que también dan lugar a medios fracturados y granulares, respectivamente. El espesor del acuífero actualmente en explotación tiene un espesor variable entre 100 y 150 metros.

Las calizas y dolomías pueden conformar un acuífero profundo que en varios sectores tendría condiciones de confinamiento debido a que están cubiertas por intercalaciones de lutitas, margas y calizas arcillosas. Esta unidad no ha sido explorada debido a que se localiza a profundidades que pueden alcanzar los 1,000 metros.

5.2 Niveles del agua subterránea

La profundidad al nivel estático en el año 2013, en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, varíaba de 15 a 160 metros. Los valores más someros de 15 a 30 metros, se presentan en la porción suroccidental del acuífero, entre las poblaciones Alchichica y Santa Cruz, desde donde se incrementan por efecto de la topografía hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el valle. Los valores más profundos, de 120 a 160 metros, se registran en las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, ubicadas en las porciones norte, noroccidental y oriental, especialmente en esta última, que corresponde al pie de monte del Volcán Cofre de Perote.

La elevación del nivel estático, en el año 2013, presenta valores que variaban entre 2,270 y 2,380 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía, lo que indica que el flujo subterráneo no ha sufrido alteraciones causadas por la concentración de pozos o del bombeo. Los valores más bajos se localizan en la porción sur, entre Santa Cruz y Alchichica, desde donde se incrementan gradualmente por efecto de la topografía hacia los flancos norte y oriental, con salida subterránea hacia el acuífero vecino al sur, Libres-Oriental del Estado de Puebla y hacia las lagunas ubicadas en esta región. En la porción central del acuífero la cuenca es cerrada y muestra una red de flujo concéntrica al centro del valle.

Con respecto a la evolución del nivel estático para el periodo 1996-2013, se registran valores puntuales de abatimiento, de 2 a 5 metros, en las porciones centro-norte y sur del acuífero, que es donde se concentra la extracción; en estas zonas el abatimiento promedio fue de 2 metros para el periodo mencionado, que representa un ritmo anual de 0.1 metros. En la mayor parte del acuífero los niveles del agua subterránea no presentan cambios significativos en su profundidad. En otras áreas topográficamente más altas, distribuidas en toda la superficie de los valles, se registran recuperaciones de 2 a 3 metros en el periodo analizado, que representa 0.15 metros anuales.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de aprovechamientos efectuado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2013, se registraron un total de 192 obras que aprovechan el agua subterránea, de los cuales 183 son pozos, 2 norias y 7 manantiales. Del total de obras, 185 están activas y las 7 restantes inactivas; de los aprovechamientos activos 145 se destinan al uso agrícola; 29, incluidos los 7 manantiales, se utilizan para uso público urbano; 4 para uso pecuario; 4 destinados a uso industrial y 3 para servicios.

El volumen de extracción conjunta asciende a 32.9 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 28.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 87.5 por ciento, se utilizan en la agricultura; 2.0 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 6.1 por ciento, para uso público-urbano; 1.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 4.6 por ciento, para uso doméstico-pecuario; 0.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 1.2 por ciento, para servicios y 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que representan 0.6 por ciento, se utilizan en la industria.

Adicionalmente, a través de los 7 manantiales se descarga un caudal de 343 litros por segundo, que representa un volumen anual de 10.8 millones de metros cúbicos anuales, destinado al uso público-urbano.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el año 2013, se recolectaron 15 muestras de agua subterránea en pozos distribuidos en la zona de explotación, para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron iones principales, temperatura, potencial hidrógeno, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos.

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

La concentración de sólidos totales disueltos varía de 40 a 620 miligramos por litro, que no sobrepasa el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro, establecido en la norma referida. Las menores concentraciones se registran en los aprovechamientos localizados adyacentes a las zonas de recarga del acuífero, en las estribaciones de las sierras que rodean el Valle de Perote.

Los valores de conductividad eléctrica del agua subterránea, variaron de 80 a 1,250 microsiems por centímetro, que la clasifican como agua dulce. Los valores del potencial hidrógeno varían de 7.43 a 8.38 y la temperatura entre 16.4 y 28.0 grados centígrados.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua extraída varía en su clasificación como de salinidad baja a alta, con contenido bajo de sodio intercambiable. Las aguas con baja y media salinidad son aptas para el riego con bajas probabilidades de salinización del suelo, siempre y cuando se hagan lavados moderados al suelo para salinidad media. Las aguas con salinidad alta pueden utilizarse para el riego pero deben hacerse manejos especiales para el control de la salinidad. En los dos últimos casos las plantas que se cultiven deben ser tolerantes a la salinidad.

La mayoría del agua extraída se clasifica como de salinidad baja a media con contenido bajo de sodio intercambiable, el agua con alta salinidad se ha identificado en algunos sectores al poniente del Valle de Perote y en los alrededores del Lago de Alchichica.

De acuerdo con los iones dominantes, en el acuífero se presentan tres familias de aguas, bicarbonatada sódica, bicarbonatada cálcica y bicarbonatada magnésica. La primera de ellas se distribuye preferentemente en los sectores centro-oeste y noroeste del Valle de Perote; la segunda hacia el sector centro-sur, centro-este y noreste del Valle de Perote y la tercera al suroeste del acuífero en los alrededores de Zalayeta.

5.5 Balance de agua subterránea

El estudio hidrogeológico realizado en el año 2013, permitió a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para actualizar el balance de aguas subterráneas en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, el cual se planteó para el periodo 1996-2013.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, es de 50.2 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 31.3 millones de metros cúbicos anuales de entrada por flujo subterráneo, 14.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical natural y 4.2 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida por excedentes de riego y fugas en la red de abastecimiento. Las salidas del acuífero ocurren principalmente por extracción de agua subterránea, de 32.9 millones de metros cúbicos anuales; por salidas subterráneas de 2.9 millones de metros cúbicos anuales y a través de la descarga de manantiales, de 10.8 millones de metros cúbicos anuales. El cambio en el almacenamiento es de 3.6 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, 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:

Disponibilidad media anual de agua subterránea	=	Recarga total	-	Descarga natural comprometida	–	Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua

La disponibilidad media anual en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, se determinó considerando una recarga media anual de 50.2 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 10.8 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la descarga de los manantiales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 37.840835 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 1.559165 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
3004	PEROTE-ZALAYETA	50.2	10.8	37.840835	32.9	1.559165	0.0000000

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 Perote-Zalayeta, clave 3004.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, para mantenerlo en condiciones sustentables es de 39.4 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 el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, se encuentra sujeto a los instrumentos jurídicos, siguientes:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Libres Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, que comprende la mitad sur del acuífero;
- "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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido, que el mismo indica, y prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización 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 natural de agua

El acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, está ubicado en una región con variación de climas, desde el semiseco templado hasta el semicálido húmedo; sin embargo, predomina el primero de ellos convirtiendo a esta zona como la más seca del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. La precipitación media anual en la región es de 633 milímetros, mientras que la evaporación potencial media anual es de 1,536 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora.

Debido a la topografía abrupta y la escasa cobertura vegetal, en la mayor parte de la superficie del acuífero se favorece la escorrentía. Adicionalmente, a través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación, se determinó que las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región es afectada por periodos de sequía, con excepción del año 2013, que fue excepcionalmente lluvioso, por lo que la recarga natural del acuífero se verá mermada.

Dichas circunstancias, además de la creciente 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, lo que implica el riesgo potencial de que se presenten los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto para el ambiente, como para los usuarios del recurso.

8.2. Riesgo de sobrexplotación

En el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, la extracción total de agua subterránea es de 32.9 millones de metros cúbicos anuales; mientras que su recarga media anual está cuantificada en 50.2 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de las actividades agrícolas y la población, exigirá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar las actividades económicas en la región, por lo que ante un posible aumento en la demanda en los volúmenes de agua extraídos, se corre el riesgo de que la extracción de agua se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y la desaparición o disminución de los manantiales, situación que pone en peligro el equilibrio del acuífero, la sustentabilidad ambiental y el abastecimiento para los habitantes de la región, que pudiera llegar a afectar las actividades productivas que dependen del agua subterránea.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, 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 la 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 del acuífero, así como protegerlo de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pueden llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en la región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente.
- Aun con los instrumentos jurídicos señalados, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la desaparición o disminución del caudal de los manantiales y del caudal base, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proponga al titular del Ejecutivo Federal, mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración del acuífero, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero, causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Libres Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, únicamente en la extensión territorial que abarca del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Perote-Zalayeta, clave 3004, 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 instrumento procedente, 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, 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 Perote-Zalayeta, clave 3004, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Centro, en Francisco Javier Clavijero número 19, Colonia Centro, Código Postal 91000, ciudad de Xalapa, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

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 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 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;

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 al 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 cuestas, 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 instrusivas 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, cave 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:

Disponibilidad media anual de agua subterránea	=	Recarga total	-	Descarga natural comprometida	-	Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de 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 procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los 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;

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 Poloncingo, clave 1203, 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 Poloncingo, clave 1203, 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 de agua subterránea del acuífero Poloncingo, clave 1203, con un valor de 12.765785 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 de agua subterránea en el acuífero Poloncingo, clave 1203, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 21.896343 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 Poloncingo, clave 1203, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 21.791490 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 Poloncingo, clave 1203, se determinó de conformidad con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en la superficie en que se ubica el acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 comprende la mayor parte del acuífero Poloncingo, clave 1203, en el Estado de Guerrero, a través del cual se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo;

b) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Poloncingo, clave 1203, en el Estado de Guerrero, 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 Poloncingo, clave 1203, 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 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 POLONCINGO, CLAVE 1203, 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 Poloncingo, clave 1203, ubicado en el Estado de Guerrero, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Poloncingo, clave 1203, se encuentra alojado en la parte centro-norte del Estado de Guerreo, cubriendo una superficie de 1,681.83 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente a los municipios de Tepecoacuilco de Trujano y Mártir de Cuilapan, así como pequeñas porciones de los municipios de Huitzuco de los Figueroa, Eduardo Neri, Iguala de la Independencia y Buenavista de Cuéllar.

Los límites del acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 (1203) POLONCINGO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	21	48.1	18	29	3.7	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	99	19	39.0	18	27	29.4	
3	99	21	36.4	18	22	59.2	
4	99	22	24.6	18	19	26.8	
5	99	21	37.3	18	17	7.9	
6	99	23	3.7	18	15	13.4	
7	99	22	57.7	18	12	9.6	
8	99	21	8.2	18	8	27.7	
9	99	19	19.8	18	7	37.5	
10	99	20	5.3	18	2	13.2	
11	99	12	44.8	17	58	19.4	
12	99	14	53.8	17	56	5.8	
13	99	14	16.9	17	50	16.8	
14	99	25	47.8	17	47	24.4	
15	99	28	16.4	17	51	42.2	
16	99	31	25.1	17	49	47.4	
17	99	35	21.1	17	56	17.0	
18	99	33	28.8	17	58	56.1	
19	99	37	16.3	18	5	17.7	
20	99	33	25.5	18	9	49.2	

21	99	34	11.8	18	13	36.6	
22	99	32	9.9	18	15	26.9	
23	99	30	8.8	18	21	39.4	
24	99	28	24.2	18	23	5.6	
25	99	26	34.6	18	25	44.6	
26	99	22	28.2	18	26	56.8	
27	99	22	17.0	18	27	47.8	
1	99	21	48.1	18	29	3.7	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie comprendida por el acuífero Poloncingo, clave 1203, para el año 2000, ascendía a 48,492 habitantes; en el año 2005 era de 45,969 habitantes y en el año 2010, era de 49,457 habitantes. La población está distribuida en 85 localidades, de las cuales 3 son urbanas con una población de 11,872 habitantes y 82 son rurales con una población de 37,585 habitantes.

Las localidades más importantes son Tuxpan, Tlaxmalac, San Juan Totolcintla, Santa Teresa, Mayanalán y Tepecoacuilco de Trujano, con una población de 2,086; 2,217; 2,326; 2,676; 2,898 y 6,298 habitantes, respectivamente.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030 se estima una población de 52,308 habitantes en las localidades ubicadas en el acuífero Poloncingo, clave 1203.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el acuífero son primarias, como la agricultura y la ganadería. Estas actividades se practican mayormente en los municipios de Tepecoacuilco de Trujano e Iguala de la Independencia. Los principales cultivos que se siembran son maíz blanco grano, sorgo grano, cacahuate y calabaza para semilla; las especies que se comercializan con más frecuencia en la actividad pecuaria son bovinos, porcinos y aves, además de productos como leche de bovino y huevo para plato. Gran parte de la superficie destinada a la agricultura se riega con agua superficial que aporta la Presa Valerio Trujano y la Laguna de Tuxpan, pertenecientes al Distrito de Riego 068 Tepecoacuilco-Quechultenango; sin embargo, la mayoría de fuentes de abastecimiento para las comunidades y zonas urbanas corresponden al medio subterráneo y son extraídas a través de pozos y norias, así como su descarga a través de manantiales, que es la única fuente de abastecimiento permanente.

En orden de importancia siguen las actividades terciarias por medio del comercio al por mayor y por menor; su primordial centro de desarrollo son los municipios de Tepecoacuilco de Trujano e Iguala de la Independencia. Gran parte de su progreso y desarrollo son impulsados por el agua del medio subterráneo que destina aproximadamente 2.86 millones de metros cúbicos anuales al consumo y abastecimiento de centros de población y asentamientos humanos a través de las distintas redes de distribución municipal, y que sin duda, alguna una porción de esta es empleada por los diferentes comercios de la zona. Cabe señalar que este beneficiario (uso público-urbano) es el principal consumidor de agua subterránea en el acuífero.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

El clima que predomina en el acuífero Poloncingo, clave 1203 va de cálido-subhúmedo a semiárido-cálido con algunas variantes de cada uno.

Cálido subhúmedo. Este tipo de clima se encuentra en la porción centro-oeste del acuífero, extendiéndose a lo largo del Río Tepecoacuilco, hasta la Presa Valerio Trujano y en una pequeña porción al sur del acuífero; otra variante de este clima se desarrolla en el límite noreste del acuífero, abarcando los municipios de Buenavista de Cuellar, Poloncingo, Xochimilco y Tetelilla. Como características principales, este clima tiene una temperatura media anual mayor de 22 grados centígrados y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 grados centígrados. La precipitación del mes más seco se encuentra entre 0 y 60 milímetros, con régimen de lluvias en verano; un índice Precipitación/Temperatura menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

Semiárido cálido. Este clima se ubica al sur del acuífero en una franja que rodea al Río Balsas; tiene un régimen de temperatura media anual mayor de 22 grados centígrados y la temperatura del mes más frío es mayor a 18 grados centígrados. El régimen de precipitación de lluvias en verano y su porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

Semicálido subhúmedo. Este tipo de clima se ubica en zonas de mayor elevación en la porción sur, desde Tlanipatla, hasta el Cerro Cuamatzintipan y al este en el Cerro Tepexonacayo. Tiene una temperatura media anual mayor de 18 grados centígrados, temperatura del mes más frío menor de 18 grados centígrados, temperatura del mes más caliente mayor a 22 grados centígrados. La precipitación del mes más seco es menor de 40 milímetros y lluvias de verano.

Considerando la información de 4 estaciones climatológicas representativas en la superficie del acuífero Poloncingo, clave 1203, utilizando el método de isoyetas, isotermas y curvas de igual evaporación, se determinó que los valores promedio anuales de precipitación, temperatura media y evaporación potencial son de 797.99 milímetros, 26.64 grados centígrados y 2,558.88 milímetros, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Poloncingo, clave 1203, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, abarcando parte de la Subprovincia Cuenca Balsas-Mezcala.

La Sierra Madre del Sur presenta una estructura compleja. Su representación dentro del área estudiada se manifiesta con una serie de prominencias topográficas que adquieren sus mayores elevaciones en la parte meridional, lugar en donde configuran barrancas y hondonadas, así como cimas que alcanzan altitudes mayores a 2,500 metros sobre nivel del mar.

La Subprovincia Cuenca Balsas-Mezcala está conformada por profundos y sinuosos valles a lo largo de los cuales los ríos Balsas y Tepalcatepec han ido labrando las sierras, en algunas partes de 3,000 metros de altura, dándole a esta cuenca una topografía muy abrupta.

El paisaje geomorfológico de la zona se caracteriza por sierras, barrancas profundas y valles intermontanos; las laderas de las barrancas y valles definen pendientes mayores de 35 por ciento y es consecuencia de las estructuras plegadas, que ocasionaron el engrosamiento estructural asociado con fallas de cabalgadura y pliegues anticlinales y sinclinales, en donde los altos topográficos están representados por sierras, que corresponden con cabalgaduras y anticlinales, y los bajos estructurales son los anticlinales en los que se alojan valles y lomeríos.

3.3 Geología

La gran diversidad de rocas que están presentes en el sur de México, son reflejo de la complejidad estructural y estratigráfica que presenta la región, relacionadas con su evolución tectónica en el sector del Estado de Guerrero. De acuerdo a la división de terrenos tectonoestratigráficos propuesta por Campa y Coney en el año 1983, la zona del acuífero Poloncingo forma parte del Terreno Guerrero y de la Plataforma Morelos-Guerrero, cubierta del Terreno Mixteco.

Terreno Mixteco. Tiene como basamento al Complejo Metamórfico Acatlán, del Paleozoico Temprano. El Cretácico Inferior está representado por la serie de margas y calizas arcillosas de la Formación Chilacachapa, que es la unidad litológica más antigua que aflora en la región, sobreyacida o interdigitada por la facie lagunar de la Formación Morelos, representada por los yesos y dolomitas de la Anhidrita Huitzuco, así como por las calizas con intercalaciones de bandas y nódulos de pedernal de la Formación Morelos, cuyo depósito fue interrumpido por eventos tectónicos y después de un periodo sin depósito continuó con las calizas de cuenca de la Formación Cuautla, que a su vez son cubiertas transicionalmente por la secuencia de areniscas y lutitas de la Formación Mezcala del Cretácico Superior. En discordancia angular y erosional sobre la Formación Mezcala y a su vez se encuentra cubierta, también por discordancia, por la Formación Oapan. Se depositó la Formación Tetelcingo, constituida por una secuencia de tobas brechoides, brechas volcánicas y coladas.

Las rocas intrusivas están representadas por rocas de composición ácida, que generalmente se asocian con zonas de mineralización, en algunos distritos mineros. No afloran dentro del área del acuífero, pero se presentan al sur, en ambas márgenes del Río Balsas y en el área comprendida entre las poblaciones El Municipio y Ahuehuepan, en donde se presenta como un dique que afecta a las calizas de la Formación Morelos

Finalmente, el Cuaternario está representado por conglomerado semicompacto constituido por fragmentos de 40 a 60 centímetros de diámetro de calizas y de las rocas que conforman el Grupo Balsas y por los depósitos aluviales y fluviales que se depositaron en los valles y en los cauces de ríos y arroyos. El espesor máximo de estas dos últimas unidades es de 100 metros y cubren indistintamente, a veces en discordancia angular y erosional, a las unidades más antiguas.

Terreno Guerrero. Aflora en la porción noroccidental, fuera de los límites del acuífero y su basamento está conformado por una secuencia vulcanosedimentaria metamorfizada de basaltos, andesitas en coladas y almohadillas, brechas y tobas que constituyen la Formación Villa Ayala, de edad Cretácico Inferior, perteneciente a la secuencia vulcanosedimentaria metamorfizada del Subterreno Teloloapan.

Cubriendo transicionalmente, se encuentra la Formación Acapetlahuaya, conformada por conglomerados, brechas volcánicas, grauwacas y pelitas tobáceas, sobreyacida transicionalmente hacia la cima por dos facies de calizas: hacia el poniente afloran las calizas delgadas con horizontes carbonosos y tobácea de la Formación Amatepec, mientras que hacia el límite oriental del Terreno Guerrero aflora la caliza subarrecifal, de la Formación Teloloapan. Cubriendo transicionalmente se desarrolló la sedimentación tipo flysch con influencia volcánica que constituye a la Formación Miahuatepec o Pachivia, cuya edad puede ser desde la base del Albiano hasta el Cretácico Superior.

El límite entre los Terrenos Guerrero y Mixteco es una cabalgadura orientada norte-sur, donde las calizas del Terreno Mixteco son cabalgadas por unidades del Terreno Guerrero.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Poloncingo, clave 1203, se localiza en la Región Hidrológica 18, Balsas, dentro de la Subregión El Medio Balsas y la Cuenca Hidrológica Río Balsas-Mezcala; está comprendido dentro de las subcuencas Río Tepecoacuilco y Río Balsas-San Juan Tetelzingo y en la porción norte abarca una pequeña porción de la Subcuenca Río Cocula o Iguala.

Dentro de los límites del acuífero existe un gran número de corrientes superficiales, tanto arroyos intermitentes como ríos perennes. Las corrientes de mayor importancia son el Río Tepecoacuilco y el Río Balsas, las cuales reciben aportación de pequeños arroyos intermitentes que derivan de las serranías localizadas, principalmente, en los extremos norte y sur.

El Río Tepecoacuilco es un afluente del Río Balsas por la margen derecha; nace en el extremo norte del acuífero a la altura de la localidad Los Epazotes y en sus orígenes se conoce como Arroyo El Zapote; aguas abajo es mediado por la Presa El Apache; siguiendo su recorrido, intersecta al Arroyo Xalate y, en seguida, es embalsado por la Presa Valerio Trujano. Aguas abajo cambia su régimen a perenne y, a partir de este punto, sigue su trayectoria con el nombre de Río Tepecoacuilco, recorriendo 50 kilómetros hasta intersectar al Río Balsas, pasando por las localidades Tepecoacuilco de Trujano, Tierra Colorada y Acayahualco; en este recorrido se suman los caudales de los arroyos El Zopilote, La Tomasa, La Escalera, El Carrizal e Ixapa y, finalmente, adjunta su caudal al Río Balsas.

El Río Balsas, dentro del área de influencia del acuífero, se conoce localmente como Río Mezcala; ingresa por su límite este y recorre 55 kilómetros de este a oeste pasando por las comunidades de Ahuetlixpa, San Juan Tetolcintla y San Francisco Ozamatlan. En esta última adquiere el caudal del Arroyo Texopilco y aguas abajo lo intersecta la Barranca Xalostoc. Continuando su recorrido pasa por las localidades San Agustín Oapan, San Marcos Oacatzingo, San Juan Tetelcingo y, finalmente, se adjunta el caudal del Río Tepecoacuilco y salen del área de influencia del acuífero a la altura de la comunidad Colonia Valerio Trujano.

En el caso de los cuerpos de agua, en el acuífero se encuentran 7 aprovechamientos de volúmenes considerables, registrados en el inventario de presas de la Comisión Nacional del Agua. Estos son las Presas El Apache, Rancho Viejo, Valerio Trujano y la Derivadora El Tomatal, al norte del acuífero; Erendira, Las Anonas y El Zopilote en la porción centro. La mayoría de los aprovechamientos se encuentra operado por el Distrito de Riego 068 Tepecoacuilco-Quechultenango.

La principal presa en el acuífero, es la Presa Valerio Trujano, localizada en el Municipio de Iguala de Independencia, misma que tiene una capacidad de 39.3860 millones de metros cúbicos destinados al riego, abastecimiento de agua potable y otros usos, seguida de la Laguna de Tuxpan, con una capacidad de 14.24 millones de metros cúbicos destinados al riego.

Dentro de los límites del acuífero existen 4 estaciones hidrométricas, 3 ubicadas en el área de influencia de la Presa Valerio Trujano, cuya función es monitorear los canales principales y el agua que pasa por la salida de la presa; la otra estación hidrométrica se ubica a la altura de la localidad Tlamamacan, al suroeste del acuífero, con nombre San Juan Tetelcingo, clave 18439, que monitorea al Río Mezcala, con información histórica de 1951 a 2007 y registro de volumen medio anual escurrido igual a 4,764.134 millones de metros cúbicos.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Poloncingo, clave 1203, es del tipo libre heterogéneo, en el sentido vertical y horizontal, ubicado en las unidades geomorfológicas de Cañón Típico, Valle de Laderas Tendidas y Sierra Baja Compleja con llanuras y mesetas, este sistema comprende la porción centro del acuífero y se extiende sobre el Río Tepecoacuilco. El acuífero está conformado por materiales de aluvión del Cuaternario, volcano sedimentario, yeso, conglomerado ologomíctico del Terciario y arenisca-lutita del Cretácico Superior, depositados sobre rocas volcánicas que en la porción inferior del acuífero conforman el basamento del mismo que en principal proporción están constituidos por caliza del Cretácico Inferior y riolitas del Terciario de permeabilidad media a baja de acuerdo al grado de fracturamiento que presentan; en la porción superior del acuífero estos mismos materiales conforman el sistema geomorfológico de sierras altas complejas y sierras de cumbres tendidas que actúan como zonas de recarga.

El sistema de valles, cañón y llanuras de la sierra baja constituye el sistema de acuíferos más importantes de la región, zonas de descarga, donde se desarrolla la mayoría de aprovechamientos subterráneos, norias, pozos y escasos manantiales, en depósitos recientes que conforman un medio poroso conformado por limo, arena y arcilla depositados por corrientes de agua, donde fluye el agua subterránea con dirección preferencial de norte a sur hasta el Río Balsas y de este a oeste en las inmediaciones del Río Balsas bajo condiciones de conductividad hidráulica de $8.8x10^{-8}$ a $2.2x10^{-6}$ metros sobre segundo cuando es conducida en unidades semipermeables, conformadas por conglomerados, materiales sedimentarios y areniscas y de $2.00x10^{-6}$ a $3.62x10^{-4}$ metros sobre segundo en unidades permeables de espesor variable de 50 a 300 metros. Los espesores de menor magnitud se encuentran al norte del acuífero y tienden a aumentar en los lechos de los cauces, principalmente los próximos al Río Balsas.

La recarga al acuífero se da primordialmente por la infiltración y escurrimiento efecto de la precipitación en las unidades de sierras (zonas de recarga), por la infiltración que ocurre directamente en las zonas de descarga (valles, cañón y llanuras de la sierra baja) y por la recarga inducida de los sistemas de riego agrícola en la zona de estudio; mientras que las principales salidas del sistema es mediante interrupciones abruptas del flujo subterráneo que se manifiestan como manantiales, extracción por bombeo para satisfacer las principales necesidades de la población (uso público-urbano), pérdidas por evapotranspiración cuando el agua subterránea se encuentra en medios porosos y los niveles piezómetricos son someros (menores a 5 metros) y descargas al flujo superficial como caudal base que, de acuerdo con el análisis de la hidrología superficial (estación 18439 sobre el Río Mezcala), tiene como valor mínimo 15.40 metros cúbicos por segundo, correspondiente al mes de mayo.

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 2011, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba de 2 a 15 metros. Las profundidades más someras se encuentran próximas al vaso de almacenamiento de la Presa Valerio Trujano. En el área comprendida por Tepecoacuilco, Tierra Colorada y Santa Teresa las profundidades varían de 2 a 15 metros. En la zona alojada en los márgenes del Río Balsas el agua subterránea es aprovechada y extraída en su mayoría por norias con niveles piezómetros someros de 3 a 4 metros.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2011, variaba de 479 a 890 metros sobre el nivel del mar, mostrando una dirección de flujo preferencial de norte a sur para la zona del Río Tepecoacuilco y de oeste a este para la zona del Río Balsas; en general, el flujo subterráneo inicia en las sierras que delimitan los extremos norte y sur del acuífero y continua en los valles y cañones que forman las principales corrientes superficiales en la porción centro y sur del acuífero.

La evolución del nivel estático del periodo 2005-2011, se aprecia que en el área de San Vicente presenta una evolución de -0.55 metros, que representa -0.09 metros por año. En Tepecoacuilco, donde se concentra la mayoría de los aprovechamientos se registró una evolución de -1.01 metros, que representa -0.17 metros por año. A lo largo del Río Ixapa, partiendo de Contlalco hasta Xalitla, la evolución del nivel estático es de -0.5 a -0.44 metros en el periodo analizado. En la zona de Tetelcingo, a la altura del poblado Tula de Río, se presentan evoluciones entre -3.0 a -3.5 metros.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado en el año 2011, se registró la existencia de 74 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales, 32 son pozos, 36 son norias y los 6 restantes son manantiales.

El volumen de extracción total estimado entre pozos, norias y manantiales es de 3.02 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 2.86 millones de metros cúbicos, que corresponden al 94.6 por ciento, se destinan al abastecimiento de agua potable de las comunidades de la región; 0.01 millones de metros cúbicos, equivalentes al 0.2 por ciento de la extracción total, se destinan al uso agrícola; 0.05 millones de metros cúbicos que corresponden al 1.8 por ciento de la extracción se destina al uso doméstico; 0.09 millones de metros cúbicos que corresponden al 3.1 por ciento se destinan al uso industrial y los 0.01 millones de metros cúbicos anuales restantes, que equivalen al 0.3 por ciento, se utilizan para satisfacer las actividades pecuarias.

5.4 Calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2011, se tomaron 22 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona, para su análisis fisicoquímico correspondiente, (13 pozos, 8 norias y un manantial). Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno, nitratos, dureza, sólidos totales disueltos y dureza total.

La concentración de sólidos totales disueltos presenta valores que varían de 225 a 920 miligramos por litro, por lo que todas las muestras se encuentran por abajo del límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro establecido 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. Las menores concentraciones de sólidos totales disueltos se presentan en la porción norte del acuífero y hacia la porción sur, las mayores concentraciones de sólidos totales disueltos. Los valores de conductividad eléctrica varían de 450 a 1,840 microsiemens por litro. De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la referida norma oficial mexicana. Los parámetros que se encuentran rebasados son dureza total con 3 valores arriba de los 500 miligramos por litro, sulfatos con 2 valores superiores a los 400 miligramos por litro y por último los nitratos con 19 muestras superiores a los 10 miligramos por litro.

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, la familia de agua que predomina en el acuífero es la bicarbonatada cálcica o magnésica, seguida de un pequeño grupo de aguas sulfatadas cálcicas. Este tipo de familias dan un panorama general de que el agua subterránea es de baja a media salinidad, que corresponde a agua de reciente infiltración que ha circulado, principalmente, a través de rocas volcánicas.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la relación de adsorción de sodio, el agua extraída se clasifica como de salinidad media a alta y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que el agua no puede utilizarse en suelos con drenaje deficiente y se tienen que realizar lavados constantemente y usar plantas tolerantes a las sales.

5.5 Balance de Agua Subterránea

El estudio hidrogeológico realizado en el año 2011, permitió a la Comisión Nacional del Agua obtener información hidrogeológica para calcular el balance de aguas subterráneas del acuífero Poloncingo, clave 1203.

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 37.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 3.1 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo, 0.4 millones de metros cúbicos de recarga inducida proveniente de pérdidas por fugas en las redes de distribución de agua potable y de alcantarillado, y 34.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 2.7 millones de metros cúbicos anuales, 27.3 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros, 7.9 millones de metros cúbicos anuales que salen por flujo subterráneo y 0.4 millones de metros cúbicos anuales de descarga por manantiales; el cambio de almacenamiento es de -0.8 millones de metros cúbicos.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Poloncingo, clave 1203, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Poloncingo, clave 1203, se determinó considerando una recarga media anual de 37.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 14.1 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 1.608510 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 21.791490 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES)					
1203	POLONCINGO	37.5	14.1	1.608510	2.7	21.791490	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 Poloncingo, clave 1203.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.4 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, el acuífero Poloncingo, clave 1203, se encuentra sujeto a las disposiciones de 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, que abarca la mayor parte del acuífero Poloncingo, clave 1203, en el Estado de Guerrero, a través del cual se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo;
- “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 Poloncingo, clave 1203, 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;

El acuífero Poloncingo, clave 1203, abarca parcialmente el Área Natural Protegida denominada Sierra de Huautla, declarada mediante el “DECRETO por el que declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Sierra de Huautla, ubicada en los municipios de Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango y Tepalcingo, en el Estado de Morelos, con una superficie total de 58,030-94-15.9 hectáreas” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 08 de septiembre de 1999.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

El acuífero Poloncingo, clave 1203, está ubicado en una región con clima cálido, con una precipitación media anual de 797.99 milímetros, y una elevada evaporación media anual de 2,558.88 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Debido a que la geomorfología del acuífero se encuentra constituida principalmente por una serie de montañas y sierras con cobertura vegetal que va de bosques a pastizal, se favorecen la recarga natural al acuífero; sin embargo, más del cincuenta por ciento del acuífero corresponde a valles y planicies, donde se presentan las condiciones favorables para la extracción del agua subterránea.

Dichas circunstancias, además del posible incremento de la demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y para 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 e implica 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 Poloncingo, clave 1203, la extracción total es de 2.7 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 14.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 37.5 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 Poloncingo, clave 1204, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Noveno Considerando del presente, en el acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de manantiales, así como deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación y proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 su sobreexplotación.
- El acuífero Poloncingo, clave 1203, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea.
- 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 Poloncingo, clave 1203.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios 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 Poloncingo, clave 1203.

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Poloncingo, clave 1203, 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 las que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Poloncingo, clave 1203, 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, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Balsas, ubicado en Nueva Bélgica esquina con Pedro de Alvarado sin número, Colonia Reforma, Ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, Código Postal 62260, 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.