

ARTÍCULO SEGUNDO.- Este Acuerdo únicamente confiere a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el derecho de usar la superficie destinada al cumplimiento del objeto señalado en el artículo primero del presente instrumento, no transmite la propiedad ni crea derecho real alguno a favor del destinatario.

ARTÍCULO TERCERO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en cualquier momento, podrá delimitar nuevamente la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, motivo por el cual las coordenadas de los vértices, rumbos y distancias de las poligonales que integran la superficie destinada, podrán ser modificadas.

ARTÍCULO CUARTO.- En caso de que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, diera a la superficie de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se destina, un aprovechamiento distinto al previsto en este Acuerdo, sin la previa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, o dejara de utilizarla o necesitarla, dicho bien con todas sus mejoras y accesiones se retirará de su servicio para ser administrado por esta última.

ARTÍCULO QUINTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el ámbito de sus atribuciones, vigilará el estricto cumplimiento del presente Acuerdo.

TRANSITORIO

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

Dado en la Ciudad de México, a los dos días de mayo del dos mil dieciséis.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Rafael Pacchiano Alamán.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa;

Que el 13 de agosto de 2007, 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se establecieron los límites del acuífero Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, y se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea, con un valor de 24.286803 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de diciembre de 2005;

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 actualizó la disponibilidad media anual del agua subterránea, del acuífero Río Baluarte, con una disponibilidad de 24.440871 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un valor de 34.119074 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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un valor de 34.119074 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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, 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 en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002;

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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, 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 con el Acuerdo referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en 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 Río Baluarte, clave 2510, en el Estado de Sinaloa, 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 Presidio al San Pedro, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en su quinta reunión ordinaria, realizada el día 1 de septiembre de 2015, en la Ciudad de Mazatlán, Estado de Sinaloa, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS
DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO RÍO BALUARTE, CLAVE 2510,
EN EL ESTADO DE SINALOA, REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, ubicado en el Estado de Sinaloa en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Río Baluarte, clave 2510, es un acuífero costero que se localiza en la porción sur del Estado de Sinaloa, cubriendo una superficie de 5,651 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente los municipios de Rosario, Escuinapa y Concordia en el Estado de Sinaloa, y los municipios de San Dimas y Pueblo Nuevo, en el Estado de Durango. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero Río Baluarte, clave 2510, 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 el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2007.

ACUÍFERO 2510 RÍO BALUARTE

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	105	29	11.4	22	50	20.9	
2	105	30	57.3	22	48	48.6	
3	105	33	52.0	22	50	12.1	
4	105	36	47.5	22	48	57.9	
5	105	39	12.9	22	48	1.7	
6	105	39	24.2	22	49	43.3	
7	105	42	3.3	22	54	33.9	
8	105	43	55.0	22	56	12.9	
9	105	46	6.0	22	53	50.0	
10	105	48	5.0	22	51	50.0	
11	105	51	35.0	22	51	50.0	
12	105	53	25.0	22	49	35.0	
13	105	56	40.7	22	46	29.9	
14	106	10	32.3	22	59	32.1	
15	106	1	42.6	23	6	37.1	
16	105	58	13.6	23	16	25.6	
17	106	1	46.5	23	24	3.8	
18	106	0	47.0	23	29	3.3	
19	105	56	7.3	23	26	28.1	
20	105	49	19.6	23	29	46.6	
21	105	50	30.0	23	38	2.7	
22	105	46	13.8	23	39	9.4	
23	105	42	10.0	23	43	27.3	
24	105	29	42.0	23	43	25.8	
25	105	26	30.6	23	40	42.5	
26	105	23	52.1	23	39	40.6	
27	105	26	34.8	23	37	43.0	
28	105	20	49.3	23	33	14.7	
29	105	23	48.4	23	20	59.8	
30	105	24	25.3	23	16	4.4	
31	105	21	59.5	23	8	15.4	
32	105	23	34.7	23	5	1.4	DEL 32 AL 1 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
1	105	29	11.4	22	50	20.9	

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, para el año 2000, la población que habitaba dentro de los límites del acuífero Río Baluarte, clave 2510, era de 63,544 habitantes; en el año 2005, la población disminuyó a 60,589 habitantes, mientras que en el último censo realizado en el año 2010, se contabilizaron 66,117 habitantes ubicados en 299 localidades. La mayor parte de la población radica en dos localidades urbanas que en conjunto cuentan con 20,054 habitantes; estas localidades se refieren a El Rosario con 16,001 habitantes y Agua Verde con 4,053 habitantes, mientras que el resto de la población está integrada en 297 localidades rurales, con poblaciones inferiores a los 2,500 habitantes; la población se encuentra distribuida entre los municipios de Concordia, Escuinapa y Rosario en el Estado de Sinaloa y Pueblo Nuevo en el Estado de Durango.

Considerando las tasas de crecimiento anuales calculadas por el Consejo Nacional de Población, se estima que en el acuífero se contará con una población de 74,888 habitantes para el año 2030.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero Río Baluarte, clave 2810, es la agricultura y la ganadería. De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, para el año 2013, en el Municipio de Concordia, la agricultura generó una producción total de 118.976 millones de pesos y la ganadería una producción de 6.398 millones de pesos; en el Municipio de Escuinapa la agricultura generó una producción total de 873.649 millones de pesos y la ganadería 54.582 millones de pesos; en el Municipio de Rosario la agricultura generó en el año 2013 una producción total de 319.299 millones de pesos y la ganadería 25.574 millones de pesos, mientras que en el Municipio de Pueblo Nuevo, la agricultura generó una producción de 267.368 millones de pesos y la ganadería de 71.084 millones de pesos..

Los principales cultivos son sorgo forrajero, pastos, maíz grano, sorgo grano, coco fruta, frijol, mango, avena forrajera, aguacate, manzana, y en menor superficie se siembran calabacita, agave, cebollín, chile verde, hortalizas, lechuga, nopales, pepinos, sandía, tomate rojo, tomate verde, ciruela, limón, mango, nanche, naranja, papaya y tamarindo. En la ganadería se produce ganado bovino, porcino, ovino y caprino, y en menor proporción la cría de aves y derivados de los mismos.

Dentro del acuífero existe un distrito minero, ubicado en la parte centro norte, así como una región mineralizada aún no explotada, en la parte centro. Se cuenta con 15 minas registradas, de las cuales dos se encuentran en producción, donde se extrae principalmente yeso. Las minas prospecto son para extracción de zinc y barita, principalmente.

Las actividades económicas del sector terciario se desarrollan principalmente en las cabeceras municipales, debido a que en el acuífero no se localizan grandes urbes que demanden el agua subterránea, ya que las localidades que se ubican dentro del acuífero son rurales.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En las porciones suroeste, centro y centro-sureste del acuífero Río Baluarte, clave 2510, predomina un clima cálido, mientras que al noreste predomina un clima del tipo templado con temperaturas medias anuales que varían de 12, 18 y 22 grados centígrados, temperatura del mes más frío mayor a 18 grados centígrados; en la porción noreste, en la zona montañosa se presenta un clima semifrío, con temperatura media anual que oscila de 5 a 12 grados centígrados, la precipitación del mes más seco mayor a 40 milímetros, con lluvias de verano.

Considerando las normales climatológicas del acuífero Río Baluarte, clave 2510, se determinó el valor de las variables climatológicas con base en el método de polígonos de Thiessen, con lo cual se obtuvo lo siguiente: la temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 20.5 grados centígrados, la precipitación media anual es de 1,154.4 milímetros y el promedio de evaporación es de 1,460.11 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Río Baluarte, clave 2510, se ubica en la zona de transición entre dos provincias fisiográficas. En la porción noreste la Provincia Sierra Madre Occidental, dentro de las subprovincias Altas Mesetas Riollíticas y Sierras Sepultadas; y en la porción oeste la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, que a su vez se subdivide en la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, donde se localiza el valle agrícola del Río Baluarte.

Una zona al norte del acuífero, pertenece a la Subprovincia Fisiográfica Gran Meseta y Cañones Duranguenses, el relieve de esta provincia se caracteriza por presentar cañones profundos y topografía abrupta, donde es factible encontrar pequeños y estrechos valles en los cañones; la topografía tiende a ser más suave hacia el oriente y al sur, en donde se encuentran amplios valles y extensas llanuras.

La zona media del acuífero Río Baluarte, pertenece a la Subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur, la cual es una zona de relieve abrupto dominado por rocas de origen ígneo extrusivo ácido, formando mesetas de gran superficie asociadas con cañadas y sierras altas con cañones.

La fisiografía de la llanura costera está caracterizada por abanicos aluviales, antiguos valles fluviodeltaicos, pequeñas colinas constituidas por rocas pre-deltaicas, deltas actuales, estuarios, complejos lagunares, cauces de ríos y arroyos; en cuanto al ambiente de formación se clasifican como continentales, fluviales, mixtas o de transición, eólicas, y marinas. La llanura costera presenta una franja aproximada de hasta 65 kilómetros de anchura, con un relieve casi plano formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos alineados paralelamente a la costa.

En la planicie o llanura costera, el Río Baluarte ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia su desembocadura tienen un comportamiento divagante, dejando huellas de antiguos cauces, que en muchos casos han sido rehabilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” que caracteriza a las planicies en etapa de madurez avanzada.

En la zona de transición con la Sierra Madre Occidental, la planicie costera presenta una topografía de lomeríos aislados de más de 20 metros de altura, que disminuyen gradualmente hasta 10 metros en promedio, hasta volverse semiplana, hacia la zona costera.

Los rasgos montañosos se inician a la altura del poblado El Rosario, donde se observan elevaciones mayores de 200 metros sobre el nivel del mar en promedio, las cuales aumentan paulatinamente hacia el noreste con relieves más accidentados. Los valles son estrechos en forma de “v” y las corrientes poseen gradientes altos, por lo que se considera que se encuentran en una etapa juvenil.

3.3 Geología

Desde un punto de vista regional, que abarca desde la Cuenca del Río Culiacán hasta el Río Baluarte, las rocas que afloran quedan comprendidas desde el Precámbrico hasta el Reciente.

Las rocas permeables comprenden la llanura deltaica del Pleistoceno, constituida por sedimentos aluvio-fluviales depositados por el Río Baluarte y forman lomeríos de escaso relieve, erosionados por el río que ha dejado numerosos meandros.

Otra unidad estratigráfica permeable que puede distinguirse de la anterior son las llanuras deltaicas recientes, constituidas por conglomerados de cantos rodados, ígneos, metamórficos, limos y arcillas con altos contenidos de materia orgánica, que presenta buena permeabilidad y por su posición estratigráfica funciona geohidrologicamente en forma conjunta con la anterior.

Las unidades litológicas con una permeabilidad baja a media son la vulcanoclástica, compuesta por areniscas tobáceas, tobas, lavas ácidas y aglomerados; la unidad básica representada por derrames basálticos y brechas, cuando han sido afectadas por fracturamiento y la unidad clástica compuesta por conglomerados y areniscas tobáceas, que debido a su grado de cementación se le clasifica con baja permeabilidad, así como las Bermas del Cuaternario.

Por último, las unidades estratigráficas impermeables incluyen a las rocas metamórficas; sedimentarias y volcánicas que afloran en los lomeríos; las volcánicas como ignimbritas, tobas líticas y areniscas tobáceas; las lavas riolíticas e ignimbritas del Terciario Superior, y las rocas intrusivas.

En el contexto geológico estructural, las rocas terciarias presentan deformaciones por la acción de las rocas intrusivas. También al Terciario se asigna la formación de fallas y fracturas, sistemas que pueden diferenciarse en tres: el paralelo a la costa, el segundo consistente en fallas en ángulo recto noreste-suroeste y el tercero con fallas y fracturas en ángulo recto.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Baluarte, clave 2510, se ubica en la Región Hidrológica 11 Presidio-San Pedro.

El Río Baluarte es un escurrimiento permanente que nace en el Municipio Pueblo Nuevo, Estado de Durango, donde se le conoce como Río Chamela, continúa su curso con dirección noreste-suroeste y después de recibir las aportaciones del Zapote, un pequeño afluente, cambia su curso, con rumbo noroeste-sureste y cambia su nombre, conociéndose como Río Rosario o Baluarte, constituyéndose a lo largo de 35 kilómetros como el límite estatal entre Durango y Sinaloa.

En el Estado de Sinaloa, se le integran los afluentes de los ríos Matatán y Pánuco, uno de sus principales afluentes, en este punto, cambia su dirección hacia el noreste-suroeste, intersectando después la carretera Internacional Guadalajara-Nogales y la población El Rosario, para descargar en el Océano Pacífico.

La mayor extensión del acuífero Río Baluarte se ubica en la Cuenca Hidrográfica RH11C–Río Baluarte, mientras que porciones de menores dimensiones en la zona limítrofe con el mar al norte es abarcada por la Cuenca Hidrográfica RH11D–Río Presidio y en el sur por la Cuenca Hidrográfica R11B, Río Acaponeta.

Dentro del acuífero en la porción centro-este se encuentra la Subcuenca Baluarte, que cubre la mayor porción del acuífero; en la zona centro-oeste se localiza la Subcuenca Pánuco; en la parte sur, se encuentra la subcuenca Bajo Presidio-Bajo Baluarte Cañas y el acuífero colinda con las subcuencas Acaponeta-San Diego al este, al norte la Subcuenca El Salto-El Jaral y al oeste la Subcuenca Alto Presidio.

En cuanto a la infraestructura hidráulica se puede destacar que dentro del acuífero existe una presa de almacenamiento y una derivadora; la primera conocida como Las Higueras, la cual se encuentra en la parte noreste de la población El Rosario y es alimentada por corrientes intermitentes provenientes de los arroyos El Tortugo y Toros. La cortina cuenta con una altura de 37 metros, una capacidad para almacenar 13 millones de metros cúbicos y sus principales usos son para el riego, acuacultura y pesca. La presa derivadora Licenciado Genaro Estrada, denominada también derivadora El Tamarindo, se localiza sobre el cauce del Río Baluarte, al este de la cabecera municipal del Rosario. Cuenta con una altura en la cortina de 21.87 metros y una longitud de 157 metros y su principal uso es para riego.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El Acuífero

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al acuífero Río Baluarte, clave 2510, como un acuífero libre, heterogéneo y anisótropo, que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la Sierra Madre Occidental, que comprende la zona de recarga y descarga hacia el Océano Pacífico, con una dirección principal perpendicular a la línea de costa.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir que el acuífero se encuentra constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales de granulometría variada, litorales, eólicos y lacustres, que constituyen el lecho y llanura de inundación del Río Baluarte y la planicie costera, así como en los conglomerados; cuyo espesor conjunto es de varios cientos de metros en la porción central de la planicie. Sus fronteras laterales y de fondo son materiales macizos rocosos, ígneos e impermeables.

La unidad inferior está constituida por rocas ígneas extrusivas y conglomerados oligomícticos, semiconsolidados, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, lo cual permite el almacenamiento y la circulación del agua subterránea, mientras que en la superficie se observan depósitos aluviales, lacustres litorales y eólicos de alta a baja permeabilidad.

La recarga principal de este acuífero es la producida por las corrientes superficiales y la infiltración vertical, las cuales están fuertemente influenciadas durante la mayor parte del año por los excedentes de riego de la zona agrícola, la red de canales, retornos de riego y el flujo subterráneo; mientras que la descarga se lleva a cabo, principalmente, por evapotranspiración, el flujo base de estas corrientes, flujo horizontal subterráneo y el bombeo de aprovechamientos localizados dentro del acuífero.

La precipitación pluvial que se registra de forma normal, permite que el acuífero recupere el volumen de almacenamiento que se extrae principalmente para el uso agrícola, así como el que se pierde por evapotranspiración y las descargas por flujo horizontal.

La incidencia de ciclones que impactan el Estado de Sinaloa, generan precipitaciones extraordinarias que son abundantes, ocasionando que este acuífero se recupere de forma inmediata y además propician que los niveles de agua subterránea del acuífero afloren sobre el nivel del terreno natural.

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 del subsuelo. La profundidad del nivel estático de saturación medida desde la superficie del terreno para el acuífero Río Baluarte, clave 2510, indica que para el año 2009, varía de 1 a 6.93 metros y las profundidades más someras se localizan en la zona noreste en Mataderos, las más profundas en Cajón Verde, Loma Verde, Apoderado y Cofradía, mientras que en Potrerillos fue registrado a 3.5 metros.

Hacia la parte norte del acuífero las profundidades se incrementan gradualmente, por efecto de la topografía del terreno y alcanzan hasta los 6.5 metros. Con respecto a la zona de Mataderos, Teodoro Beltrán, Los Pozos, Guásima y Potrerillos, los niveles de agua subterránea son someros, quedando expuesta a la evapotranspiración poco más del 60 por ciento del área.

Para el año 2012, la profundidad del nivel de saturación medida desde la superficie del terreno fluctuaba desde 1.74 a 7.5 metros y las profundidades más someras se encuentran en la zona noreste y suroeste de Mataderos, Teodoro Beltrán, Los Pozos, La Guásima, estos dos últimos localizados en La Isla Palmito La Virgen y en la zona suroeste en Loma Chagerena, así como en Potrerillos donde se registró a 3 metros.

Para el año 2013, la profundidad del nivel de saturación desde la superficie del terreno variaba de 2 a 12 metros y las profundidades más someras se localizan en Mataderos, Teodoro Beltrán, Los Pozos y La Guásima, la cuales varían de 2 a 4.5 metros, mientras que en la zona sur se encuentran de 6 a 12 metros y al norte a 2.5 metros en Potrerillos y la mayor profundidad se encuentra en Loma Verde. Es importante mencionar que cuando las precipitaciones son extraordinarias los niveles freáticos afloran sobre el nivel del terreno natural principalmente en la zona donde se localiza La Isla Palmito La Virgen.

Las curvas de elevación del nivel estático para el año 2009 oscilaban de 1.5 a 29.55 metros sobre el nivel del mar, los valores más altos se registran en Cajón Verde con valores de 26 metros sobre el nivel del mar, descendiendo gradualmente hacia la zona de valle y descarga en la zona costera. En la Laguna, Los Cerritos y en Teodoro Beltrán, Los Pozos y La Guásima, los valores de elevación del nivel estático registran una variación de 1 a 2 metros sobre el nivel del mar y para la zona de Potrerillos se registran valores de 22 a 24 metros sobre el nivel del mar.

Para el año 2012, las curvas de elevación del nivel estático presentaban valores que varían de 4.54 a 29.27 metros sobre el nivel del mar, los valores mayores se localizan en Cajón Verde, disminuyendo estos por efecto de la topografía, a lo largo del cauce del Río Baluarte hasta la planicie, la Laguna Los Cerritos y la zona costera. En la parte alta del Municipio de El Rosario, la elevación del nivel estático oscila de 29 a 24 metros sobre el nivel del mar, descendiendo gradualmente hasta 3 y 1 metros sobre el nivel del mar, en La Cofradía y en las localidades que se encuentran en La Isla Palmito La Virgen, varía de 1 a 4 metros sobre el nivel del mar y en Potrerillos de 20 a 22 metros sobre el nivel del mar.

Para el año 2013, la elevación del nivel estático fue registrada de 1 a 40 metros sobre el nivel del mar, los valores mayores se localizan en Cajón Verde de 30 a 40 metros sobre el nivel del mar, en la zona La Colorada fueron menores de 16 a 28 metros sobre el nivel del mar, descendiendo gradualmente hacia el sur de 14 a 1 metro sobre el nivel del mar en Loma Verde, Apoderado y Cofradía, en Teodoro Beltrán, Los Pozos, en La Guásima, se reportan valores de 1 a 3 metros sobre el nivel del mar y en Potrerillos de 18 a 20 metros sobre el nivel del mar.

La evolución del nivel estático para el periodo 2009-2011, presentaba abatimientos de 0.5 a 1 metro. Los mayores abatimientos se registran al centro del área de mayor extracción en La Cruz Pedregosa, Pozole, Agua Verde y Cofradía, registrándose un abatimiento de 0.5 a 1 metro. En este periodo se observan recuperaciones de 3 metros a la altura del poblado Cajón Verde y en Teodoro Beltrán, Los Pozos y La Guásima las recuperaciones se registran de 0.25 a 1 metro y en Potrerillos se observa una curva de recuperación de 0.5 metros.

La evolución del nivel estático para el periodo 2012-2013, registra abatimientos de 0.2 a 0.8 metros, haciendo una comparación de las curvas de evolución de los años 2009-2012, en las comunidades de La Cruz Pedregosa, Pozole, Agua Verde y Cofradía, para las localidades Teodoro Beltrán, Los Pozos y La Guásima los abatimientos varían de 0.4 a 1 metro, aunque también se observan curvas de recuperación de 0.2 a 0.8 metros y en Potrerillos se presenta un abatimiento de 0.4 a 0.6 metros.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

Con base a la información del censo de aprovechamientos realizado en el año 2013, por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, se registraron un total de 1,151 aprovechamientos, de los cuales 913 son puntas, 206 norias, 26 pozos, 3 jagüeyes y 3 manantiales.

El volumen de extracción asciende a 13.8 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 10.5 millones de metros cúbicos se destinan al uso agrícola, 2.3 millones de metros cúbicos se destinan al uso público urbano, 0.5 millones de metros cúbicos para el uso pecuario, 0.4 millones de metros cúbicos para el uso industrial y 0.1 millones de metros cúbicos para satisfacer necesidades de uso de servicios y otros usos.

5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Los resultados de los análisis físicos y químicos del agua subterránea en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, indican que la concentración de sólidos totales disueltos varía de 125 a 431 miligramos por litro, en ninguno de los sitios muestreados se rebasa el límite máximo permisible 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 tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Noviembre de 2000.

Las concentraciones de sólidos totales disueltos se incrementan conforme se aproxima al litoral, pero a pesar de ello no rebasan el límite máximo permisible por la norma referida; la concentración de sales se atribuye a la probable presencia de evaporitas, además de que existe la factibilidad de generar una intrusión salina que propicie la alteración de la calidad del agua subterránea, debido a la fragilidad del acuífero.

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante el agua subterránea del acuífero Río Baluarte es del tipo bicarbonatada cálcica.

Con base en la clasificación de Wilcox, el agua subterránea para uso agrícola, es principalmente C2-S1 aguas de salinidad media, bajas en sodio, y algunas porciones cerca de la costa, del tipo C3-S1, agua altamente salina, baja en sodio, que no puede usarse en suelos con drenaje deficiente, seleccionando plantas muy tolerantes a sales, el suelo tiene escasas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio.

5.5 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Baluarte, clave 2510, es de 79.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 10.7 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo, 66.5 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 2.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida a partir de retornos de riego y fugas en redes de abastecimiento en zonas urbanas.

Las salidas del acuífero ocurren principalmente mediante descargas naturales, por evapotranspiración de 29.3 millones de metros cúbicos anuales, debida a los niveles freáticos someros en las partes bajas, 20.7 millones de metros cúbicos anuales que salen por flujo subterráneo hacia los ecosistemas costeros, y el mar, y 15.8 millones de metros cúbicos anuales por caudal base hacia los ríos; adicionalmente, mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, se extraen 13.8 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Río Baluarte, clave 2510, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, se determinó considerando una recarga media anual de 79.6 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 20.7 millones de metros cúbicos anuales; un volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 24.780926 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 34.119074 millones de metros cúbicos.

REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES)					
2510	RÍO BALUARTE	79.6	20.7	24.780926	13.8	34.119074	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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Río Baluarte, clave 2510.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 58.9 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 Río Baluarte, clave 2510, se encuentra vigente 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, mediante el cual, en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, 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 Escasez natural de agua

En la superficie del acuífero Río Baluarte, clave 2510, la precipitación media anual es de 1,154.4 milímetros y la evaporación potencial media anual es de 1,460.11 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración sean 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 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 Río Baluarte, clave 2510, la extracción de agua subterránea es de 13.8 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 79.6 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 20.7 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es reducida, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios 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 Río Baluarte, clave 2510, 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, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Río Baluarte, clave 2510, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la sobreexplotación, 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 del caudal base hacia el Río Baluarte, y la descarga al Golfo de California, con la afectación a los ecosistemas asociados, 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.

8.3. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero Río Baluarte, clave 2510, existe un riesgo a la contaminación preocupante, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a la gran cantidad de fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos en la agricultura y además la ocasionada por la actividad pecuaria, que en conjunto con las anteriores representan fuentes potenciales de contaminación al agua subterránea.

Es importante mencionar que este es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que 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, provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriora, 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 Río Baluarte, clave 2510, 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 incremento de la extracción del agua del subsuelo hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la extensión del acuífero para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea, por efecto de la intrusión marina.
- El acuífero Río Baluarte, clave 2510, 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. Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, sin embargo persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la sobreexplotación, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del libre alumbramiento, establece que estará vigente en el 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 Río Baluarte, clave 2510.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Baluarte, clave 2510, 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 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 precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asigntarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Baluarte, clave 2510, 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 instrumento precedente, 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

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 Río Baluarte, clave 2510, Estado de Sinaloa, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, 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, en el Organismo de Cuenca Pacífico Norte, en Avenida Federalismo y Boulevard Culiacán sin número, Colonia Recursos Hidráulicos, Ciudad de Culiacán, Estado de Sinaloa, Código Postal 80105.

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