

SEGUNDA SECCION
PODER EJECUTIVO
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 403,494.00 metros cuadrados de playa marítima (zona inundable), ubicada en el lugar conocido como el Conchalito, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

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

RAFAEL PACCHIANO ALAMÁN, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracción VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3 fracción II, 6 fracción II, 7 fracción IV, 9, 13, 42 fracción XIII, 59 fracción III, 61, 62, 66, 68, 69, 70 y 71 de la Ley General de Bienes Nacionales; 5, 6, 22, 23 y 35 del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar; 4, 5 fracción XXV y 31 fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que dentro de los bienes de dominio público de la Federación, se encuentra una superficie 403,494.00 m² de playa marítima (zona inundable), ubicada en el lugar conocido como el Conchalito, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, la cual se identifica en el plano de levantamiento topográfico con clave No. RPCBMAGDAL/001/01^a/13, de fecha marzo de 2016, basado en un sistema de coordenadas UTM, proyectadas en WGS84, y que obra en el expediente 1601/BCS/2011 del archivo de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, cuya descripción técnico-topográfica está señalada en el artículo primero de este Acuerdo.

Que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, mediante solicitud recibida con fecha 30 de junio de 2011, pidió se le destine la superficie descrita en el considerando anterior, para uso de protección.

Que mediante oficio No. 706-180/11 de fecha 12 de abril de 2011, la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Ayuntamiento de La Paz, Estado de Baja California Sur, emitió constancia que acredita la compatibilidad del uso del suelo para la superficie solicitada en destino por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Que la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, emitió las opiniones técnicas No. SGPA-DGZFM-TAC-DMIAC-169/13 de fecha 25 de febrero de 2013, por la Dirección de Manejo Integral de Ambientes Costeros y la No. SGPA-DGZFM-TAC-DDPIF-031/16 de fecha 18 de abril de 2016, de la Dirección de Delimitación, Padrón e Instrumentos Fiscales, por lo que determinó que la solicitud realizada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, cumple técnica y ambientalmente con los requerimientos establecidos en la normatividad vigente.

Que en virtud de que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, conforme al artículo 22 del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar y con base en las disposiciones de la Ley General de Bienes Nacionales, ha integrado debidamente su solicitud de destino, y siendo propósito del Ejecutivo Federal dar el óptimo aprovechamiento al patrimonio inmobiliario federal, dotando en la medida de lo posible a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal con los inmuebles que requieran para la atención de los servicios públicos a su cargo, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO

ARTÍCULO PRIMERO.- Se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 403,494.00 m² de playa marítima (zona inundable), ubicada en el lugar conocido como el Conchalito, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, para uso de protección, cuya descripción técnico-topográfica es la siguiente:

Cuadro de coordenadas de playa marítima (zona federal inundable) 1

V	COORDENADAS	
	X	Y
Z1100	565975.3326	2669788.1749
Z1101	566010.1082	2669764.6482
Z1102	566044.8837	2669741.1214

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI103	566079.6593	2669717.5947
ZI104	566114.4348	2669694.0679
ZI105	566149.2104	2669670.5412
ZI106	566195.5178	2669644.4971
ZI107	566215.9355	2669642.3683
ZI108	566227.8300	2669644.2163
ZI109	566251.8536	2669631.6070
ZI110	566259.4336	2669643.5247
ZI111	566262.1181	2669658.7289
ZI112	566261.9701	2669678.6505
ZI113	566285.6353	2669682.5028
ZI114	566294.9050	2669634.3508
ZI115	566301.4663	2669636.2724
ZI116	566310.5722	2669619.3757
ZI117	566313.6072	2669593.3502
ZI118	566332.1253	2669589.2410
ZI119	566330.3973	2669574.4310
ZI120	566326.1663	2669555.8509
ZI121	566340.0632	2669537.1363
ZI122	566357.5085	2669517.4496
ZI123	566370.0687	2669494.2897
ZI124	566388.4594	2669485.8749
ZI125	566403.1435	2669490.1094
ZI126	566412.2412	2669472.2450
ZI127	566399.4645	2669454.9928
ZI128	566400.0453	2669423.7575
ZI129	566400.2086	2669396.9861
ZI130	566403.6105	2669369.3380
ZI131	566399.5977	2669334.8360
ZI132	566395.5848	2669300.3341
ZI133	566391.5720	2669265.8321
ZI134	566376.3240	2669222.9979
ZI135	566367.2376	2669183.0353
ZI136	566351.1056	2669138.5418
ZI137	566320.2158	2669133.2691
ZI138	566317.1622	2669102.3303
ZI139	566300.2269	2669084.7633
ZI140	566253.3460	2669067.5282
ZI141	566236.5936	2669059.6624
ZI142	566283.2537	2669043.4506
ZI143	566296.5016	2669038.8477
ZI144	566341.3076	2669034.8961
ZI145	566387.2480	2669030.8444
ZI146	566433.1465	2669026.7964
ZI147	566479.1128	2669022.7425
ZI148	566524.9816	2669018.6971
ZI149	566526.1077	2668997.3779
ZI150	566533.1560	2669031.0919
ZI151	566547.1127	2669054.0834
ZI152	566540.2514	2669065.3234
ZI153	566540.7204	2669074.7177

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI154	566534.3714	2669083.1983
ZI155	566522.5325	2669092.6176
ZI156	566517.3239	2669105.3826
ZI157	566523.9532	2669108.3047
ZI158	566532.7281	2669099.9371
ZI159	566538.0925	2669102.1863
ZI160	566549.8366	2669096.3126
ZI161	566553.3669	2669095.9725
ZI162	566550.7723	2669102.1452
ZI163	566558.0971	2669108.5469
ZI164	566561.6897	2669104.6419
ZI165	566568.9245	2669105.9135
ZI166	566571.1291	2669116.7622
ZI167	566559.7214	2669134.5268
ZI168	566554.1373	2669151.3806
ZI169	566564.6955	2669166.6394
ZI170	566556.8191	2669179.2016
ZI171	566553.8108	2669201.7894
ZI172	566551.6011	2669216.0945
ZI173	566546.9882	2669238.4767
ZI174	566546.4348	2669253.8867
ZI175	566548.4523	2669275.7908
ZI176	566557.6706	2669326.2400
ZI177	566565.7110	2669365.7274
ZI178	566572.3929	2669403.1045
ZI179	566574.0465	2669420.5908
ZI180	566561.9937	2669428.5909
ZI181	566554.3624	2669445.3031
ZI182	566547.4117	2669444.7998
ZI183	566561.6278	2669465.6185
ZI184	566566.1575	2669464.8198
ZI185	566583.0161	2669485.1080
ZI186	566581.7678	2669500.6150
ZI187	566578.4098	2669522.5392
ZI188	566575.0683	2669540.6598
ZI189	566573.1292	2669553.5178
ZI190	566561.4321	2669556.4152
ZI191	566550.9379	2669559.6567
ZI192	566550.0448	2669566.5517
ZI193	566552.6218	2669576.4650
ZI194	566556.8529	2669585.0011
ZI195	566563.2303	2669585.8212
ZI196	566569.7841	2669589.0189
ZI197	566583.2662	2669593.0359
ZI198	566593.3914	2669596.4477
ZI199	566594.9955	2669619.2393
ZI200	566604.4599	2669626.4174
ZI201	566607.7161	2669646.0978
ZI202	566606.3685	2669664.8090
ZI203	566592.1477	2669671.6699
ZI204	566595.9003	2669682.4157
ZI205	566606.5759	2669711.3534

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI206	566623.7545	2669713.3765
ZI207	566635.2924	2669730.4609
ZI208	566659.5397	2669767.8598
ZI209	566669.8278	2669805.2844
ZI210	566680.1158	2669842.7089
ZI211	566687.0668	2669875.4198
ZI212	566694.0178	2669908.1306
ZI213	566704.4346	2669936.0921
ZI214	566714.8513	2669964.0536
ZI215	566725.2681	2669992.0151
ZI216	566750.2960	2670048.4773
ZI217	566720.0338	2670069.2220
ZI218	566676.3942	2670104.7473
ZI219	566642.7909	2670129.6441
ZI220	566618.7364	2670134.4256
ZI221	566569.9056	2670107.1398
ZI222	566536.5730	2670097.1811
ZI223	566503.2404	2670087.2224
ZI224	566444.6315	2670067.2947
ZI225	566403.0241	2670053.0489
ZI226	566361.4168	2670038.8032
ZI227	566320.4549	2670019.6786
ZI228	566294.3063	2670002.2472
ZI229	566259.1235	2669981.1344
ZI230	566223.9408	2669960.0215
ZI231	566188.7580	2669938.9087
ZI232	566164.3435	2669921.8321
ZI233	566139.9291	2669904.7554
ZI234	566115.5146	2669887.6788
ZI235	566083.0896	2669865.6680
ZI236	566050.6646	2669843.6572
ZI237	566026.2894	2669828.6093
ZI238	566001.9141	2669813.5614
ZI239	565981.0769	2669796.3879
ZI100	565975.3326	2669788.1749

SUPERFICIE: 358,357.93 m²

Cuadro de coordenadas de playa marítima (zona federal inundable) 2

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI1	565948.8051	2670134.0690
ZI2	565969.1257	2670134.1632
ZI3	565979.2860	2670134.2103
ZI4	565989.4464	2670134.2574
ZI5	565999.6067	2670134.3045
ZI6	566009.7670	2670134.3517
ZI7	566030.0363	2670145.5180
ZI8	566040.1967	2670145.5651
ZI9	566050.3056	2670156.6844
ZI10	566060.4659	2670156.7315
ZI11	566070.6776	2670145.7066
ZI12	566080.8379	2670145.7538
ZI13	566080.7865	2670156.8259

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI14	566080.7351	2670167.8979
ZI15	566080.6837	2670178.9700
ZI16	566090.7926	2670190.0893
ZI17	566100.9529	2670190.1364
ZI18	566111.0617	2670201.2557
ZI19	566111.1132	2670190.1836
ZI20	566131.3823	2670201.3501
ZI21	566131.4338	2670190.2781
ZI22	566121.3249	2670179.1588
ZI23	566111.1646	2670179.1116
ZI24	566101.0557	2670167.9923
ZI25	566090.9468	2670156.8730
ZI26	566101.1072	2670156.9202
ZI27	566111.2675	2670156.9674
ZI28	566111.3189	2670145.8953
ZI29	566131.6396	2670145.9897
ZI30	566151.9087	2670157.1563
ZI31	566162.0691	2670157.2035
ZI32	566172.1779	2670168.3228
ZI33	566182.3382	2670168.3700
ZI34	566192.4985	2670168.4173
ZI35	566202.6588	2670168.4646
ZI36	566202.6073	2670179.5366
ZI37	566202.4013	2670223.8250
ZI38	566212.5616	2670223.8722
ZI39	566222.7218	2670223.9195
ZI40	566222.6703	2670234.9916
ZI41	566232.8306	2670235.0389
ZI42	566232.7790	2670246.1109
ZI43	566242.8878	2670257.2303
ZI44	566253.0480	2670257.2776
ZI45	566253.0996	2670246.2055
ZI46	566263.2083	2670257.3249
ZI47	566293.7921	2670235.3227
ZI48	566314.2674	2670202.2011
ZI49	566314.3190	2670191.1290
ZI50	566324.5309	2670180.1043
ZI51	566344.9032	2670169.1269
ZI52	566324.6341	2670157.9602
ZI53	566324.6857	2670146.8881
ZI54	566314.5254	2670146.8407
ZI55	566294.2563	2670135.6740
ZI56	566284.0960	2670135.6267
ZI57	566284.1476	2670124.5546
ZI58	566253.7181	2670113.3406
ZI59	566283.8413	2670048.4866
ZI60	566266.1544	2670040.6334
ZI61	566279.4509	2670010.0099
ZI62	566254.2850	2669991.5477
ZI63	566234.0157	2669980.3811
ZI64	566203.5859	2669969.1672
ZI65	566193.4769	2669958.0479
ZI66	566173.1560	2669957.9534
ZI67	566152.8865	2669946.7868
ZI68	566142.7261	2669946.7396
ZI69	566142.6746	2669957.8117

V	COORDENADAS	
	X	Y
ZI70	566183.2135	2669980.1448
ZI71	566173.0530	2669980.0975
ZI72	566162.8411	2669991.1224
ZI73	566152.6807	2669991.0751
ZI74	566142.5202	2669991.0279
ZI75	566132.3598	2669990.9807
ZI76	566132.3084	2670002.0528
ZI77	566132.2569	2670013.1248
ZI78	566142.4173	2670013.1721
ZI79	566152.5263	2670024.2914
ZI80	566162.6867	2670024.3386
ZI81	566172.7956	2670035.4579
ZI82	566162.6352	2670035.4107
ZI83	566152.4748	2670035.3634
ZI84	566142.3144	2670035.3162
ZI85	566132.1540	2670035.2690
ZI86	566132.2055	2670024.1969
ZI87	566111.8332	2670035.1746
ZI88	566091.4096	2670057.2244
ZI89	566091.3582	2670068.2964
ZI90	566081.1464	2670079.3213
ZI91	566081.0950	2670090.3934
ZI92	566070.9346	2670090.3462
ZI93	566060.6715	2670112.4432
ZI94	566030.1904	2670112.3018
ZI95	566020.0301	2670112.2546
ZI96	566030.1391	2670123.3739
ZI97	565989.4977	2670123.1854
ZI98	565979.3374	2670123.1382
ZI99	565959.0167	2670123.0441
ZI1	565948.8051	2670134.0690

Superficie: 45,136.07 m²

SUPERFICIE TOTAL: 403,494.00 m²

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 superficie destinada, motivo por el cual las coordenadas de los vértices, rumbos y distancias de las poligonales que la integran, podrán ser modificadas.

ARTÍCULO CUARTO.- En caso de que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, diera a la superficie que se le 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 dieciséis días del mes de agosto de 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 Bajos de Chila, clave 2022, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4 denominada “México Próspero” establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción, ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Bajo de Chila, clave 2022, 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, así como la denominación correcta del acuífero clave 2022, Bajos de Chila, en el Estado de Oaxaca;

Que el 14 de diciembre del 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 Bajos de Chila, clave 2022, en el Estado de Oaxaca, con un valor de 11.540171 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 Bajos de Chila, clave 2022, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 11.540171 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 Bajos de Chila, clave 2022, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 11.557371 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 Bajos de Chila, clave 2022, 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 Bajos de Chila, clave 2022, 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 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 en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, el aumento de 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 Bajos de Chila, clave 2022, 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 a través del Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 21 de julio de 2015, en la Ciudad de Oaxaca, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO BAJOS DE CHILA, CLAVE 2022, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, ubicado en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Bajos de Chila, clave 2022, se localiza en la porción sur del Estado de Oaxaca, es un acuífero costero y comprende una superficie de 797.76 kilómetros cuadrados, abarca totalmente el Municipio de Santa María Temaxcaltepec; y parcialmente a los municipios de San Juan Lachao, Santiago Yaitepec, Santos Reyes Nopala, San Gabriel Mixtepec, Santa Catarina Juquila, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y San Pedro Mixtepec–Distrito 22. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

Los límites del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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 BAJOS DE CHILA, CLAVE 2022

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	4	46.3	15	53	43.3	
2	97	5	49.1	15	53	40.3	
3	97	7	25.4	15	53	8.8	DEL 3 AL 4 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
4	97	17	36.6	15	56	15.1	
5	97	20	50.1	16	1	20.2	
6	97	19	58.7	16	3	47.8	
7	97	15	0.6	16	6	22.5	
8	97	13	33.0	16	10	4.1	
9	97	15	13.5	16	12	32.5	
10	97	13	0.4	16	14	18.2	
11	97	10	23.1	16	14	14.4	
12	97	7	44.9	16	12	46.3	
13	97	4	2.3	16	12	2.7	
14	97	5	30.6	16	7	0.0	
15	97	5	39.4	16	3	30.9	
16	97	1	35.1	15	56	32.2	
1	97	4	46.3	15	53	43.3	

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

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba dentro de los límites del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, en el año 2005, era de 35,579 habitantes y para el año 2010, alcanzó los 39,867 habitantes, distribuida en tres localidades urbanas; Bajos de Chila, con 5,425 habitantes; Santos Reyes Nopala, con 5,201 habitantes y San Pedro Mixtepec Distrito 22, con 4,453 habitantes, y 131 localidades rurales, que en conjunto albergaban a 24,788 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al año 2010, fue de 2.4 por ciento anual, 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.

El Municipio de San Pedro Mixtepec-Distrito 22, alberga a dos localidades importantes: Bajos de Chila y San Pedro Mixtepec-Distrito 22, los municipios de Santos Reyes Nopala, Santa María Temaxcaltepec y San Juan Lachao, albergan a las localidades denominadas con el mismo nombre.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero es la agricultura, ya que si bien en el acuífero el sector terciario aporta la mayor contribución de ingresos, con el 51.84 por ciento del Producto Interno Bruto, estos se reparten entre distintos rubros, mientras que la agricultura por sí sola, en el año 2013, aportó el 25.68 por ciento del Producto Interno Bruto, con 161.877 millones de pesos. La ganadería aportó 16.944 millones de pesos.

Por variedad de cultivo, los pastos abarcan el 50.88 por ciento de la superficie cosechada, seguido del maíz, con 21.46 por ciento y en tercer lugar, el café cereza, con un 18.12 por ciento, y otros cultivos se siembran en el 9.54 por ciento de la superficie cosechada. En cuanto a la producción, el cultivo de pastos se mantiene en el primer puesto, con el 30.98 por ciento, en segundo lugar se tiene a la papaya, con el 29.54 por ciento y en tercer sitio se encuentra el maíz, con el 12.37 por ciento de la producción total para el 2013. El 27.11 por ciento restante de la producción total corresponde a otros cultivos.

Cabe hacer notar que el cultivo de la papaya fue el de mejor rendimiento, después de los pastos, ya que en cuanto a la superficie cosechada, ocupa el octavo lugar, con el 0.46 por ciento del total cosechado en el acuífero; sin embargo, es el segundo lugar en cuanto a ganancias.

La superficie cosechada del acuífero es de 24,112.71 hectáreas, de las que 23,068.76 hectáreas corresponden a cultivos de temporal, lo que representa el 95.67 por ciento de la superficie cosechada, mientras que la superficie de riego es de 1,043.96 hectáreas, lo que significa el 4.33 por ciento. Aun cuando el valor de la producción de los cultivos de riego es menor a los de temporal, ya que esta modalidad representa el 44.61 por ciento, mientras que los cultivos de temporal representan el 55.39 por ciento del valor de la producción, comparando las mismas cifras, proyectadas por unidad de producción, resulta que las zonas de riego son mucho más productivas que las de temporal.

A nivel municipal, el valor de producción más alto en cultivos de temporal, se concentra en el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y en segundo, en el de San Pedro Mixtepec Distrito 22. En la ganadería, la producción se centra en ganado bovino, principalmente.

Las actividades secundarias preponderantes son las industrias manufactureras, la de construcción, energía, agua y gas, siendo las principales las manufactureras, con el 85.85 por ciento de aporte de este sector, generando ingresos por 107.125 millones de pesos.

A nivel municipal San Pedro Mixtepec Distrito 22, genera el 82.99 por ciento del total producido en el sector, le siguen Santos Reyes Nopala con 11.35 por ciento y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo con el 2.76 por ciento; en los otros municipios se produce el 2.9 por ciento restante.

De las actividades terciarias, la más representativa en el acuífero, es la de comercio al menudeo, que generó 86.053 millones de pesos, que representa el 26.33 por ciento de este rubro. Los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, ocupa el segundo lugar (24.89 por ciento) y el tercero, lo tiene el comercio al por mayor (22.01 por ciento). Los tres primeros lugares en producción representaron en su conjunto el 73.23 por ciento de la producción total bruta de este sector, para el año 2009, en la zona del acuífero.

Las industrias principales que sobresalen en el área del acuífero son, la agricultura; el comercio; la hotelería y el turismo; la elaboración y empaque de productos alimentarios, cárnicos y conservas; la Industria de las bebidas y el tabaco, de mayor a menor importancia, respectivamente.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, el clima presente en la zona de costa y la parte central, es cálido-subhúmedo, mientras que hacia la zona montañosa persiste el clima cálido-húmedo.

Del análisis de la información de 3 estaciones climatológicas, cuyo registro comprende un periodo de 39 años, se determinó una precipitación media anual de 1,208 milímetros, una temperatura media anual de 22 grados centígrados y una evaporación potencial de 936 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Bajos de Chila, clave 2022, está emplazado en la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, caracterizada por ser montañosa, presentando barrancas, hondonadas, lomeríos con pendiente moderada y cimas que alcanzan altitudes superiores a los 3,800 metros, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos.

En particular, la Provincia Sierra Madre del Sur se subdivide en las subprovincias Cordillera Costera del Sur, en la porción norte y Costas del Sur, hacia la porción sur.

Está considerada como la más completa y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la Placa de Cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las

costas, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año, para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "de subducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad en la región. La provincia tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte.

Las formas del relieve en la zona, se caracterizan por el desarrollo de una planicie costera de poca amplitud, de alrededor de 4 kilómetros de ancho y unos 17 kilómetros sobre el litoral del Pacífico, donde es interrumpida por la prolongación hacia el mar a una elevación de 50 metros sobre el nivel del mar. En las inmediaciones de la línea de costa, se desarrollan elementos fisiográficos propios de ese ambiente, como la Laguna de Manialtepec y otras lagunas de barrera, bahías, manglares y zonas de inundación.

El drenaje está poco desarrollado en la planicie, los ríos que existen bajan de las elevaciones y al correr hacia el mar y las lagunas, van infiltrando muy buena parte de su caudal, el cual desemboca al mar con escaso volumen.

3.3. Geología

En la superficie del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, afloran rocas metamórficas antiguas, como gneises, esquistos paleozoicos, rocas cretácicas, calizas y lutitas metamorfoseadas, así como intrusivos graníticos y granodioritas; emplazadas en las zonas serranas, cuya edad comprende un registro que va del Proterozoico al Neógeno.

La geología local que se presenta en el acuífero, está conformado por rocas metamórficas, ortogneises, paragneises, migmatitas, diques aplíticos, mármoles, anfibolitas y esquistos en facies de anfibolita que forman parte del Complejo Xolapa o Chatino, con edades muy variadas desde el Precámbrico hasta edades Oligo-miocénicas, o bien rocas metamórficas como gneis de hornblenda y gneis cuarzo-feldespático del Complejo Oaxaqueño, con edades variables entre 1,110 y 770 millones de años, que correlacionan con los procesos de la Orogenia Grenvilliana.

También se han encontrado en la zona del acuífero, rocas con edades Terciarias que pertenecen a rocas ígneas, cortadas plutónicamente sobre las rocas del complejo Xolapa (Chatino), afectando este basamento, rocas de composición generalmente granodiorítica. Este pulso magmático representa la actividad granítica emplazada durante el Eoceno en la porción sur del estado de Oaxaca.

El terreno Chatino (conocido en Oaxaca) es el más grande, pero el menos conocido de los terrenos en el sur de México, comprende un área aproximada de 70 a 100 kilómetros de amplitud y se extiende por más de 600 kilómetros a lo largo de la costa del Pacífico. Este terreno representa la raíz de un arco magmático, que se desarrolla durante el periodo Mesozoico medio al Terciario inferior, caracterizado por formar y desarrollar rocas de carácter metamórfico de orto-paragneis y migmatitas en una serie de intrusiones de carácter de plutones sintectónicos y postectónicos, generando a nivel regional, un alto grado de metamorfismo. Los contactos del terreno Chatino con los terrenos Guerrero y Mixteco están caracterizados por la presencia de depósito de milonitas, que se asocian con estructuras de fallas normales, producto de reactivación de otras estructuras.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Bajos de Chila, clave 2022, está ubicado dentro de la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca, en la Cuenca Río Colotepec y Otros; en la Subcuenca San Pedro Mixtepec, la cual ocupa la mayor área del acuífero, tanto de la zona montañosa como de la zona costera, y en la Subcuenca del Río Grande, la cual bordea hacia la parte noroeste del acuífero.

Las corrientes superficiales que drenan el área del acuífero son perennes y están representadas por los ríos San Martín, Manialtepec, Chila y Chiquito, que desembocan en el Océano Pacífico.

El principal cuerpo de agua en el acuífero es la Laguna de Manialtepec, hacia el sur del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El Acuífero

El acuífero Bajos de Chila, clave 2022, es de tipo libre, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos, depositados tanto en los subálveos de los arroyos, como en la planicie costera. 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 metamórficas y rocas ígneas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, lo cual les permite transmitir y almacenar el agua que se infiltra.

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 0.1 a 5 metros. En la zona cercana a la costa, al lecho de ríos y arroyos, los valores van de 0 a 2 metros; sin embargo, se incrementan hacia el noroeste, siguiendo el patrón topográfico, donde las profundidades son de 4.5 hasta 5 metros.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, varía de 2 a 18 metros sobre el nivel del mar, decreciendo desde las zonas más altas. Las menores elevaciones se encuentran en la porción costera y se incrementan hacia la zona de la sierra. La dirección predominante del flujo subterráneo es de noreste a suroeste, desde la zona de recarga en la sierra hasta la costa. El esquema de flujo subterráneo no presenta ninguna deformación notable o cono de abatimiento atribuible a la extracción de agua subterránea, prevalece la misma dirección de los escurrimientos superficiales, que indica una dirección norte-sur.

Respecto a la evolución del nivel de saturación del agua subterránea, las mediciones piezométricas recabadas en los recorridos de campo para el periodo del año 2008 al año 2010, permiten identificar recuperaciones de 0.5 metros a 1 metro. Los máximos ascensos del nivel estático, son de 6 metros y se presentan al oeste de la población Bajos de Chila. Finalmente, el promedio para toda la zona del acuífero, considera recuperaciones de 0.5 metros.

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 Bajos de Chila, clave 2022; existen 100 captaciones de agua subterránea, de las cuales 80 son norias y 20 son pozos. Del total de captaciones 91 están activas y 9 inactivas.

El volumen total extraído es de 3.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 1.9 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 63.3 por ciento, se destinan al uso público urbano; 1.0 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 33.3 por ciento, es para uso agrícola; 0.05 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 1.7 por ciento, son para uso doméstico; 0.03 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 1.0 por ciento, se destina a los servicios y los restantes 0.02 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 0.7 por ciento, es para satisfacer necesidades múltiples.

5.4. Calidad del Agua Subterránea

El agua subterránea del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, en general se caracteriza por ser de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada, con una moderada concentración de sólidos totales disueltos de 100 a 450 miligramos por litro, lo cual indica que corresponde a agua de reciente infiltración y de muy buena calidad.

La conductividad eléctrica del agua varía entre 167 a 811 microsiemens por centímetro, catalogadas como aguas subterráneas dulces con conductividad de baja a alta. Los valores de temperatura del agua subterránea varían de 25.4 a 32.6 grados centígrados. La dureza del agua varía entre 83 a 393 miligramos por litro, debajo del límite máximo permisible para uso agrícola, de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos rebasan en algunos pozos 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.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea se clasifica como tipo S1-C2, que se refiere a aguas de salinidad baja y bajo contenido de sodio intercambiable, que corresponde a agua para riego sin restricciones.

5.5. Modelo conceptual del acuífero

El acuífero está constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos de granulometría variada; depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento.

La unidad permeable corresponde a depósitos aluviales, que al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración del agua de lluvia; siendo buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; con espesores reducidos y de bajo potencial acuífero, ocupando áreas de hasta 70 kilómetros cuadrados y de espesores estimados en hasta 15 metros.

La unidad impermeable está representada por el Complejo Metamórfico Xolapa (Chatino) y la granodiorita; sin embargo, en áreas reducidas y muy localizadas de estos afloramientos, en una capa superficial de unos 2 metros de espesor, manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan, sus también pequeños caudales durante la época de lluvias, como es el caso del manantial de la comunidad de Hidalgo Manialtepec.

La recarga natural del acuífero tiene lugar principalmente por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos, provenientes de las estribaciones de las sierras que los bordean; mientras que la dirección del flujo subterráneo sigue el comportamiento de la topografía, hacia el suroeste; la descarga en el acuífero ocurre por medio del flujo base hacia el mar, la evaporación y las extracciones para uso agrícola y doméstico.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, es de 37.9 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 29.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 8.8 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo.

Las salidas del acuífero están integradas por 17.4 millones de metros cúbicos anuales que descargan por evapotranspiración, 9.1 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas, 6.8 millones de metros cúbicos anuales que descargan como flujo base hacia los ríos que van hacia el mar y por 3.0 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante norias y pozos. El cambio de almacenamiento se considera positivo con un valor de 1.6 millones de metros cúbicos.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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:

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

La disponibilidad media anual de las aguas subterráneas en el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, se determinó considerando una recarga total media anual de 37.9 millones de metros cúbicos anuales; 24.6 millones de metros cúbicos, como descarga natural comprometida, de los cuales se determinan 6.8 millones de metros cúbicos anuales, correspondientes al flujo base de los ríos que desembocan al mar, 9.1 millones de metros cúbicos anuales a las salidas subterráneas y 17.4 millones de metros cúbicos anuales que corresponden a la evapotranspiración; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 1.742629 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 11.557371 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2022	BAJOS DE CHILA	37.9	24.6	1.742629	3.0	11.557371	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 Bajos de Chila, clave 2022.

El máximo volumen de agua que puede extraerse del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 13.3 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 Bajos de Chila, clave 2022, 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 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 Bajos de Chila, clave 2022, la extracción total a través de norias y pozos es de 3.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 37.9 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 Bajos de Chila, clave 2022, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea apenas suficiente 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 señalado en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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, y su descarga al mar y a los ecosistemas costeros, 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.

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

En el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como por el uso de agroquímicos en la agricultura; además de 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 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 Bajos de Chila, clave 2022, 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 Bajos de Chila, clave 2022, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Noveno Considerando del presente.
- Si bien dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva, 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, el mar y los ecosistemas costeros, 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 en la totalidad 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 Bajos de Chila, clave 2022.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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, y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como a la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, 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 se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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 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

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Bajos de Chila, clave 2022, 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, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en Calle Emilio Carranza Número 604, Planta Baja, Colonia Reforma, Código Postal 68050, en la Ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca.

Ciudad de México, a los 28 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y, 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4 denominada "México Próspero" establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción, ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado", en el cual, al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el Estado de Oaxaca, con un valor de 20.056274 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 21.005619 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 21.005619 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 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 en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, el aumento de 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 21 de julio de 2015, en la Ciudad de Oaxaca, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO COLOTEPEC-TONAMECA, CLAVE 2024, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, ubicado en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, es un acuífero costero y se localiza en la porción sur del Estado de Oaxaca, comprende una superficie de 3,217.14 kilómetros cuadrados y abarca totalmente a los municipios de Santa María Colotepec, San Baltazar Loxicha, San Bartolomé Loxicha, Santa María Tonameca, Santa Catarina Loxicha, Santo Domingo de Morelos, y parcialmente a los municipios de San Juan Lachao, San Jerónimo Coatlán, San Gabriel Mixtepec, San Pedro Mixtepec-Distrito 22, San Sebastián Coatlán, San Pablo Coatlán, San Miguel Coatlán, Santa Lucía Miahuatlán, San Andrés Paxtlán, San Mateo Río Hondo, San Agustín Loxicha, Candelaria Loxicha, Pluma Hidalgo y San Pedro Pochutla. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

Los límites del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 COLOTEPEC-TONAMECA, CLAVE 2024

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	7	25.4	15	53	8.8	
2	97	5	49.1	15	53	40.3	
3	97	4	46.3	15	53	43.3	

4	97	1	35.1	15	56	32.2	
5	97	5	39.4	16	3	30.9	
6	97	5	30.6	16	7	0.0	
7	97	4	2.3	16	12	2.7	
8	97	0	55.7	16	14	10.7	
9	96	52	23.2	16	11	15.9	
10	96	49	52.7	16	11	37.9	
11	96	44	40.7	16	8	17.2	
12	96	43	37.1	16	11	29.3	
13	96	37	52.4	16	10	23.5	
14	96	32	20.6	16	12	31.7	
15	96	29	38.6	16	10	39.5	
16	96	35	54.7	16	1	28.6	
17	96	31	32.2	15	58	45.1	
18	96	27	57.8	15	57	52.2	
19	96	25	5.3	15	56	23.0	
20	96	24	27.4	15	52	14.2	
21	96	25	19.3	15	48	53.2	
22	96	28	36.5	15	46	22.0	
23	96	29	34.7	15	44	13.3	
24	96	27	45.3	15	42	28.1	
25	96	27	42.1	15	41	1.2	DEL 25 AL 1 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
1	97	7	25.4	15	53	8.8	

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

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población que habitaba dentro de los límites del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el año 2005, era de 133,419 habitantes y para el año 2010, alcanzó los 157,137 habitantes; distribuidos en 5 localidades urbanas, Puerto Escondido, con 25,902 habitantes; Brisas de Zicatela, con 9,771 habitantes; San Gabriel Mixtepec, con 3,518 habitantes; Santa Catarina Loxicha, con 3,081 habitantes y Puerto Ángel, con 2,645 habitantes; además de 605 localidades rurales que en conjunto albergaban a 112,220 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al año 2010, fue de 3.55 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.

Los municipios que albergan localidades importantes son: San Pedro Mixtepec–Distrito 22, con la localidad de Puerto Escondido; Santa María Colotepec, con la localidad de Brisas de Zicatela; Santa María Tonameca, San Baltazar Loxicha, Santa Catarina Loxicha, y San Gabriel Mixtepec, todas con localidades del mismo nombre.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero es la hotelería, la que genera la mayor aportación al acuífero, con una producción bruta total de 465.789 millones de pesos, a precios corrientes.

Las actividades primarias se concentran en la agricultura, con un valor de producción de 434.917 millones de pesos, de los cuales, 123.020 millones de pesos, es decir el 28.28 por ciento, corresponden a superficies de riego, que representan el 2.24 por ciento, del total de superficie cultivada, lo que pone de manifiesto la importancia económica del riego para este sector. Los municipios con mayor uso de riego son Santa María Tonameca y San Gabriel Mixtepec. Los principales cultivos son maíz en grano, papaya y cacahuete.

La ganadería por su parte contribuye con 253.320 millones de pesos, es decir, el 37 por ciento del aporte del sector primario, concentrándose en la producción de bovinos con una aportación del 83.05 por ciento de este rubro. Los municipios que generan mayor producción son San Pedro Mixtepec, el cual representa un 37 por ciento del valor de producción, seguido por los municipios de Santa María Tonameca y Santa María Colotepec, abarcando un 19 y un 16 por ciento, respectivamente, del valor de producción.

Las actividades secundarias son las de menor aporte a la economía del acuífero ya que sólo contribuyen con el 8 por ciento del Producto Interno Bruto calculado. El principal aporte viene de la elaboración, procesado y empaque de alimentos y de bebidas.

Las actividades terciarias son las que más aportan a la economía del acuífero, centrándose éstas en las actividades de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, y en el comercio. El sector terciario, aporta el 72 por ciento del total del Producto Interno Bruto.

Las industrias principales que sobresalen en el área del acuífero son las actividades de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, el comercio, la ganadería, el cultivo de maíz, el cultivo de papaya, la elaboración de pan y de tortillas, en orden descendente, respectivamente.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, el clima dominante en la zona de costa y hacia la parte central es cálido-subhúmedo, mientras que hacia la zona de montaña el clima es el cálido-húmedo.

Del análisis de la información de 7 estaciones climatológicas, cuyo registro comprende un periodo del año 1951 al año 2010, se determinó una precipitación media anual de 1,306.1 milímetros, para la zona de Colotepec y de 1,479.5 milímetros, para la zona de Tonameca; una temperatura media anual de 21.44 grados centígrados, para la zona de Colotepec y de 24.1 grados centígrados, para la zona de Tonameca; y una evaporación potencial de 1,709.43 milímetros anuales para Colotepec y 1,667.5 milímetros anuales, para Tonameca.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, está emplazado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, caracterizada por ser montañosa, presentando barrancas, hondonadas, lomeríos con pendiente moderada y cimas que alcanzan altitudes superiores a los 3,800 metros sobre el nivel del mar, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos.

En particular la Provincia Sierra Madre del Sur, se subdivide en las subprovincias Cordillera Costera del Sur, en la porción norte y Costas del Sur, hacia la porción sur.

Está considerada como la más completa y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la Placa de Cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas, hacia las que se desplaza lentamente, dos o tres centímetros al año, para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "de subducción", donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad en la región. La provincia tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte.

Regionalmente, la porción norte del acuífero se caracteriza por la presencia de montañas conformadas por rocas cretácicas y paleozoicas, que forman topografía abrupta y escarpada, con elevaciones máximas aproximadas, de 3,800 metros. El sistema de drenaje desarrollado sobre las rocas de la zona montañosa se enmarca en el de tipo rectangular, similar al patrón de fracturamiento regional que las afecta.

En la porción sureste del acuífero, se desarrollan planicies costeras reducidas, de 14 kilómetros de longitud y amplitud máxima de 3 kilómetros.

3.3. Geología

En la mayoría de la superficie del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, afloran diferentes unidades del complejo metamórfico Xolapa, compuesto por rocas metamórficas, como gneises cuarzo-feldespáticos, gneis pelíticos, algunos horizontes de mármol; así como cuerpos intrusivos de granitos y granodioritas. Así también, conglomerados y materiales aluviales, producto de la descomposición de las rocas preexistentes, depositados principalmente en los cauces de los ríos principales, que desembocan hacia la zona de costa; unidades de las cuales se propone un rango de edad del Proterozoico al Paleógeno-Neógeno.

Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa, se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos Paleógeno-Neógenos y es cubierto por dos diferentes depósitos del Cuaternario: el Conglomerado Puerto Escondido y los depósitos de travertino, que se formaron en capas delgadas, producto de la disolución de carbonatos de calcio de las calizas correspondientes a la formación Teposcolula.

El acuífero está emplazado en el Complejo Oaxaca, constituido por un basamento metamórfico y una cubierta sedimentaria; con grados de metamorfismo de facies de granulita, con edades absolutas que varían entre los 900 a los 1,100 millones años.

Dicho basamento está constituido fundamentalmente de paragneises, correspondientes a rocas metamórficas de origen sedimentario, y en menor cantidad de ortogneises cuarzo-feldespáticos, provenientes de rocas metamórficas de origen volcánico, como anortositas, pegmatitas y milonitas.

La morfología de las rocas del basamento corresponde a lomeríos bajos de pendientes suaves y cerros de mediana altura.

Sobreyaciendo al basamento precámbrico y como base de la secuencia sedimentaria, se han reportado calizas del Cámbrico-Ordovícico de la Formación Tiñú; la cual a su vez está cubierta por depósitos de la Formación Ixtaltepec, conformada por lutitas, areniscas y horizontes de caliza del Pensilvánico-Pérmico. Le sobreyacen extensos depósitos de edad Cretácico inferior, constituida por sedimentos terrígenos que pasan concordante y transicionalmente a calizas de plataforma.

Finalmente, sobre los terrenos metamórficos se presenta una cobertura de suelos y depósitos aluviales arcillo-arenosos, de 1 a 2 metros de espesor.

Estructuralmente el complejo Xolapa está constituido en gran parte por una serie de mega estructuras de cizalla de mecanismo dúctil-frágil; originadas a través de diferentes episodios de deformación que se manifiestan por la presencia de foliación penetrativa con rumbos este-oeste, pliegues intrafoliales, isoclinales, así como las fallas Cacalotepec, Hidalgo, Zapotalito y San Isidro.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, está ubicado dentro de la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, dentro de la Cuenca Río Copalita y Otros, en las subcuencas Río Copalita, San Pedro Pochutla, Río Tonameca, Río Cozoaltepec; así como en la Cuenca Río Colotepec y Otros, dentro de las subcuencas Río Colotepec y San Pedro Mixtepec.

Las corrientes superficiales que drenan el área del acuífero son perennes y están representadas por los ríos Colotepec, Tonameca y Cozoaltepec, que desembocan en el Océano Pacífico. Así mismo, la Laguna de Santa Elena, y muchos humedales y manglares.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El Acuífero

El acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, es de tipo libre, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera, principalmente en arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos hasta de 15 metros como máximo, con poco potencial acuífero, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Colotepec, Tonameca y El Carrizal.

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 las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Xolapa y granodioritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan sus pequeños caudales durante la época de lluvias.

El basamento impermeable del acuífero está representado por estas mismas rocas metamórficas y granodioritas, al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

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 1.5 a 6.5 metros, cerca del poblado Colotepec, mientras que las menores profundidades se encuentran cerca de la costa.

Hacia la zona de Tonameca, cerca de Puerto Ángel, la profundidad al nivel estático varía de 0.5 metros a 5 metros, cerca del poblado Tonameca. Los valores de profundidad se incrementan hacia las zonas topográficamente más altas; los valores más someros, de hasta 2 metros en promedio, se identifican cerca de la costa, en las poblaciones de Puerto Escondido, Brisas de Zicatela y Santo Domingo de Morelos, así como en los cauces de los ríos.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, varía de 17 a 38 metros sobre el nivel del mar, decreciendo desde las zonas más altas hacia el poblado Colotepec. Hacia Tonameca, la elevación varía de 2 a 19 metros sobre el nivel del mar, cerca del poblado Tonameca, mostrando el reflejo de la topografía, decreciendo de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia la costa.

La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur. El esquema de flujo subterráneo actualmente no presenta ninguna deformación notable, en general, sigue la misma dirección de los escurrimientos superficiales.

Respecto a la evolución del nivel de saturación del agua subterránea, las mediciones piezométricas recabadas en los recorridos de campo, para el periodo del año 2005 al año 2010; indican abatimientos desde 0.4 metros hasta 2.5 metros, con máximos abatimientos en la porción sureste de Colotepec cerca de la costa. La evolución del nivel en este periodo de tiempo, es negativa, con un abatimiento anual promedio de 0.22 metros.

Hacia la zona de Tonameca, se presentan recuperaciones de 1.5 a 6.7 metros, con los valores más altos al suroeste del poblado de Tonameca, en la parte cercana a la costa. La recuperación del nivel estático en este periodo de tiempo, es prácticamente nula, en promedio 0.05 metros al año. El esquema general de flujo subterráneo no se ha modificado por el bombeo de los aprovechamientos de agua subterránea, siguiendo el flujo superficial dominante de los ríos que desembocan hacia el mar.

5.3. Extracción del Agua Subterránea y su distribución por usos

De acuerdo al censo de aprovechamientos realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2010, en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, existen 277 captaciones de agua subterránea, de las cuales 237 son norias y 40 son pozos. Del total de captaciones 267 están activas y 10 inactivas.

El volumen total extraído es de 9.9 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 7.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 78.8 por ciento, se destinan al uso público urbano; 1.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 18.2 por ciento, se destina al uso agrícola; 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que representa el 2 por ciento, es para el uso doméstico y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 1 por ciento, es para otros usos.

5.4. Calidad del Agua Subterránea

El agua subterránea del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en general se caracteriza por ser de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada, con una concentración de sólidos totales disueltos de 57.0 a 668 miligramos por litro, que se considera de baja a moderada, por lo que no excede el límite máximo permisible para consumo humano.

Las conductividades eléctricas del agua varían entre 320 y 1,336 microsiemens por centímetro, catalogadas como aguas subterráneas de buena calidad. Los valores de temperatura del agua subterránea varían de 27.0 a 30.4 grados centígrados. La dureza del agua varía entre 186 y 592 miligramos por litro, encontrándose sólo una muestra arriba del límite máximo permisible para uso doméstico, de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio.

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.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), se puede concluir que el agua subterránea tiene baja posibilidad de incrementar concentraciones de sodio intercambiable, por lo que puede usarse en la agricultura, para cultivos moderadamente tolerantes a la salinidad.

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 de cualquier tipo, siempre y cuando sean adecuadas a la altura y tipo de terreno del acuífero.

5.5. Modelo conceptual del acuífero

El acuífero está constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos de granulometría variada, depositados tanto en los subálveos de los arroyos, como en la planicie costera, principalmente en arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos; debido a la amplia distribución de las rocas metamórficas y en mucho menor proporción las rocas ígneas.

La recarga en el acuífero ocurre en la zona de sierra, a lo largo y ancho de la superficie del acuífero, siendo las áreas de los cauces de los ríos principales que cruzan de norte a sur el acuífero, los encargados de infiltrar el agua en el medio granular, mientras que la descarga en el acuífero ocurre por medio de la evaporación, la extracción y por medio del flujo base de los ríos principales y que descargan hacia el mar.

La dirección del flujo subterráneo tiene una preferencia hacia el suroeste, siguiendo la topografía de la superficie del acuífero.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, es de 61.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 59.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 2.0 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo.

Las salidas del acuífero están integradas por 31.0 millones de metros cúbicos anuales, que descargan por evapotranspiración; 0.7 millones de metros cúbicos anuales, de salidas subterráneas; 20.2 millones de metros cúbicos anuales, que descargan como flujo base hacia los ríos que desembocan hacia el mar y por 9.9 millones de metros cúbicos anuales, que se extraen del acuífero mediante norias y pozos. El cambio de almacenamiento se considera negativo, considerando un valor de 1.1 millones de metros cúbicos.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual de las aguas subterráneas en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, se determinó considerando una recarga total media anual de 61.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 36.4 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 20.2 millones de metros cúbicos anuales corresponden al flujo base, 0.7 millones de metros cúbicos anuales a las salidas subterráneas y 31.0 millones de metros cúbicos anuales que corresponden a la evapotranspiración; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 3.594381 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 21.005619 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2024	COLOTEPEC-TONAMECA	61.0	36.4	3.594381	9.9	21.005619	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 Colotepec-Tonameca, clave 2024.

El máximo volumen de agua que puede extraerse del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 24.6 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, la extracción total a través de norias y pozos, es de 9.9 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 61.0 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 señalado en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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, y su descarga al mar y a los ecosistemas costeros, 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.

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

En el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las 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 del 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 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico mencionado en el Noveno Considerando del presente.
- Dicho instrumento ha permitido disminuir 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, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o la desaparición de los manantiales y del caudal base que descarga hacia los ríos, el mar y los ecosistemas costeros, 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 en la totalidad 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como a 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 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 asignatarios 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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 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 Colotepec-Tonameca, clave 2024, 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, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en Calle Emilio Carranza número 604, Planta Baja, Colonia Reforma, Código Postal 68050, en la Ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca.

Ciudad de México, a los 18 días del mes de agosto de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.