

Estado actual del Acuífero Casas Grandes

Margarita S. Sáenz Rodríguez^A, Santiago Flores Gasca^A
Orlando Soto Tapia^B, L. Alejandro Gutiérrez Gutiérrez^B,
Daniel Gerardo Bencomo Trejo^A

^A Departamento de Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes

^B Comité Técnico de Aguas Subterráneas Casas Grandes
msaenz@itsnccg.edu.mx

RESUMEN

Se presentan resultados de la colaboración entre el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) y el Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes (ITSNCCG), para conocer la condición del acuífero Casas Grandes y la de explotación de agua subterránea, para con ello concientizar a los usuarios en la práctica de métodos más eficientes, además del control de recurso hidráulico y la energía. Se aplicó una metodología basada en la Ley de aguas nacionales y las normas de eficiencia electromecánica y resulta que en relación a un estudio realizado por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA) en 2006, el acuífero continúa siendo sobreexplotado.

PALABRAS CLAVE

Acuífero, abatimiento, sobreexplotación, aguas subterráneas, eficiencia.

ABSTRACT

Results of the collaboration between the Technical Committee on Groundwater (COTAS) and Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes (ITSNCCG) presented to determine the condition of the aquifer Casas Grandes and exploitation of groundwater, to thereby sensitize users in practice more efficient methods besides resource control and hydraulic energy. A methodology based on the National Water Law and electromechanical efficiency standards were applied, it is found in that in reference of a study conducted by the Mexican Institute of Water Technology (IMTA) in 2006, the aquifer is still over exploded.

KEYWORDS

Aquifer, Dejection, overexploitation, groundwater, efficiency.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo, económico, social y cultural de la humanidad. Sin embargo, su disponibilidad es variable en tiempo y ubicación. Se requiere la elaboración y aplicación de una política sustentable que contemple un equilibrio entre la disponibilidad natural del recurso agua y la extracción realizadas para lograr su uso eficiente. Para contar con un uso sustentable del agua se requiere la gestión integral de este recurso, para con esto evitar por su

uso indiscriminado, generar una nueva cultura del agua, establecer prioridades a atender y realizar una correcta administración del recurso hídrico.

Un acuífero es “cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.¹ La sobreexplotación de los acuíferos genera una serie de consecuencias negativas entre las cuales se encuentran el impacto ecológico irreversible del agotamiento de manantiales, la desaparición de lagos y humedales, la desaparición o reducción de los caudales base de los ríos, la eliminación de la vegetación nativa y la pérdida de un ecosistema.

La regulación del uso, explotación, manejo, distribución y control del agua que se considera propiedad nacional se estipula en la Ley de aguas nacionales. Dicha tarea le corresponde a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de acuerdo a su publicación más reciente en el año 2014 del Diario Oficial de la Federación.

La CONAGUA es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de derecho público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.¹ La administración del agua se hace a través de regiones hidrológicas, las cuales están integradas por una o varias cuencas hidrológicas, unidad básica para la gestión de recursos hídricos; así mismo éstas se dividen en sub cuencas, luego en micro cuencas. Cabe mencionar que no coinciden con las divisiones políticas pues dependen de las características morfológicas, orográficas e hidrológicas.

La disposición o derecho de uso del agua del subsuelo se hace a través de concesiones de derechos; según la ley de aguas nacionales, es un título que se otorga a través de CONAGUA o del Organismo de Cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

De acuerdo con la ley de aguas nacionales vigente,¹ los concesionarios tienen derecho para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a los que se refiere y realizar obras o trabajos para la explotación de aguas nacionales, estando obligados a instalar dispositivos de medición, evitar explotar volúmenes mayores a los concesionados.

Sin embargo, debido a los cambios en condiciones climáticas y a la falla en el cumplimiento de las obligaciones anteriores; como estrategia para el cuidado y preservación de los recursos hidrológicos, en los últimos años se han declarado no aptos para explotación hidráulica algunos territorios, en el siguiente apartado se explican estas declaratorias.

El Acuífero Casas Grandes cuenta con varios estudios realizados en fechas anteriores a 2006 en donde se evidencia la gran problemática que hay con el uso, manejo y utilidad del agua, pero no se encontró algún estudio formal posterior a

esa fecha, aunque los usuarios de aguas subterráneas han visto que el volumen de extracción de agua ha disminuido, lo que afecta el área de siembra, por lo que hay interés en conocer lo que está ocurriendo en el acuífero.

El estudio del Acuífero Casas Grandes más reciente se llevó a cabo el año 2006³ por el IMTA, cuyos resultados se dieron a conocer en su publicación e indican que la precipitación media anual en la cuenca es de 2,114.3 mm. Marca además que al 2006 el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) cuenta con 1,585 títulos registrados en el acuífero con un volumen total concesionado de 212.142 millones de metros cúbicos. En esa ocasión se inventariaron 1199 aprovechamientos (incluyendo 25 norias y 14 tajos) de los cuales el 78.6% se encontraba en estado activo y el restante 21.4% en estado inactivo. El volumen total bombeado del acuífero se estimó en 216.061 millones de metros cúbicos (95.6% de uso agrícola y el 3.9% en uso doméstico o pecuario, figura 1).

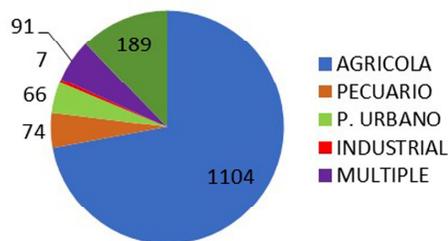
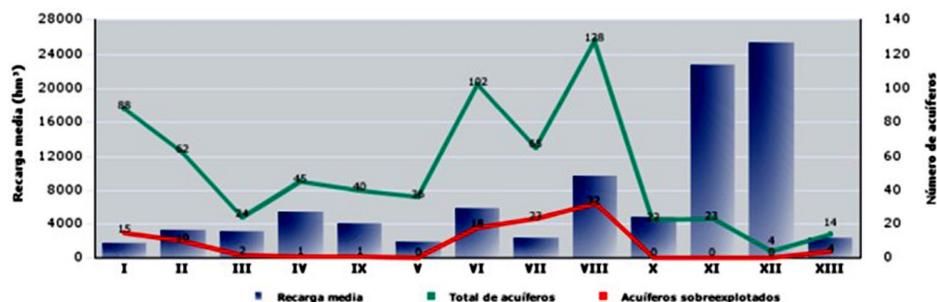


Fig. 1. Clasificación de pozos según su uso.

El municipio donde se extrae más agua del acuífero es Nuevo Casas Grandes (67.1%) y el resto en el municipio de Casas Grandes. En ese entonces, el volumen total de agua requerido para cultivar la superficie de riego de 16,595.1 hectáreas era de 206.672 millones de metros cúbicos. El informe indica también que el acuífero Casas Grandes en el 2006 era el tercero en el estado de Chihuahua en cuanto a sobreexplotación. Y el abatimiento medio anual en el acuífero en los últimos 30 años es de alrededor de 0.867 m.²

El sistema de Información Nacional del Agua (SINA) muestra en la figura 2 el comparativo del estado de los acuíferos por región hidrológica – administrativa, el acuífero Casas Grandes pertenece a las cuencas centrales del norte. Es la región VII en la imagen y en la tabla se aprecia que el 78.26% de los acuíferos de esta región están sobre explotados, además de ser la región con menos recarga media anual. Otro problema que se encuentra es que, a pesar de contar con un territorio tan grande, cuenta con pocos acuíferos para suministrar el recurso hídrico.³

La problemática que se presenta en esta región, de acuerdo al último estudio realizado por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA) en el año 2006, es que el acuífero Casas Grandes se encuentra sobreexplotado, y de que no se realiza ningún tipo de trabajo para la recuperación y preservación del mismo, esto se debe a varios factores. El volumen anual que se extrae del acuífero se estima que es mayor tanto del que se encuentra concesionado y como del volumen estimado de recarga. En la actualidad existen registros de que año con año el nivel del agua está descendiendo considerablemente en todo el acuífero, en puntos donde la extracción es mayor se presenta aún más, trayendo como consecuencia pozos más profundos, incremento en el consumo de energía eléctrica y altos contenidos de sales en el agua.²



	Región Hidrológico-Administrativa	Total de acuíferos	Sobreexplotados	Con intrusión marina	Bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas salobres	Recarga media (hm³)
I	Península de Baja California	88	15	10	4	1,658.10
II	Noroeste	62	10	5	0	3,206.60
II	Pacífico Norte	24	2	0	0	3,076.40
IV	Balsas	45	1	0	0	5,350.90
V	Pacífico Sur	36	0	0	0	1,935.90
VI	Río Bravo	102	18	0	8	5,900.20
VII	Cuencas Centrales del Norte	65	23	0	18	2,319.60
VIII	Lerma Santiago Pacífico	128	32	0	0	9,669.90
IX	Golfo Norte	40	1	0	0	4,068.70
X	Golfo Centro	22	0	0	0	4,705.30
XI	Frontera Sur	23	0	0	0	22,717.70
XII	Península de Yucatán	4	0	0	1	25,315.70
XIII	Aguas del Valle de México	14	4	0	0	2,346.10
	Total	653	106	15	31	92,721.10

Fig. 2. Comparativo de acuíferos por región hidrológica - administrativa.

La CONAGUA cuenta con procesos que no siempre resultan eficientes para controlar el incremento de nuevos aprovechamientos, manifestándose irregularidades en los trámites de distribución, relocalización, así como las transmisiones de derechos parcial y total del volumen. En muchos de los casos, los pozos que ceden las concesiones en su totalidad se quedan operando y los que ceden una parcialidad del volumen extraen la misma cantidad que la que tenían; peor aún, los pozos nuevos extraen mucho más y la dependencia no revisa el cegado de pozos ni monitorea los volúmenes que se extraen de los mismos.

Debido a que no se ha implementado una reglamentación específica para el acuífero Casas Grandes existe un gran problema, y algunas variantes que lo causan es que no se les da manejo adecuado a las aguas superficiales, debido a esto, se opta por la extracción de agua de los mantos acuíferos subterráneos que año con año se realiza a mayor profundidad.

La falta de implementación de instrumentos de medición para el control del volumen extraído y el volumen concesionado en cada uno de los aprovechamientos hidráulicos existentes en el acuífero acrecientan el problema, ya que no se respeta el volumen concesionado. Otro factor que influye es la forma de riego, pues se siguen utilizando métodos de muy baja eficiencia como el riego rodado o por gravedad, los cuales provocan pérdidas por infiltración y evaporación; o por ejemplo el uso de conducciones largas, que incrementan las pérdidas de carga, lo cual al final se traduce en altos consumos de energía. El conocer el perjuicio que ocasiona lo anterior puede permitir, si se puede lograr la concientización de los usuarios, el diseño y la aplicación de estrategias que vayan reduciendo el abatimiento y la sobre explotación, a través del uso eficiente del recurso hidráulico, siendo necesario apoyarse de la ley de aguas nacionales, las normas oficiales que aplican y los estudios anteriormente realizados.

Zona de veda

Se denomina zona de veda a aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales.¹

El Acuífero Casas Grandes ha recibido dos decretos de veda por tiempo indefinido para la perforación de obras de alumbramiento de agua del subsuelo con fecha de publicación en el diario oficial de la federación del 16 de junio de 1954 y 27 de marzo de 1981, esto con el fin de evitar la extracción de agua del subsuelo desordenada en este acuífero, así como para procurar la conservación del acuífero en condiciones de explotación racional y controlar las extracciones de aguas subterráneas en pozos existentes.

Agua superficial

Otra información importante que ayuda a establecer el estado del acuífero es determinar la demanda de agua superficial. El primer paso es localización de represas, se toma nota del número y las condiciones en que se encuentran. La asociación de usuarios puede proporcionar el área destinada al riego con el agua superficial, de acuerdo al tipo de cultivo y la superficie cada unidad de riego se encarga de la distribución del agua y determinar el tiempo de riego que corresponde a cada usuario.

NORMA NOM-006-ENER 2015

Esta norma tiene como finalidad establecer la mínima eficiencia energética de las bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical que se

comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos a efecto de ahorrar energía para contribuir a la preservación de los recursos energéticos y la ecología, además de proteger al consumidor de productos de menor calidad y consumo excesivo de energía. Aplica únicamente a bombas verticales tipo turbina, con motor externo eléctrico vertical, distribuido y vendido en los Estados Unidos Mexicanos, para el manejo de agua limpia con las propiedades que se especifican en esta norma.⁵

En esta norma se indica además el procedimiento a seguir al hacer las pruebas y cálculos necesarios para determinar la eficiencia electromecánica del sistema.

METODO DE ANÁLISIS

La metodología empleada para el análisis del estado del acuífero es en su mayoría correlacional, ya que se basa en la comparación de los valores tomados a través del trabajo de campo con los valores establecidos por las normas vigentes. Tiene a su vez naturaleza descriptiva, pues consiste en determinar el comportamiento y las características del acuífero y de la infraestructura instalada en cada aprovechamiento. Y, sobre todo, se aplica una metodología causal, a través de la interpretación de la información de acuerdo a la experiencia y los datos estadísticos.

Existen 30 puntos estratégicos marcados en el estudio anterior,³ los cuales representan una muestra que abarca la totalidad del acuífero. La medición de niveles se debe realizar 2 veces al año, antes y después del periodo de lluvias, para llevar la estadística de abatimiento del acuífero.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se basan en una muestra de 30 pozos distribuidos en todo el acuífero incluyendo los poblados de Colonia Juárez, Colonia Cuauhtémoc, San Diego, Madero, Guadalupe, Buena Fe, Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes, El Llano, Sección Hidalgo, Sección Enríquez, Ejido Hidalgo, ej. Guadalupe victoria, Ejido Graciano Sánchez, Corralitos y la colonia menonita El Capulín, desde el año 2011 se realizó el sondeo en estos pozos dos veces por año una en el mes de marzo y la otra en octubre como indica CONAGUA una antes de las lluvias y la otra después y en la figura 3 se muestra los resultados obtenidos del año 2011 a la fecha, en ella se puede apreciar un abatimiento promedio anual de 1 metro.

Agua superficial

De la actividad de recopilación de información y localización de las represas, se obtuvo la información del estado de operación, su superficie de riego, número de usuarios y sus principales cultivos, en la tabla I se muestran los resultados.

En la tabla se observan las 29 represas que están ubicadas a lo largo de los ríos que se encuentran en el acuífero y las coordenadas exactas de operación. La suma de la superficie beneficiada, es cerca de 14,000 hectáreas, con posibilidad de ser aprovechada, teniendo como sus principales cultivos alfalfa, durazno, nogal, entre otros.

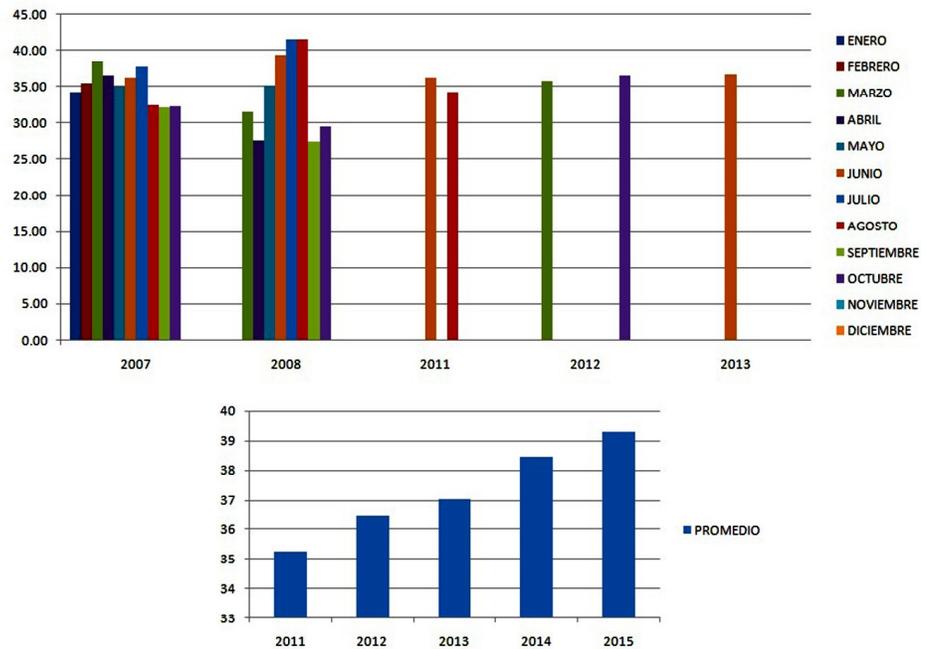


Fig. 3. Evolución anual de nivel estático.

Presa Palanganas

La presa Palanganas es un proyecto que se localiza en el poblado El Rusio municipio de Casas Grandes. Esta es una obra muy esperada por todos los usuarios de agua del río Casas Grandes, ya que contará con una estructura hídrica que podrá almacenar 100 millones de m³ con una cortina de 10 metros de ancho y 523 de largo, satisfaciendo las necesidades de las 29 represas existentes por todo el ciclo agrícola, se tenía contemplada su construcción para el año 2012, sin embargo, a la fecha que no se ha iniciado su construcción.

Agua subterránea

El Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) tiene inscritos 1,531 títulos de concesión de aprovechamientos del agua subterránea en el acuífero Casas Grandes con un volumen total concesionado de 213, 682,937.28 M³ (REPGA, 2015). De los pozos registrados el 61.4% se ubican en el municipio de Nuevo Casas Grandes y el 31.7% en Casas Grandes. Según el uso del agua el 93.9% del volumen concesionado es de uso agrícola.⁴

DISCUSIÓN

De acuerdo a las mediciones realizadas del nivel estático en los diferentes puntos estratégicos dentro del acuífero Casas, los resultados muestran que el abatimiento medio anual en los últimos 5 años es aproximadamente de un metro, teniendo como consecuencia que la extracción del agua sea cada vez a mayor profundidad, generando con esto mayores costos de extracción y en ocasiones una mala calidad del agua. El acuífero cuenta con un escurrimiento natural que es el río Casas Grandes por donde fluye un volumen aproximado medio anual de

Tabla I. Características del agua superficial.

	Coordenadas		Superficie	No. Usuarios	Principal Cultivo
	Latitud	Longitud			
Río Piedras Verdes					
Cuevitas	30° 20' 41.90'' N	108° 8' 25.20'' O	258-59-85.37	145	Alfalfa, durazno, manzano, nogal y frijol.
Cuauhtémoc	30° 18' 35.69'' N	108° 4' 49.76'' O	249-00-00.00	42	
San Diego	30° 16' 2.20'' N	108° 1' 51.70'' O	179-50-00.00	34	
Trincheras	30° 15' 49.10'' N	108° 1' 34.80'' O	77-00-00.00	9	
Llano Largo	30° 15' 16.60'' N	108° 59' 6.50'' O	294-00-00.00	36	
Río Palanganas					
El Rucio	30° 2' 47.10'' N	108° 2' 18.90'' O	122-32-63.93	23	Alfalfa, frijol, avena, trigo y frutales.
Godina	30° 4' 7.40'' N	108° 2' 42.90'' O	108-88-08.53	21	
Macheros	30° 5' 36.40'' N	108° 2' 6.50'' O	166-01-62.63	24	
Los Alisos	30° 6' 23.00'' N	108° 2' 18.40'' O	53-55-16.398	6	
Sandoval	30° 6' 48.20'' N	108° 2' 15.20'' O	215-54-44.96	33	
El Manzano	30° 8' 12.00'' N	108° 2' 20.00'' O	128-62-61.34	26	
Moraleña	30° 9' 58.70'' N	108° 1' 21.60'' O	184-26-62.474	35	
El Adobe	30° 11' 13.90'' N	108° 0' 54.40'' O	170-04-51.04	32	
Pilares	30° 11' 50.20'' N	108° 0' 36.11'' O	138-26-26.21	19	
La Boquilla	30° 12' 44.10'' N	108° 0' 25.90'' O	83-00-00.00	18	
Río Casas Grandes					
Anchondo	30° 14' 55.10'' N	107° 58' 9.86'' O	113-00-00.00	18	Nogal, durazno, alfalfa, sorgo, trigo, avena, manzano, sandía, frijol, maíz y papa.
Madero	30° 15' 23.60'' N	107° 57' 41.70'' O	277-25-00.00	39	
Los Comunes	30° 19' 33.54'' N	107° 56' 57.63'' O	944-05-39.00	110	
Las Lagunas	30° 20' 45.50'' N	107° 55' 53.70'' O	1,915-80-00.00	33	
La Riqueña	30° 21' 28.42'' N	107° 55' 39.56'' O	308-96-93.00	8	
San Isidro	30° 22' 45.60'' N	30° 22' 45.60'' N	511-99-26.00	47	
San Francisco	30° 24' 52.40'' N	107° 56' 19.30'' O	193-25-00.00	9	
San José	30° 25' 35.50'' N	107° 56' 31.80'' O	645-00-00.00	7	
Enriquez	30° 27' 6.00'' N	107° 56' 11.90'' O	921-50-00.00	74	
Hidalgo	30° 27' 49.00'' N	107° 55' 40.70'' O	1,131-75-94.00	68	
Zaragoza	30° 29' 19.00'' N	107° 55' 14.00'' O	2,912-54-14.97	124	
El Llano	30° 30' 45.40'' N	107° 55' 1.60'' O	740-39-89.72	34	
Juárez	30° 32' 57.10'' N	107° 55' 1.60'' O	860-00-00.00	43	
Graciano Sánchez	30° 37' 41.63'' N	107° 55' 27.10'' O	207-72-90.00	9	
			14,111-86-29.6	1126	

90 millones de metros cúbicos de agua, del cual muy poca se aprovecha, porque no existe una presa de captación su almacenamiento, las únicas obras con que se cuenta son las lagunas, pero solo pueden almacenar 20 millones de metros cúbicos, y de ello se estima que se utiliza menos de la mitad debido a las malas obras de distribución del agua y el mal manejo de ellas.

Existe la posibilidad de regar con aguas superficiales una área aproximada de 14,000 hectáreas para usar una tercera parte de esta superficie, puesto que en la temporada de lluvias, cuando el río lleva un gran flujo de agua debido a la gran fuerza que esta lleva, no se puede tener un control para la distribución, solo se puede emplear cuando el flujo es menor, por medio de la infraestructura que existe para el levantamiento y conducción de la misma, Además con la obra hidroagícola con la que se cuenta se desaprovecha una gran cantidad de agua, ya que la mayoría de las represas, canales, compuertas y acequias se encuentran en pésimo estado. Otra razón por la que se pierde gran volumen de agua es por la mala cultura de riego por parte de los agricultores y por la falta de trabajo en las parcelas como lo es en la nivelación y la deficiente conducción del agua.

Debido a que no se ha actualizado el censo de los aprovechamientos subterráneos, no existe un dato real de pozos existentes en el acuífero Casas Grandes; la información que maneja el Registro Público de Derechos de Agua (REPD) es de 1531 aprovechamientos subterráneos con un volumen de concesionado de 213,682,937.28 M³ en el año 2015. De acuerdo al IMTA en el año 2006 existían en el REPD un total de 1,585 títulos con un volumen total concesionado de 212.142 millones de m³.⁴ Esto indica que el registro no presenta datos reales del número de aprovechamientos existentes, pues del 2006 a la fecha se han incrementado el número de aprovechamientos, provocado por la falta de control en las divisiones de volúmenes por parte de la CONAGUA y de acción en contra de los pozos irregulares.

La recarga anual que se estimaba para el año 2015 de 180 millones de m³ según la CONAGUA, pero ese valor se ha reportado constante desde 2002, lo que indica que no se han observado los grandes cambios que se han dado en la precipitación pluvial desde entonces, por lo que en la práctica no ayuda a evidenciar el agotamiento paulatino de los acuíferos. De acuerdo al estudio de 2006 por parte del IMTA, la superficie total agrícola era de 16,640.5 hectáreas y un total de 6955.72 ha tecnificadas. Para el año 2015, de acuerdo con SAGARPA, la superficie total agrícola es de 23,631.2 hectáreas y 9,670 hectáreas tecnificadas, esto indica un incremento de 39.02% del 2006 al 2015, pero también aumentó el área agrícola total en un 42.01%, para el año 2015 el área total tecnificada es de 40.92%. Si bien es cierto que la tecnificación es una ventaja, el crecimiento del área total agrícola, provoca una disminución en el porcentaje de área tecnificada ahora en el 2015 de 40.9%, esto representa que en el 2006 existía más porcentaje tecnificado que en año 2015 (un 1% mayor). A fin de cuentas, desde el punto de vista ecológico este incremento en la tecnificación no representa ningún beneficio en la disminución de la extracción del agua, pues más bien ha crecido.

Con lo anterior, si en el 2006 se extraían 216.061 millones de metros cúbicos para abastecer 16,640.5 hectáreas, ahora que se riegan 23,631.2 con un porcentaje similar en tecnificación, suponiendo que el comportamiento de volumen extraído sea proporcional al porcentaje en el aumento de hectáreas de uso agrícola, es

posible estimar que se requieran ahora aproximadamente 302.507 millones de metros cúbicos para abastecer la demanda de riego. Lo cual representa un déficit de 122.5 millones de metros cúbicos. Significa una demanda sobrada en un 67.7%.

En cuanto a eficiencia energética, de los 10 equipos evaluados, 6 resultaron estar trabajando con un rendimiento menor al 40%, que es valor límite considerado para llevar a cabo la rehabilitación mayor de los equipos de bombeo según la NOM-006-ENER-2015, lo anterior representa el 60% de los equipos evaluados, el otro 20% necesita rehabilitación menor, el último 20% se encuentra en buen estado, en general el 80% necesita algún tipo de rehabilitación. De acuerdo a la muestra que se analizó, se estima que la mayoría de los equipos que se encuentran trabajando en el acuífero necesitan algún tipo de rehabilitación, demandando un alto consumo de energía eléctrica que significa una pérdida económica considerable para el productor.

COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES FINALES

La gran demanda que se presenta de agua para el uso agrícola dentro del Acuífero Casas Grandes, en mayor parte debido a que los cultivos principales en esta región son altamente consumidores de agua, como lo son maíz, trigo, alfalfa, nogal entre otros. Se recomienda a los productores que seleccionen bien el cultivo con el que van a trabajar, que no requiera tanta agua y a su vez que sea redituable económicamente, esto se debe consultar con un área especializada en el tema. Es posible apoyar al acuífero para su recuperación, comúnmente llamado cosechar agua además de seguir las recomendaciones siguientes:

- La inyección de agua al subsuelo con la elaboración de pozos de absorción es decir que se realiza una perforación cercana o dentro de un afluyente de agua que pueden ser un río o un arroyo, con el fin que cuando por ellos circule agua ésta se pueda conducir al pozo de absorción e infiltrarse dentro del mismo y así recargar el manto acuífero en forma directa, es importante mencionar que estas obras deben de estar estrictamente monitoreadas para evitar algún tipo de contaminación que pudiera llegar al subsuelo y así mismo contaminar el agua en él.
- Otra de las recomendaciones es que en los campos menonitas la mayoría cuenta con pozos domésticos y su vez cuentan con grandes bodegas y casas, estas serían utilizadas cuando llueva, si se pudiera captar esa agua que escurre en los techos de éstas y dirigirla al pozo sólo se deberá instalar un sistema de filtros convencional para proteger de contaminantes.
- Realizar obras de captación de agua pluvial como lo son presas y represas para la utilización del agua para el uso agrícola, una de las obras futuras más importante para la región es la presa palanganas, la cual almacenara 100 millones de m³ y abastecerá un área de cultivo de aproximadamente 14 mil hectáreas nuestra recomendación es promover a nivel gubernamental la construcción de esta obra y otras más para aprovechar al máximo el agua superficial.
- Acceder a los programas existentes para la forestación y reforestación como los que ofrece la CONAFOR, esto con el fin de incrementar la población de vegetación en los bosques con los que se cuenta en la región, y así apoyar a la

recuperación de los mismos de la explotación a la que está siendo sometida, ya que es de donde se origina el agua principalmente.

- Evitar la erosión del suelo por el sobre pastoreo, otra parte es que se puede hacer es trabajar la tierra con maquinaria sin afectar la vegetación con el fin de ablandar el suelo y cuando la lluvia se presente, frenarla y que se pueda infiltrar al subsuelo para la optimización mejor del agua.

Para el ahorro de agua se pueden realizar varias acciones y las recomendaciones son las siguientes:

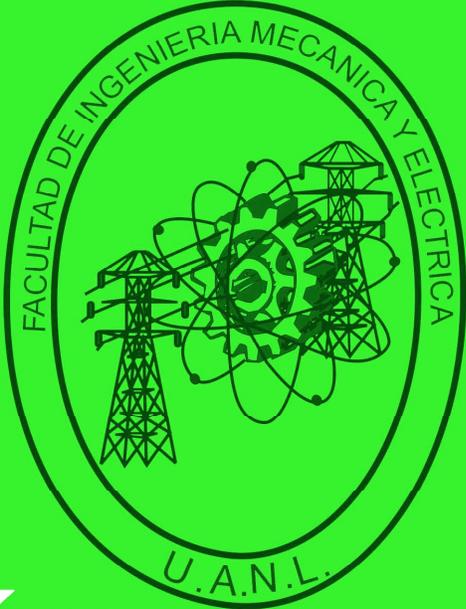
- Incrementar la superficie tecnificada en el acuífero, al 100% sería un gran apoyo para la disminución de la extracción además que con estos métodos las cosechas son más redituables.
- Utilizar la mayor cantidad de agua superficial posible, la utilización del agua superficial trae muchos beneficios para la región ya que esta no genera costo alguno y además no representa ninguna afectación al acuífero, el problema es de que se desaprovecha un gran porcentaje, se recomienda apoyar a la organización del distrito de riego ya que si se organizan se puede tener un mejor control del agua además pueden gestionar al gobierno la realización de obras de almacenamiento, la creación de canales para la distribución y la nivelación de tierras, con estas obras se pudiera dar una mejor utilidad al agua superficial, y se dejaría de extraer mucha agua del subsuelo que se pudiera remplazar por agua superficial.
- La implementación de sistemas confiables de medición es muy importante para controlar la extracción que se está realizando de agua del subsuelo, el COTAS (Comité Técnico de Aguas Subterráneas) en Casas Grandes ha hecho pruebas con equipos de telemetría, estos equipos son capaces de enviar a un equipo receptor las lecturas de la extracción día con día. La única inconveniencia es que son equipos caros, pero si se accede a un apoyo de gobierno esto pudiera ser posible y así se controlaría la extracción de los pozos.
- Mejoramiento de eficiencia electromecánica de pozos, se recomienda realizar un diagnóstico energético en cada pozo para saber en qué condiciones está trabajando, así mismo se conocerá si el equipo necesita algún tipo de reemplazo, esto con el fin de reducir el consumo excesivo de corriente eléctrica. Es importante mencionar que existen varios apoyos gubernamentales para la rehabilitación de equipos de bombeos, si todos los equipos estarían funcionando correctamente los productores dejarían de pagar grandes cantidades de dinero para la extracción y además se estaría apoyando a la disminución de contaminantes y así al planeta.

REFERENCIAS

1. Comisión Nacional del Agua. (2014). Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. México, D.F.: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
2. Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua. (2006). Estudio para la Operación del Manejo Sustentable del acuífero Casas Grandes, Chihuahua. Cd. de México: IMTA.
3. CONAGUA. (24 de noviembre de 2015). Sistema de Información Nacional

del Agua. Obtenido de Comisión Nacional del Agua: <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60>

4. REPDA (2015). Registro público de Derechos de agua, México. CONAGUA.
5. Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (21 de julio de 2014), NOM-006-ENER-2015, Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba, Diario Oficial de la Federación.
6. Comité Consultivo Nacional de Normalización y Uso Racional de los Recursos Energéticos. (06 de agosto de 2014). NOM-001-ENER-2014 Eficiencia Energética de Bombas Verticales Tipo Turbina con motor externo eléctrico vertical, límites y método de prueba. Diario Oficial de la Federación.
7. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. (18 de 04 de 2005). NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética de conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba. Diario Oficial de la Federación.
8. CONAGUA (2013), Manual de Operación del Programa S217 Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego, MOTUR.



Revista
Ingenierías

consúltala en:
<http://ingenierias.uanl.mx/>