



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
UAEM**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**USO Y MANEJO SOCIAL DEL AGUA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN
JAVIER, ESTUDIO DE CASO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

MANUEL CHÁVEZ VALDEZ

El Cerrillo Piedras Blancas, Estado de México, mayo del 2013



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
UAEM**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**USO Y MANEJO SOCIAL DEL AGUA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN
JAVIER, ESTUDIO DE CASO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

MANUEL CHÁVEZ VALDEZ

COMITÉ DE TUTORES

Dra. Gladys Rivera Herrejón
Dr. Tonatiuh Romero Contreras
Dra. Ivonne Vizcarra Bordi

El Cerrillo Piedras Blancas, Estado de México, mayo del 2013

ÍNDICE DE CONTENIDO

	No. de pág.
RESUMEN	3
SUMMARY	5
INTRODUCCIÓN GENERAL	6
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	9
1.1. El agua en el mundo	10
1.2. El agua en México	15
1.3. Modelos de gestión del agua	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ANALÍTICO	29
2.1 Marco teórico	30
2.2. Preguntas de investigación	32
2.3. Justificación	32
2.4. Hipótesis	33
2.5. Objetivos	33
2.6. Metodología	34
2.7. Métodos y procedimientos de investigación	35
CAPÍTULO 3. MARCO REGIONAL	36
3.1. Marco regional	37
CAPÍTULO 4: ARTÍCULO 1. “EL POZO: USOS SEGURIDAD Y TRADICIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JAVIER”.	55
CAPÍTULO 5: ARTÍCULO 2: “LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JAVIER”.	93
DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES	125
BIBLIOGRAFÍA	132

ANEXOS: **138**

Copias de oficio 04464, emitido por la CONAGUA

Copias de recibos emitidos por la C.F.E.

Copia de oficio 1330, emitido por la Secretaría de la Reforma Agraria.

Copia de constancia emitida por la CONAGUA-REPDA.

Copia de solicitud de condonación de la deuda de corriente eléctrica ante la presidencia de la República

Formatos de cuestionarios y entrevistas.

LISTA DE FIGURAS

Numero	Concepto	No. de página
Figura 1.	Ubicación de la subcuenca del Río San Javier	36
Figura 2.	Estanque de agua en un manantial al norte de Yebuciví	42
Figura 3.	Conformación general de los comités de agua potable en las comunidades	45
Figura 4.	Conformación general de los comités de agua para riego en las comunidades	45
Figura 5.	Forma en que se realiza el uso y el manejo de los pozos familiares artesanos	46

LISTA DE GRÁFICAS

No. de tabla	Concepto	No. de pág.
Grafica 1	Estructura porcentual del uso del agua por regiones en el Mundo	12

LISTA DE TABLAS

No. de tabla	Concepto	No. de pág.
Tabla 1.	Usos del agua en México	16
Tabla 2	Numero de ejidatarios y superficie en Mextepec y Yebuciví	40
Tabla 3	Tenencia de la tierra, municipio de Almoloya de Juárez	40
Tabla 4	Fuentes de abastecimiento de agua potable en el municipio de Almoloya de Juárez	44

RESUMEN

USO Y MANEJO SOCIAL DEL AGUA EN LA SUBCUENCA DEL RIO SAN JAVIER

La administración del agua en los distritos de riego en México, se caracterizó en el pasado por la fuerte intervención del Estado, sin embargo, los pequeños sistemas de riego y el aprovechamiento doméstico de agua en las comunidades rurales se han manejado tradicionalmente con una intensa participación de los usuarios mediante sus organizaciones autogestivas. A partir de las reformas al Artículo 27 Constitucional en 1992 y la nueva Ley de Aguas y programas derivados, que implicaron nuevas modalidades en la relación del Estado con los usuarios se impusieron nuevas reglas sobre las organizaciones locales y multicomunitarias para el manejo del agua. La pregunta central de investigación es: ¿Las distintas formas de organización, uso y manejo del recurso agua, así como la infraestructura, ayudan en la distribución equitativa del agua o han sido agentes de conflictos? Para la realización de la investigación se efectuó trabajo de campo en cinco comunidades rurales de la subcuenca del Río San Javier en el Estado de México durante el año dos mil diez, el cual consistió en entrevistas a informantes clave y a usuarios del agua en la zona. Se encontró que en cada comunidad y barrios hay diferentes formas de organización para la gestión del agua, tanto de riego como de agua potable, que en veces ayudan y en otras son fuente de conflictos. También se encontró que en la mayoría de los casos la infraestructura es muy antigua y que la participación de las autoridades locales, municipales, estatales y federales es escasa. Se utilizaron fuentes bibliográficas y documentales y el trabajo final se integró con una introducción general, antecedentes, un marco analítico y dos artículos, discusión general y conclusiones: El primer artículo se encaminó al estudio de los pozos familiares artesanales de la subcuenca, sus usos y la

importancia en el abasto de agua a las familias. El segundo artículo consistió en el estudio de la gestión del agua, tanto potable como de riego, dentro y fuera de las distintas comunidades de la subcuenca.

Palabras clave: Agua, usuarios, gestión, uso y manejo, sistemas y pozos tradicionales.

USE AND SOCIAL MANAGEMENT SUB-BASIN WATER IN THE RIVER SAN JAVIER

SUMMARY

Water management in irrigation districts in Mexico was in the past characterized by a strong State intervention; however, small-scale irrigation and domestic water use in rural communities have been traditionally handled by users through self-management organizations. Since reforms to Article 27 of the Constitution in 1992 and the new Law of Water and derivative programs which changed the relationship between the State and users, new rules were imposed on local and multi-community organizations for water management. The central research question is: Do the different forms of organization, use and management of water resources and infrastructure, help in equitable distribution of water or have been agents of conflict? To carry out the investigation, research fieldwork was conducted in five rural communities in San Javier River sub-basin in the State of Mexico in 2010. This research consisted in interviews with water users and key informants in the area. It was found that each community and neighborhoods have different forms of organization for water management, both irrigated and drinking water, which sometimes help and sometimes are a source of conflict. It was also found that in most cases the infrastructure is very old and that the participation of local, municipal, state and federal authorities is scarce. We used bibliographic and documentary sources and the final work was integrated with a general introduction, background, an analytical framework and two articles, general discussion and conclusions: The first article was bent on the study of traditional family wells in the sub-basin, their uses and the importance in the supply of water to families. The second article consisted in the study of water management, potable and for irrigation, in and out of the communities in the watershed.

Key words: Water, users, management, use and management, systems traditional wells.

INTRODUCCIÓN GENERAL

El agua es uno de los recursos más importantes del planeta. Sin esta no podría haber vida en la tierra, pues todos los procesos fisicoquímicos en los seres vivos están relacionados con el agua, y en ellos, ésta ocupa entre el 75 y el 80% de la masa corporal. El 92% del agua en el mundo es salada, y sólo el 8% restante es dulce, aunque la mayor parte de ésta se encuentra en forma de hielo en los casquetes polares y en la cima de las montañas más elevadas. Del gran total, sólo el 0.63% es agua disponible para el consumo humano, misma que se encuentra en los lagos, ríos y el subsuelo. Por otro lado, más de mil millones de personas no disponen de agua potable; y según estadísticas internacionales en muchos asentamientos urbanos la fuente de abasto de agua más próxima está a 200 metros, mientras que para muchas poblaciones rurales la distancia es de más de 15 minutos caminando. Las dificultades de acceso aumentan la probabilidad de enfermedades hídricas ya que diariamente a nivel mundial mueren 25,000 personas, en su mayoría niños por causas relacionadas con el agua, por este motivo, las Naciones Unidas recomienda un mejor desarrollo en el manejo integral de este recurso tanto en las metrópolis como en las comunidades rurales mediante el intercambio de experiencias y conocimientos a través de la realización de foros o visitas técnicas directas, con el fin de capacitar y asistir técnicamente a los usuarios. Así como formular propuestas de solución que permitan un desarrollo integral y sustentable en las ciudades y reorientar el manejo del agua en las grandes urbes considerando un balance realista que integre a todos los usuarios y en la medida de lo posible, proponer un marco legal más adecuado que contemple la correcta relación entre las autoridades responsables del servicio y usuarios, para el fortalecimiento y consolidación de una adecuada política hidráulica e identificar soluciones innovadoras para

el mejor uso, cuidado y aprovechamiento del agua (Programa de las naciones unidas para el medio ambiente, PNUMA, 2004).

La subcuenca del Río San Javier, en el Estado de México, como en muchas áreas rurales de México, padece de marginación y abandono, que se reflejan en el acceso y manejo del agua. La presente investigación también dio respuesta a preguntas de investigación, objetivos e hipótesis en relación a la falta de comunicación y descoordinación entre los diferentes comités encargados del manejo del agua y las autoridades, tanto ejidales como municipales, así como explicar los efectos de los sistemas obsoletos e infraestructura utilizada. De las cinco comunidades estudiadas solo el Hospital maneja de buena manera su sistema de agua potable, aun así han tenido que enfrentar problemas relacionados con el alza en las tarifas de corriente eléctrica. Las 4 comunidades restantes padecen escasas, descoordinación y falta de apoyo. Dichas comunidades reciben de sus respectivos municipios y de la federación apoyo en recursos materiales, pero no los suficientes. La infraestructura es antigua en la mayoría de los casos con más de 35 años, la cual se encuentra con un alto grado de deterioro, principalmente los estanques, las bombas y los sistemas de distribución. La situación más crítica se vive en la comunidad de Yebuciví y en el Sitio Centro, en la primera comunidad, desde 2008 se agravó la dotación de agua potable, por falta de pago en las cuotas de energía eléctrica, misma que fue cortada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Sitio Centro no cuenta desde 2004 con servicio de agua potable, aunque lo tuvo por un breve tiempo ya no cuenta con dicho servicio. Las demás comunidades y barrios como el Sitio Ejido, su servicio es muy deficiente, porque el agua que conduce el sistema municipal no es apta para consumo doméstico; en Jesús María no se cuenta con ese servicio. Las comunidades forman comités y todos se encuentran

funcionando, pero carecen de la suficiente comunicación, capacitación y de recursos económicos para funcionar de manera eficiente. Los sistemas de riego también cuentan con sus respectivos comités, pero por los mismos motivos y por lo obsoleto de los sistemas, hacen que la dotación de agua sea deficiente. El incremento del costo en la energía eléctrica en los sistemas de bombeo, tanto para agua potable como para los sistemas de riego ha hecho que la situación se agrave, principalmente en Yebuciví y en El Sitio Ejido. El último sexenio, se caracterizó, a decir de los mismos usuarios, por elevar los costos de energía eléctrica a niveles casi inalcanzables, los subsidios desaparecieron y en la mayoría de los casos salió a flote la corrupción de las autoridades encargadas de dotar energía eléctrica. Por otro lado la veda en la explotación del agua, impuesta por el gobierno federal y el otorgamiento de concesiones son factores que agravan la gestión y aprovechamiento del recurso agua.

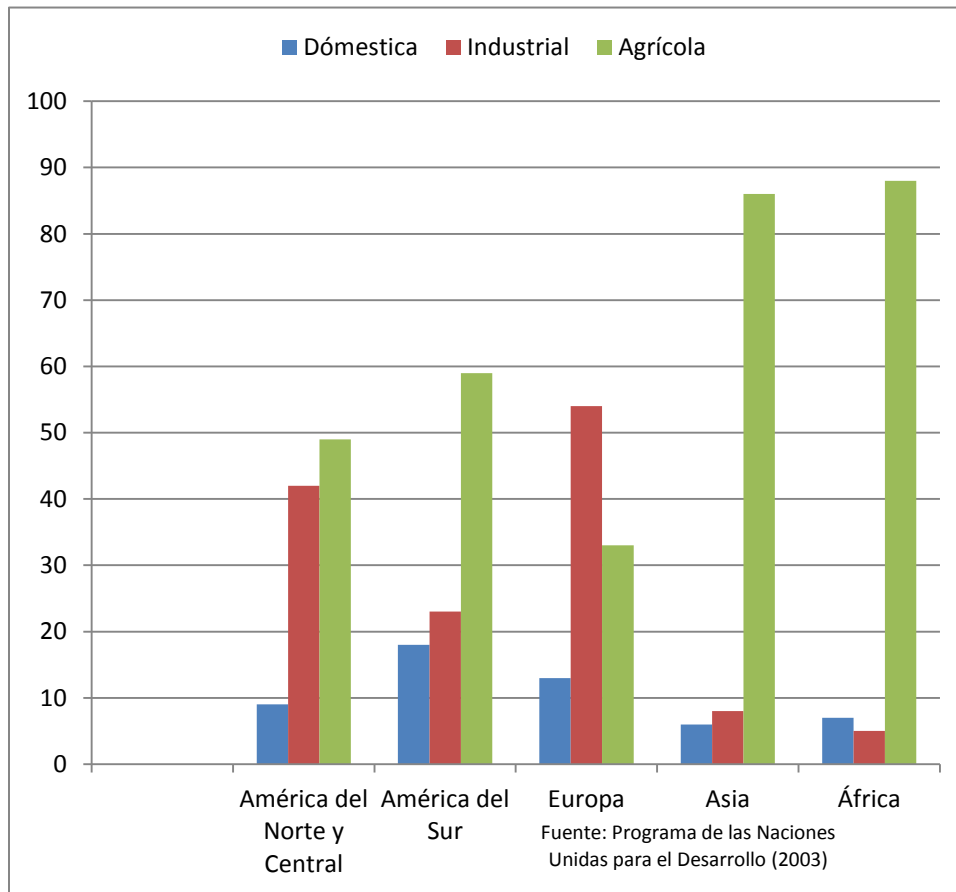
CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1. El agua en el mundo

Teóricamente, el agua dulce que existe en el planeta es suficiente para satisfacer el consumo humano actual, considerando una utilización necesaria por persona al año de 1,790 m³. Sin embargo, el agua está distribuida desigualmente en los territorios. Los aportes bajo la forma de lluvia a la disponibilidad de agua continental se realizan en buena parte de manera estacional. Se estima también que un alto porcentaje del agua dulce se encuentra en el subsuelo y más de un 85% del agua dulce no congelada del planeta es agua subterránea (Shiklomanov y Rodda, 2003). Así mismo se estima que en el mundo los volúmenes disponibles reales de agua dulce fluctúan entre 9,000 y 14,000 Km³, de estos, el 70% es necesario para sostener los ecosistemas terrestres, lo que reduce las disponibilidades reales para todos los usos humanos directos a un 30%, es decir a unos 4,200 km³. Si este volumen se divide entre los más de 6,000 millones de seres humanos que pueblan la tierra, a cada persona le corresponderían 700 m³ al año, aproximadamente (Toledo, 2002), incluyendo la producción de alimentos, dado que la agricultura bajo riego es el mayor usuario consuntivo de los recursos terrestres de agua dulce: ríos, lagos y acuíferos e insume aproximadamente 70% de todo el consumo. Actualmente la agricultura bajo riego cubre cerca del 20% de las tierras cultivadas del mundo y contribuye con 40% del total de la producción de alimentos, por lo que es necesario tomar medidas para adaptar las políticas agrícolas y de desarrollo rural, acelerar los cambios en el gobierno del agua de riego y, por medio de adecuadas instituciones y de leyes de aguas, apoyar la integración de los requerimientos sociales de la poblaciones rurales. Las necesidades diarias de agua potable por persona y animales son de dos a cuatro litros; sin embargo, son necesarios de 2000 a 5000 litros de agua para producir el alimento cotidiano y fibras vegetales, para esto

se requiere del 70 por ciento del agua que se extrae, aproximadamente (FAO, 2010). En términos generales es necesario 1m^3 de agua para producir un kilo de trigo y 25m^3 para producir un kilo de carne vacuna. De esta manera un abastecimiento adecuado de agua es un prerrequisito para el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales, ya que contar con este vital líquido da lugar a oportunidades en el cultivo de vegetales, cría de ganado, manufacturas artesanales etc. Así mismo una dotación suficiente de agua de calidad, propicia una buena salud a los habitantes y seguridad alimentaria, por el contrario la carencia de agua puede ser una causa de hambre y desnutrición, sobre todo en áreas que dependen de la agricultura local para alimentos e ingreso (FAO, 2010). Con respecto a la industria, a nivel mundial del agua que toma, cerca del 5% es consumida; y la tomada para usos municipales se consume cerca del 10% (el resto regresa al ambiente en forma de agua residual o de desecho). En el caso del agua tomada por la agricultura, el consumo varía del 30 al 90%, dependiendo de la tecnología usada (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, FAO, 2006). Por estas y otras muchas causas, se requiere propiciar el surgimiento de la conciencia sobre el recurso, tarea que pertenece a toda una sociedad y por esto debemos colaborar para gestar una nueva cultura del agua, entendida con base en costumbres, valores, actitudes y hábitos que un individuo o sociedad tengan con respecto a la importancia del agua para el desarrollo de todo ser vivo, la disponibilidad del líquido en su entorno y las acciones necesarias para obtenerla, distribuirla, desalojarla, limpiarla y reutilizarla (La Jornada, 2005).

Gráfica 1. Estructura porcentual del uso del agua por regiones en el Mundo



Los países industrializados vinculan los altos indicadores de degradación de los acuíferos con el desarrollo económico. En cambio en Centroamérica, la degradación de los acuíferos se correlaciona con el atraso económico y social, cuya baja utilización conduce al mal uso, la contaminación y el despilfarro de dicho recurso, reduciendo, a su vez, su disponibilidad. Para hacer frente a estas situaciones se propone impulsar un esquema de ejecución basado en una nueva gestión sustentada en los conceptos de unicidad y multifuncionalidad del agua, que se interpreta como un manejo integral y que reconozca su valor económico en todos sus usos. Esto profundiza la paradoja que enfrentan los países de América, según la cual se encuentran entre los que poseen los mayores recursos hídricos del planeta, pero experimentan al mismo tiempo una escasez relativa de agua, que afecta a cada uno de ellos.

Entre esos países se encuentra El Salvador, Costa Rica y Guatemala. En la capital de esta última, aproximadamente 45% del agua se pierde en sus antiguos sistemas de distribución y se tiene conocimiento que los pozos en este país (Guatemala) hasta hace 10 años se perforaban a 70 metros, mientras que en la actualidad hasta a 200 metros. Esto nos debe llevar entre otras cosas a evitar la sectorialización de su gestión y diseñar una política hídrica, que no solo sea en leyes y decretos, sino que sea coherente con la naturaleza multifacética del recurso. De esta forma, la gestión del agua debe incluir también el autofinanciamiento y una búsqueda de soluciones para la aplicación de los nuevos conceptos de gestión del agua así como la elaboración de leyes y el perfeccionamiento de instrumentos económicos que sacudan la conciencia social y que esto enfoque a la gestión del agua de forma integral y holística en Centroamérica (Ortega, 2006), porque según los informes de la FAO, son los sistemas de gobierno y administración los que determinan quien obtiene una determinada clase de agua, cuando y de qué manera, y deciden quien tiene derecho al acceso al agua y servicios conexos. Esos sistemas no se limitan únicamente a los gobiernos propiamente dichos, sino que incluyen a los poderes públicos locales, al sector privado y a la sociedad civil. Además abarcan cuestiones relacionadas con el agua, desde la salud y la seguridad alimentaria hasta el desarrollo económico, pasando por la explotación del suelo y la conservación de los ecosistemas naturales. Ejemplo de esto, en Sudáfrica y en Uganda hubo avances, en estos países fue notoria la congruencia al crear un borrador de estrategia nacional de Recursos Hídricos a mediados del 2003 que propuso un programa gradual para el establecimiento de agencias de cuenca y el otorgamiento de permisos obligatorios de uso del agua (Vidal, 2006). También en España una de las organizaciones, de la Acequia Real del Júcar, que gobierna un sistema que riega 20,000 ha, propiedad de 35,000 usuarios, es un ejemplo de administración no burocrática (Pimentel,

2004). Dentro de todos estos debates encontramos organizaciones civiles y académicas que postulan la gestión integrada de los recursos hídricos, porque ven en los países en vías de desarrollo una débil regulación pública o mala gobernanza del agua (Lanngford, 2006).

Por otro lado la mala calidad del agua es una de las principales causas de las malas condiciones de vida y de los problemas de salud en el mundo, pues se estima que cada año se podría salvar la vida de 1,600,000 personas si se les ofreciera la posibilidad de acceder a abastecimientos de agua potable e instalaciones sanitarias higiénicas (Organización de las Naciones Unidas, ONU, 2006), de esto, los sectores de la población más vulnerables son las mujeres y los niños que cuando se encuentran frente a limitaciones de acceso al agua, al no contar con agua en el domicilio, incrementa considerablemente su carga de trabajo, dado que dichos sectores son los que se encargan del acarreo de agua a sus hogares. Como ejemplo, una investigación arrojó que mujeres indígenas tzotziles en los altos de Chiapas, dedican de dos a seis horas diarias en el acarreo del agua (Soares, 2006). Estos datos coinciden con Whitaker y Colabs.(1991), quienes afirman que en Honduras, las mujeres, niños y niñas tienen que realizar entre tres y doce viajes diarios para el abasto de agua a sus hogares, mientras que el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP) 2002, encontró que en varios países de África las mujeres tardan hasta ocho horas diarias en las tareas de recolección de agua. Sin dejar de considerar las guerras por el agua en Oriente medio, y las manifestaciones en Bolivia en la región de Cochabamba, América, cuyo conflicto por la privatización de los servicios del agua y su entrega a intereses transnacionales, son ejemplos claros del alcance al que el mal manejo del agua puede conducir.

“Podemos vivir sin gas, sin luz, sin automóviles, sin aviones, sin teléfono y sin internet. Pero nadie puede vivir sin agua” (Steinsleger, 2005).

1.2. El agua en México

Se calcula que en 2009 México contaba con 4,263 m³ de agua renovable¹ por habitante por año, sin embargo los promedios por región varían actualmente de 23,835 m³ en Chiapas y Tabasco a 164 m³ en el valle de México. Dichos promedios nacionales de agua renovable han disminuido de 18,035 m³/hab./año de 1950 a 4,263 en el 2009. También se prevé que la disponibilidad disminuya en las próximas décadas, de 4,230 en 2010 a 3,800 en 2013. Este descenso se deberá sobre todo al crecimiento acelerado de la población, pues según la disponibilidad de agua, México se encontraba en el 2010 en el lugar número 86 mundial sobre 177 países de los cuales se dispone de información. Según la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2008) somos un país con disponibilidad media.

1.2.1. Usos del agua en México

En México los usos del agua comprenden cinco grandes grupos, cuatro que corresponden a usos consuntivos: el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida, las termoeléctricas y el hidroeléctrico, este último se contabiliza aparte por corresponder a un uso no-consuntivo. Sin embargo el mayor volumen concesionado para usos consuntivos del agua es el que corresponde a las actividades agrícolas, debido a que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo. En 2009 el 76.7% del agua para usos consuntivos estaba concesionado a la agricultura (61.8 km³), el 14.1% para el

¹ Cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, es decir, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y por el agua proveniente de otras regiones o países (importaciones) (Gleick, 2002; citado en CONAGUA, 2011).

abastecimiento público (11.4 km³), el 4.1% a la industria y el 5.1% a la industria eléctrica sin incluir las plantas hidroeléctricas (CONAGUA, 2011). Así mismo la cobertura de agua potable en las localidades rurales siempre ha sido inferior a la reportada para las poblaciones urbanas. Durante las primeras décadas del siglo pasado, mientras se construían los sistemas de agua potable que demandaban los centros urbanos, las áreas rurales fueron desatendidas y quedaron atendidas a sus fuentes tradicionales de abastecimiento. Esto debido a la prioridad que se dio a la industrialización en las ciudades, la falta de recursos y los problemas técnicos que implicó la construcción de sistemas formales de agua potable para las localidades rurales (localidades dispersas). También se observó que la mayor parte de las poblaciones que cuentan con cobertura de agua potable tienen un servicio irregular, por ejemplo en el 2000 solamente el 44.7% de la población en general disponía de un servicio ininterrumpido de agua potable. En las áreas urbanas el 46% de la población recibía agua todo el día mientras en las zonas rurales la proporción se reducía al 35.7% (Saade, 1997).

Tabla 1. Usos del Agua en México según fuente de extracción (Km³)

Uso	Origen		Volumen total
	Superficial	Subterráneo	
Agrícola	40.5	20.1	60.6
Abastecimiento público	4.2	6.9	11.1
Industria	1.7	1.4	3.1
Hidroeléctrico	3.6	0.5	4.1
Total	50.0	28.9	78.9

Fuente: CONAGUA. Subdirección General de Administración del Agua (2007)

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), se tienen clasificados los usos del agua en 12 rubros, mismos que para fines prácticos se han agrupado en cuatro grandes grupos que corresponden a usos consuntivos: el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y el hidroeléctrico.

1.2.2. La Ley de Aguas Nacionales y las unidades de riego

La ley de aguas de 1992 preveía impulsar la autogestión en los pequeños sistemas llamados unidades de riego. A diferencia de los distritos de riego, que debían ser administrados por el Estado, las unidades de riego en México han sido administradas por los mismos regantes. Sin embargo con frecuencia se adjudica baja capacidad de las organizaciones por la presencia de conflictos. Pero no es la presencia de conflictos lo que importa, porque estos son permanentes, sino la capacidad de la organización para resolver el conflicto (Hunt, 1997). Dicha Ley y su Reglamento entraron en vigencia en diciembre de 1992 y en enero de 1994, respectivamente y solo contemplaban un período de tres años para registrar a los 3,000,000 de usuarios, cuya duración sería de 5 a 50 años, pero a mediados del 2003 prácticamente todos los usuarios habían recibido sus títulos de concesión, lo que llevó a que muchas cuencas y acuíferos estén ahora sobreconcesionados, por lo que la Comisión Nacional del Agua inició diversas acciones para convertir al sistema de administración de derechos de agua en un instrumento robusto para la gestión de los recursos hídricos (Vidal, 2006). También establece que los municipios reciben el control total de los sistemas de agua potable que ya existían en el territorio de su jurisdicción (Galindo y Palerm, 2006), también define, que personas físicas o morales son: los individuos, los ejidos, las comunidades, las sociedades e instituciones a las que se les reconozca personalidad jurídica para la explotación, la cual se hará solo a través de asignación o concesión, esta última solo la otorga el ejecutivo federal a través de la Comisión Nacional del Agua, que tiene la facultad de renovar o cancelar dichos derechos (CNA, 2012), sin embargo entre la sociedad rural y no rural hay toda una variedad de reglas no escritas que sostienen sistemas

informales enraizados en prácticas, que rigen a dichos sistemas, principalmente en las comunidades rurales, que ayudan y a veces limitan la dotación del recurso agua a las comunidades pobres (Dávila, 2005).

1.2.3. La Gestión del agua en México

En los años 80 se modificó el Artículo 115 constitucional, con lo cual se estableció que el manejo de los servicios de agua potable y alcantarillado que operaba la federación, fueran trasladados en forma definitiva y total a los municipios del país. Cuyas reformas introducidas consistieron en:

- a) Circunscribir el rol del Estado para asegurar que las reglas del mercado dirijan el agua a usos más eficientes y de más alto valor.
- b) Reducir los subsidios otorgados por el Estado (La Ley ordenó que los precios del agua o tarifas, recuperaran su costo total)
- c) Dar a conocer que la descentralización consistía en pasar el control del Estado sobre los servicios del agua a los gobiernos estatales y municipales y hacer posible la intervención del capital privado en la administración.
- d) Crear un mercado formal y registrar los derechos del agua. Esto implicaría que los derechos de agua podrían ser transferidos temporalmente o vendidos.
- e) Que la privatización pueda significar la transferencia de derechos de agua (y tierras) desde ejidos y comunidades a agentes privados.
- f) Que en el medio rural, se estableciera la transferencia del manejo de los distritos de riego a los usuarios.

- g) Que a pesar de lo anterior, los recursos de agua permanecen legalmente bajo la jurisdicción del gobierno federal.
- h) Que la autoridad conocida como Comisión Nacional del Agua, estará a cargo del manejo nacional de este recurso, y cubrirá todos sus aspectos, incluyendo política y calidad del agua.
- i) Con la entrada en vigor de la Ley de Aguas Nacionales en 1992, los municipios reciben el control total de los sistemas de agua potable que ya existían en el territorio de su jurisdicción y también la facultad de construir, administrar y operar nuevos sistemas para el abasto de agua potable y alcantarillado. Los municipios pudieron entonces adoptar sus propias leyes de gestión de agua potable, saneamiento y alcantarillado y además fijar sus tarifas. Para tal efecto se crean las comisiones municipales encargadas de la gestión del agua u *organismos operadores* dependientes o desconcentrados del gobierno estatal o los municipios (Galindo, 2006).

1.2.4. Los títulos de concesión del agua

A partir de 1993 en México se inicia un programa intensivo de regularización y titulación. En este contexto se expidieron en el período de 1993 a julio de 1995 alrededor de 22,013 títulos de concesión y en 1995 se otorgaron facilidades administrativas para que los usuarios de aguas nacionales obtuvieran sus concesiones. Al 30 de junio del 2000 se contaba con 400,905 usuarios regularizados, a través de 377,406 títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) (Moreno, 2005).

1.3. Modelos de gestión del agua

1.3.1. Gestión social

La disponibilidad en cantidad, calidad, uso y gestión del agua forman parte de la agenda de todas las naciones, son preocupaciones mundiales, cuyas soluciones solo pueden venir de la ciencia y la tecnología, por lo que como sociedad debemos reclamar recursos para la investigación en este campo y no es posible entender cómo a nivel individual o familiar nuestra prioridad es el agua y en una escala nacional o política, no lo sea (Flores, 2005). Así la gestión social del agua según la ley mexicana incluye los principios, los recursos, instrumentos, normas formales e informales, mediante los cuales el Estado, los usuarios de agua y las organizaciones de la sociedad realizan el manejo del agua. Se trata de un proceso omnicompreensivo con agentes, instituciones, bienes y derechos, cuya finalidad es lograr el sustento de la vida humana bajo principios de preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos (Cámara de Diputados, 2012b). De esta manera en el mundo occidental durante los últimos dos siglos ha habido una evolución cíclica en los sistemas de gobernabilidad del sector agua, y pueden distinguirse tres fases históricas. Una primera etapa con servicios privados no regulados. Una segunda fase, que comienza a fines del siglo XIX y que perdura hasta la década de los ochenta, con un fuerte control estatal y con tendencia a la centralización. Finalmente una tercera fase iniciada en los años ochenta que se caracteriza por fuertes cuestionamientos al modelo de servicios bajo control público, en este contexto surgen dos posiciones. Por un lado un movimiento que busca la democratización del Estado e intenta subordinar las instituciones públicas al control social ejercido por los ciudadanos; un segundo proceso que tiende a desmontar los sistemas públicos de servicios, reducirlos en

su escala y su alcance y transferirlos de la esfera del control público a la del control “privado” en sus diferentes modalidades y refundar así el sistema de gobernabilidad sobre los principios de mercado (Castro, 2005). Se aceptó entonces que estos servicios deben estar a cargo de empresas públicas o bajo el control del Estado y que la mayor parte del financiamiento debe provenir del Estado (Castro, 2007).

1.3.2. Gobernanza

Otro proceso que fundamenta alejar al Estado de la gestión del agua es la gobernanza cuyo término gobernanza en su acepción actual, fue extraído del lenguaje empresarial del *management*, porque deriva de un cambio en la gestión de las grandes corporaciones (*corporate governance*) orientado a promover la participación de los accionistas. Posteriormente el concepto gobernanza se incorporó a las reformas institucionales de los países desarrollados en los años ochenta, cuyo término alude a modalidades participativas de gestión del poder, opuestas al tradicional Estado centralizado, concepto relacionado con la idea de un Estado mínimo, eficiente, opuesto al “Estado social” considerado hipertrofiado, vertical, proteccionista y corrupto (Graña, 2005). Por otro lado los organismos financieros internacionales impulsaron fuertemente la descentralización argumentando que permitiría una más eficiente provisión de servicios por las autoridades locales, compañías privadas o usuarios del agua; así como un uso sustentable del recurso, incluso, el Banco Mundial justificó el proceso como un medio para lograr el “empoderamiento” de las comunidades como un recurso propagandístico, porque en realidad, la privatización no es una forma de descentralización, sino una forma de re-centralizar el control de agua, ahora en manos del capital nacional e internacional (Wilder, 2007).

También Rogers sostiene que la noción de gobernanza, cuando se aplica al agua, se refiere a la capacidad de un sistema social para movilizar las energías, de manera coherente, para un desarrollo sostenido de los recursos hídricos, que incluye la capacidad para diseñar políticas públicas y movilizar recursos sociales que sean aceptados, y que tengan como meta el desarrollo y el uso sostenido de los recursos hídricos, así como lograr que su implementación se lleve a cabo de manera efectiva por los diferentes actores o grupos de interés, involucrados en el proceso (Rogers, 2002)

1.3.3. Enfoque de la gestión integrada del agua

El enfoque de la gestión integrada del agua se originó en el seno de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1998. Propone que se consideren de manera unificada los diferentes usos del agua (agua doméstica, riego, industria, generación de energía eléctrica, ecosistemas, etc.). En consecuencia establece que debe existir una entidad única que formule las políticas hídricas, coordine el uso múltiple del agua, regule su asignación y vigile a los usuarios. Además la entidad encargada de la gestión del agua deberá tener independencia financiera y capacidad técnica. No obstante, la entidad administradora central deberá separarse de las funciones de prestación de servicios y de la administración de los sistemas (Jouravlev, 2001). Porque en la gestión del agua el problema no sólo es de individuos o actores privados, sino un problema que requiere de la acción conjunta, a distintos niveles de organización social y política, en coordinación con la acción gubernamental. Esta coordinación es un proceso sociopolítico, sin que esto demerite en la necesidad real de nuevas y mejores tecnologías e infraestructuras: De esta manera, entre los especialistas del tema del agua, el problema ya no se ve como un tema de escasez, falta de tecnología, o mala distribución, sino como un problema social (Soares, 2006). De esta

manera, la historia de la humanidad se encuentra estrechamente ligada a la gestión del agua, realizando obras de ingeniería para asegurar su disponibilidad, cubriendo el abastecimiento del consumo humano, de la agricultura y de la industria. Como ejemplo, en los últimos años, América latina ha desarrollado una serie de experiencias vinculadas con la gestión social sustentable y participativa del agua que constituyen una muestra de nuevas formas de interpretar y convivir en los territorios junto a los movimientos sociales en su lucha por el agua, esta gestión integral de cuencas hidrográficas por parte de las comunidades siguiendo los principios rectores de soberanía de los pueblos y las comunidades, son elementos centrales para la construcción de alternativas, que implican la integración de los pueblos y los territorios, como una forma de gestión y manejo del agua, sin hacer a un lado los conocimientos sobre la conservación de los ecosistemas (Achckar, 2008). Todas estas experiencias constituyen nuevas formas de interpretar y de vivir en los territorios, desde los movimientos sociales, que construyen en la lucha por el agua la insignia del reconocimiento de la categoría territorio en el centro del accionar social. Conviene entonces así considerar las diversas y complejas formas de entender lo relativo a participación, integración y negociación entre otros (Kerkhoff, 2006). En relación a leyes, estas resultan muy complejas y difícil de ponerlas en práctica y hacerlas valer, no solo en los países en vías de desarrollo, sino también en los desarrollados, por lo que el reto en la administración de los derechos del agua, es el otorgamiento de licencias, concesiones, permisos y títulos legales, porque una vez que al solicitante se le otorga el permiso, este se convierte en usuario legítimo y debe extraer el agua, descargar agua residual en un cuerpo de agua receptor y pagar las cuotas de acuerdo con la legislación de aguas y ajustarse a un sistema de administración largo y complejo cuya duración se mide hasta en décadas (Garduño, 2006).

1.3.4. Manejo del agua por medio de cuencas

Para facilitar el estudio de las cuencas, muchas veces es necesario dividir las en subcuencas o cuencas tributarias definidas por sus propios parteaguas. Dichos parteaguas hacen las veces de frontera, delimitándola de otras cuencas. Sus vertientes son las pendientes que permiten los escurrimientos naturales. Su valle es el o los espacios más bajos de la cuenca. Y su red de drenaje es la descarga de agua hacia un punto de interés. El tamaño de la microcuenca debe estar en función de comprender y contemplar las partes estructurales básicas que la caracterizan. Con base en lo anterior el tamaño de la microcuenca no debe ser superior a las 5000 hectáreas y no menor a las 500 (Villanueva, 2002). El manejo de cuencas hidrográficas es una actividad que considera gran parte de los elementos presentes en un sistema hidrográfico, posibilitando a través del trabajo interdisciplinario la consolidación de iniciativas que permitan aprovechar y proteger los recursos naturales existentes. Involucra, por lo tanto, disciplinas biológicas, técnicas y sociales, y muchos organismos de distintos sectores institucionales. En este sentido, el manejo de cuencas puede abordar aspectos importantes de la calidad de vida y, por ende, del desarrollo regional, no es solo un programa forestal o agrícola, sino tiene que ver, además, directa o indirectamente con todas las actividades humanas: económicas, políticas y sociales presentes en ellas, como son vías de comunicación, minería, cultivos, explotaciones madereras, pastoreo, recreación y desarrollos urbanos e industriales, razón por la cual se requiere una buena coordinación dentro de ellas (Oropeza, 2004).

1.3.5. La privatización

El mundo se está quedando sin agua dulce. La humanidad contamina, malgasta y agota la fuente de la vida a un ritmo alarmante. Ya en estos momentos, el impacto social, político y

económico de la escasez de agua se está convirtiendo rápidamente en una fuerza desestabilizadora. Hasta la última década, el estudio del agua dulce había estado reservado a grupos altamente especializados: hidrólogos, ingenieros, científicos, urbanistas, meteorólogos etc. Ahora miles de grupos de todo el mundo nos advierten del peligro. Por lo que la crisis global del agua dulce representa la mayor amenaza jamás conocida para la supervivencia no solo del género humano sino de nuestro planeta. En estos momentos gobiernos e instituciones internacionales abogan por una solución basada en el consenso de Washington: “La privatización y la comercialización del agua”. “Tasad el precio del agua” claman todos al unísono “Ponedla a la venta y que sea el mercado el que determine su futuro”, así también un puñado de empresas multinacionales, respaldadas por el banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI), están tratando en estos momentos de controlar la gestión de los recursos públicos del agua. Otros están acariciando sus propios proyectos para el transporte masivo de agua a granel por medio de desvíos y de superpetroleros. Una gestión responsable por parte de los gobiernos a través de leyes y regulaciones es vista a menudo como una rémora que disminuye la competitividad internacional. Un análisis realizado por la revista Fortune muestra que los ingresos anuales de la industria del agua alcanzan ya cerca del 40% del sector petróleo, y son una tercera parte más elevados que los del sector farmacéutico. Rebeca Mark, alta ejecutiva en las filas de Enron, fue nombrada presidenta y directora de Azurix. En cierta ocasión declaró que “No descansaría hasta que toda el agua del mundo fuese privatizada”, actualmente ya se están formando verdaderos cárteles del agua. Científicos como Kravcik han emitido un alarmante aviso sobre el número creciente de lo que ellos llaman “manchas calientes” de la tierra: lugares donde ha desaparecido el agua previamente existente “Sin embargo este recurso no puede convertirse en una mercancía que se ofrece al mejor postor” porque el

derecho de domicilio de una gota de agua es uno de los derechos básicos (Barlow, 2002). Contrario a esto, en 2005, el gobierno de Bélgica adoptó una resolución del agua, la cual plantea un incremento significativo en las ayudas para el desarrollo, a fin de brindar agua potable y saneamiento; a la par, hace un llamado a que las instituciones financieras internacionales no sigan presionando a los países en desarrollo a privatizar sus servicios y recursos hídricos. En octubre de 2004 Uruguay aprobó un referendo sobre el derecho humano al agua y al saneamiento como un recurso natural esencial para la vida y como un derecho humano fundamental y no como una caridad o una mercancía (Langford, 2006).

Es evidente que la privatización de los servicios de agua es inviable en algunos contextos, pues en áreas aisladas y poco pobladas con bajos ingresos (como en muchas zonas rurales de México), la dotación de agua no será una actividad rentable, pero sí lo será en áreas de alta concentración poblacional y con ingresos elevados. Esto se debe a cuestiones técnicas y a la desigualdad económica. Por tanto los impulsores de este modelo se vieron obligados a reconocer que en las zonas pobres no se pueden privatizar los servicios de agua, cuya alternativa para esas áreas consistió en transferir a los usuarios el costo de operar los sistemas, y para no perjudicar a la población más pobre, se propone establecer subsidios, mediante un criterio de focalización (Dourojeanni, 2002).

Si en México no se pone un alto a la privatización de este recurso y no se logra establecer una política del agua, más temprano que tarde tendremos confrontaciones entre habitantes, comunidades y estas con el gobierno (La Jornada, 2005).

Comentarios personales

Cabe resaltar lo que menciona Soares, (2006). que la actual crisis mundial del agua es más que nada una crisis de mal manejo, en la que están implícitas crisis de formas de gobierno, situación que se da no solo en México o en América sino en todo el mundo, menciona también que en muchas partes del mundo el agua es abundante, que el problema es su manejo junto con su mala distribución, sin que esto demerite en la necesidad de nuevas tecnologías. Que se requiere de la participación y de la buena voluntad de los gobiernos en un proceso socio político porque el agua fue y sigue siendo un objeto de poder fantástico en manos de pocos actores políticos y económicos.

Por otro lado Vidal A, habla del excesivo otorgamiento de licencias, concesiones, permisos y títulos legales que los gobiernos otorgan, situación que ha llevado a que muchas cuencas y acuíferos en el mundo estén ahora sobreconcesionados, caso muy visible en México. Por otro lado en el mundo se están dando guerras por el uso y el control por el agua, como en otros tiempos se daban por territorios o por el petróleo, el caso más notorio se ha estado dando en las últimas décadas principalmente en Oriente medio donde las guerras fratricidas están a la orden del día, también en Bolivia y en muchas partes del planeta. Steinsleger J., menciona que podemos vivir sin gas, sin luz, sin automóviles, sin aviones, sin teléfono y sin internet, pero no podemos vivir sin agua. Hay muchas propuestas de instituciones, Universidades y medios de comunicación, como es el caso del periódico La Jornada en su edición especial de 2005 en el que propone gestar una cultura del agua con base en costumbres, valores, actitudes y hábitos, y acciones necesarias para obtenerla, distribuirla, desalojarla, limpiarla y reutilizarla. Otros proponen establecer un programa integral y holístico y que éste forme parte de la agenda de las naciones sin hacer a un lado los

conocimientos sobre la conservación de los ecosistemas, de manera que su manejo integral reconozca su valor económico en todos sus usos. Otros proponen impulsar un esquema de ejecución basado en una gestión sustentada en los conceptos de unicidad y multifuncionalidad del agua, otros como Rogers hablan de gobernanza, que cuando se aplica al agua, se refiere a la capacidad de un sistema social para movilizar las energías de manera coherente, pero Barlow, resalta lo que pone a la humanidad contra las cuerdas “La privatización del agua” menciona que el mundo se está quedando sin agua dulce y que la humanidad contamina, malgasta y agota la fuente de la vida a un ritmo alarmante, y que en este momento el impacto social, político y económico de la escasez de agua se está convirtiendo rápidamente en una fuerza desestabilizadora, porque muchos gobiernos e instituciones internacionales abogan por una solución basada en el consenso de Washington que establece como objetivo primordial la privatización y la comercialización del agua, también dicho consenso propone que el agua se ponga a la venta y que sea el mercado el que determine su futuro. Un puñado de empresas multinacionales, respaldadas por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI), están tratando en estos momentos de controlar la gestión de los recursos públicos del agua. Otros acarician sus propios proyectos para el transporte masivo de agua a granel por medio de desvíos y de superpetroleros. Aunque la gestión responsable por parte de los gobiernos a través de leyes y regulaciones, es vista a menudo por dichos vivales como un lastre u obstáculo que disminuye la competitividad internacional. Sin duda alguna, las crisis por el agua se irán agudizando día a día en todo el planeta, si la sociedad en su conjunto no opta por un manejo y gestión responsables.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y ANALÍTICO

2.1 Marco teórico

La Ecología Cultural. Julian A. Steward, en su libro *Theory of Culture Change* (1955), establece que la ecología cultural tiene por objeto el estudio de los procesos a través de los cuales una sociedad se adapta socioculturalmente a su ambiente; indica, además, que una sociedad, para ser estudiada y comprendida, debe ser analizada como adaptación sociocultural a un ambiente específico. Estudia las relaciones del hombre con su ambiente físico a través de niveles de integración que van de lo local a lo regional y nacional. En relación con la disponibilidad del agua se ha obligado a la humanidad a realizar importantes inversiones en capital físico desde tiempos inmemoriales. Por un lado, obras de almacenamiento para prevenirse de la estacionalidad y por otro, la construcción de canales para llevar el agua de un lugar a otro. Además, el aprovechamiento del agua subterránea ha requerido la construcción de pozos y galerías que han necesitado grandes aportaciones de trabajo humano, esto ha requerido del desarrollo de formas de organización social capaces de movilizar grandes contingentes de mano de obra para la ejecución de las obras, establecer normas para su uso y lograr el acatamiento a las mismas. En las civilizaciones antiguas, la construcción y administración de sistemas de riego implicó la necesidad de un Estado coercitivo y despótico (Wittfogel, 1966).

En el caso de la relación entre regadío y origen de las primeras civilizaciones, como China, Mesoamérica, Mesopotamia, la región Andina y Egipto, etc., se propuso que la gran obra hidráulica y sus necesidades de planificación y administración llevaran a la conformación de un cuerpo de burócratas poderosos, propuesta que se conoce como “Hipótesis hidráulica” (Sengupta, 1993)

Si bien la intervención del Estado resulta convincente para el caso del gran riego, la situación para los pequeños sistemas de riego es distinta. Las obras necesarias para el aprovechamiento a pequeña escala pueden ser llevadas a cabo por los regantes, también su administración puede ser organizada bajo modalidades democráticas. Con base en estas consideraciones Mass (1976) refuta que las tesis de Wittfogel pueda ser aplicada al pequeño riego y que por el contrario la organización para el regadío en estas condiciones está en manos de los regantes, quienes forman organizaciones cohesivas y democráticas, aunque el riego sea inevitablemente fuente de conflicto. La capacidad para resolver los conflictos es lo que da sustentabilidad a la organización (Mass, 1976; citado por Palerm, 2000).

En el caso de los pequeños y medianos sistemas, el modelo más duradero, ha sido el de sistemas administrados por los mismos regantes, sin contratar personal especializado, porque la pequeña irrigación ha existido siempre y en la actualidad casi la mitad de la superficie irrigada en México corresponde a obra de pequeña irrigación que se encuentra intercalada con áreas de temporal campesina, donde muchos de estos pequeños sistemas han sido construidos por los mismos usuarios (Palerm, 2000).

Muchos países experimentaron en los años 60's y 90's del siglo pasado un periodo de control central de los sistemas de riego, un proceso de manejo administrado, burocratizado y muchas veces con marcos políticos violentos fuera de toda democracia a nivel local. El agua fue y sigue siendo un objeto de poder fantástico en manos de pocos actores políticos y económicos. En la actualidad el tema del manejo del agua abre nuevas vertientes: "las organizaciones autogestivas de regantes" mismas que siguen muy activas en México y en el mundo entero, buscan en las relaciones sociales construidas por el agua en el campo rural

una solución. Al mismo tiempo es un reto para las ciencias sociales conocer la arquitectura de la red de agua potable, de riego y de drenaje, cómo los actores se ubican y representan la geografía de los sistemas, especialmente cuando se trata de un conjunto de comunidades dentro de un espacio amplio, cómo se equilibran las relaciones aguas arriba y aguas abajo y cómo funcionan las relaciones local-global. La capacidad de autogestión de las organizaciones de regantes que se mide por sus normas y respeto a las reglas adoptadas para repartir no solo el agua, sino también el riesgo al faltar este recurso. En realidad se trata de combinaciones entre manejos estatales, privados y colectivos y de combinaciones de intereses técnicos, hidráulicos, agrícolas, culturales, económicos y políticos, así como relaciones entre comunidades de regantes, colectividades territoriales y organismos encargados del manejo del agua, las cuales son difíciles de estudiar y comparar (Palerm, 2000)

2.2. Preguntas de investigación

¿Las distintas formas de organización, uso y manejo del recurso agua, así como la infraestructura, ayudan en la distribución equitativa del agua o han sido agentes de conflictos?

¿Cuál es la situación de las comunidades con relación al recurso agua?

2.3. Justificación

1. El municipio de Villa Victoria, se encuentra dentro de los 4 municipios con la más alta marginación en el Estado de México, lo que significa un bajo nivel de escolaridad, servicios públicos deficientes, mala calidad de la vivienda, ingreso reducido y en general, falta de oportunidades para el desarrollo. El Municipio de Almoloya de Juárez en el Estado de

México tiene el mayor número de comunidades con pobreza extrema en su parte noroeste y resalta en ellas como causa principal la falta de agua (Secretaría de Desarrollo Social, 2006, mencionado por González, 2001).

2. La cuenca del Río Lerma y sus acuíferos, es una de las más importantes en el país, pues dota de agua a cerca del 30% de la población nacional (CNA, 2005)

3. En la subcuenca no se han realizado estudios de impacto, sobre los recursos naturales y principalmente sobre el agua y su gestión, que redunden en un conocimiento profundo para su desarrollo.

2.4. Hipótesis

La falta de comunicación entre los habitantes, las autoridades y los comités, así como la situación física de la infraestructura, son causa de conflictos, mal uso y manejo del agua en las comunidades de la subcuenca del Río San Javier.

2.5. Objetivos

Conocer las diferentes formas de acceso al agua y las formas sociales de manejo y gestión.

Identificar las organizaciones comunitarias e intercomunitarias existentes para regular el uso y manejo del agua, así como sus formas de operación.

Identificar los componentes de la cuenca tanto naturales (fuentes, cauces) como de infraestructura construida (pozos, canales, presas, etc.).

Identificar las modalidades de Intervención del Estado en los distintos niveles de administración del agua en las comunidades.

2.6. Metodología

Se usó la metodología de “Enfoque de cuenca como unidad de planeación y gestión” de Helena Cotler y Georgina Caire. Porque se pone de manifiesto la utilidad de la cuenca como territorio, delimitado por límites naturales, sus paisajes constituyen la manifestación espacial de la relación en la cuenca, constituye el espacio geográfico como “una identidad cultural y socioeconómica originada por las formas de acceso y apropiación de los recursos naturales, donde hay sociedades rurales y urbanas y su ambiente busca la integración de los todos los actores involucrados en una sola problemática, en lugar de atender varios problemas sectoriales dispersos, implica también la coordinación entre actores y entre diversas entidades administrativas.

Se realizó una evaluación y conteo cualitativo y cuantitativo en base a entrevistas.

Revisión bibliográfica, con reflexiones teóricas.

Marco Teórico, basado en la Ecología Cultural de J. Stewart el cual dice que una sociedad compleja se divide en subniveles y en cada uno de ellos, la organización y las relaciones son diferentes, especializadas y estructuradas, cada nivel superior es más complejo y que la conducta humana varía en función de la cultura. Que también hay interconexiones entre economía y política y economía y ecología.

2.7. Métodos y procedimientos de investigación

En su mayoría cualitativos. La mayor parte de la información se obtuvo de fuentes primarias, consistente en trabajo de campo que se llevó a cabo en el año 2010. Las técnicas de investigación utilizadas comprendieron las siguientes actividades:

- a) Para la delimitación gráfica de la microcuenca de río San Javier y la identificación de las localidades en su interior se utilizaron cartas geográficas y ortofotos.
- b) El registro de componentes se llevó a cabo mediante recorridos por el área de estudio para identificar y registrar los componentes naturales y físicos de la cuenca y su funcionamiento.
- c) Se recurrió a investigación bibliográfica y documental para la construcción de los antecedentes, del marco teórico y conceptual, así como para obtener información general sobre las comunidades a estudiar.
- d) Para conocer la situación en torno al uso y manejo del agua, sean pozos, redes de agua potable, represas, o agua rodada, se llevaron a cabo entrevistas no estructuradas y entrevistas semiestructuradas. Las últimas se dirigieron a informantes clave, como delegados municipales, comisariados ejidales y de bienes comunales, así como a los integrantes de los comités de agua de barrios, comunitarios o intercomunitarios. También se entrevistaron a 50 jefes de familia y/o amas de casa, en hogares de las 5 comunidades.
- e) Se realizaron entrevistas a funcionarios públicos de la Comisión de Aguas del Estado de México, de la Comisión Nacional del Agua, y de otras dependencias gubernamentales relacionadas; así como a organismos No Gubernamentales que trabajan en la zona.
- f) El procesamiento de la información consistió básicamente en transcripciones de las entrevistas (Se anexan formatos de entrevistas).

CAPÍTULO 3. MARCO REGIONAL

3.1 Marco regional

3.1.1. Ubicación de la Subcuenca

La Subcuenca del Río San Javier se encuentra en la parte occidental de la Cuenca Alta del Río Lerma-Chapala-Santiago y está ubicada entre los $19^{\circ} 27''$ y $19^{\circ} 31''$ Latitud Norte y $99^{\circ} 55$ y $99^{\circ} 56''$ Longitud Oeste, cuyo régimen pluvial es de 780 mm al año. Se ubica entre los límites de los municipios de Villa Victoria y Almoloya de Juárez, beneficia a cinco comunidades: Yebuciví, Mextepec, El Sitio, El Hospital y Jesús María. La zona es predominantemente rural con amplias zonas indígenas y también gran mestizaje.

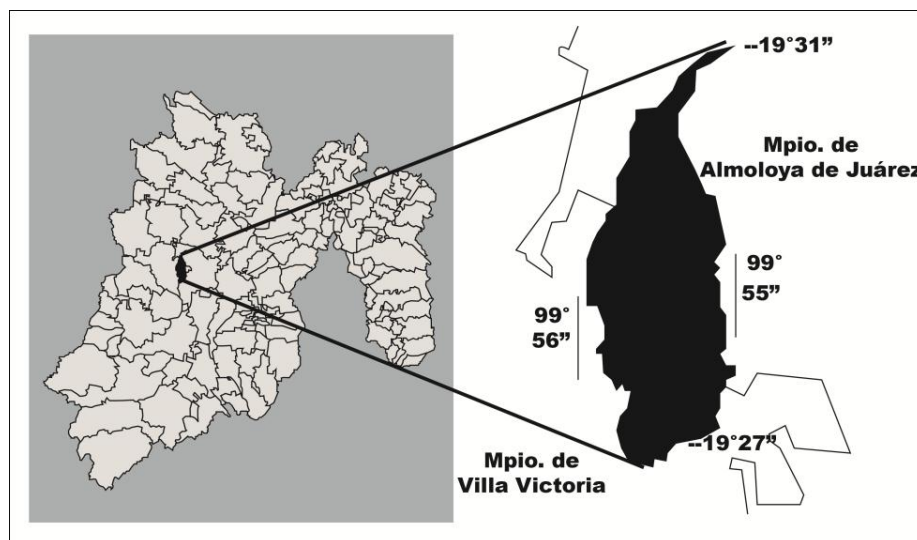


Figura 1. Ubicación de la subcuenca del río San Javier en el Estado de México

(Elaborado con base a los Sistemas de Información Geográfica IDRISI) 1

3.1.2. Geología de la zona

La cuenca está enclavada dentro de la provincia geológica del Eje Volcánico que se caracteriza geológicamente por el predominio de rocas volcánicas cenozoicas que datan del terciario y del cuaternario. En las zonas boscosas de los municipios de Villa Victoria y Almoloya de Juárez hubo erupciones por líneas tectónicas con formación de pequeños montículos monogénicos, producidos por una sola emisión de actividad con materiales que crearon su edificio de volcanes en miniatura, los cuales arrojaron escaso material, que integró pequeñas crestas a su alrededor sin llegar a construir conos. Los deslaves durante el verano arrastran materiales orgánicos de los bosques haciendo más fértiles las tierras de cultivo; sin embargo, como las lluvias son abundantes se da un deterioro del suelo agrícola y por lo tanto del rendimiento agrícola (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, INEGI. *Anuario Estadístico del Estado de México, 2011*).

3.1.3. Orografía y Topografía

El territorio municipal está situado sobre terrenos ondulados con variedad de elevaciones, entre las que destacan la “Sierra de Ocoyotepec” al norte, y la “Sierra del Nevado de Toluca” al sureste, con alturas que oscilan entre los 2,538 y 2,900 msnm, con pendientes entre 8 y 15% respectivamente. Hacia el este y noreste se encuentran los terrenos más planos del municipio. La configuración del terreno en la cuenca cuenta con planicies, elevaciones orográficas, lagos, bordos, valles y tierras destinadas al cultivo (Plan de Desarrollo Municipal de Almoloya de Juárez 2006)

3.1.4. Clima y Precipitación

De acuerdo con la clasificación de Koopen, Villa Victoria y Almoloya de Juárez pertenecen al subgrupo de climas templados, este subgrupo es mesotérmico, es decir, estable en cuanto a temperatura, cuyo clima predominante es el subhúmedo con lluvias durante el verano, clasificado como (CCW) B (I). La temperatura media anual oscila entre los 12 y 28° C. máximo y hasta 2° C. mínimo. Se encuentra asociado a comunidades vegetativas, tales como bosques de pino, de encino, mixtos y pastizales. Presenta un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 y la precipitación media anual es mayor a 800 mm. La máxima incidencia de lluvias se presenta en julio y la frecuencia de heladas se registra en un período de más de 120 días al año con un rango de granizadas de más de 18 días. La máxima incidencia de heladas se presenta en los meses de diciembre y enero. El temporal beneficia los cultivos, principalmente el maíz y contribuye a recargar los recursos hidrológicos tanto superficiales como subterráneos, que permiten el riego durante el estiaje. Las bajas temperaturas del invierno, afectan los cultivos, principalmente las hortalizas (González, 1999).

3.1.5. Bosques

La región cuenta con pastizales, matorrales, bosques con árboles del tipo encino, roble, pino con distintas especies, tejocote, madroño, entre muchos otros, así como una gran cantidad de especies introducidas.

3.1.6. Programas de sostenibilidad en áreas naturales protegidas

Dentro del Territorio Municipal, existen cuatro polígonos, los cuales a través de diversos decretos del Ejecutivo del Estado de México, están declaradas como Áreas Naturales

Protegidas, entre ellos: 1) Cerro “San Francisco”; 2) Cerro “La Guadalupana”; 3) Cerro “Yebuciví” y: 4) Cerro “la Unión”. Y para la protección, conservación y aprovechamiento de dichas áreas, se deberá respetar el Acuerdo del Ejecutivo del Estado, publicado en la Gaceta del Gobierno en fecha 5 de agosto de 1993, en el que se establecen los lineamientos, objetivos, usos permisibles y prohibiciones que contiene el Programa de Manejo de Cimas de Montañas, Lomeríos y Cerros del Estado de México (Plan Municipal de Desarrollo urbano de Almoloya de Juárez Estado de México, 2000).

3.1.7. Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra es predominantemente ejidal en ambos municipios, aunque hay terrenos comunales y propiedad. La comunidad de Mextepec tiene en la parte norte pequeños lotes de pequeña propiedad, lo mismo que Yebuciví.

Tabla 2. Numero de ejidatarios y superficie total en Mextepec y Yebuciví

NOMBRE DEL EJIDO	NÚMERO DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE EN HECTÁREAS
Mextepec	204	843.60
Yebuciví	1075	1,655.40

Tabla 3. Diferentes tipos de tenencia de la tierra, en el Mpio. de Almoloya de Juárez

TIPO DE TENENCIA	HECTÁREAS	%
Ejidal	27,298.60	56.43
Comunal	146.30	0.30
Propiedad	20,931.90	43.27
Total	48,376.80	100.00

Fuente: H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez. 2000

3.1.8. Fuentes de agua en la subcuenca

Las fuentes de agua son principalmente manantiales y presas, estas últimas abastecidas por los mismos manantiales y por las escorrentías ocasionadas por aguas pluviales. Así mismo según los estudios realizados por las instituciones, esta región es parte de un acuífero muy importante “El Alto Lerma”, mismo que a no más de 30 metros de profundidad cuenta con abundante agua, no aprovechada ni explotada, en estado de veda y de buena calidad, que según estudios, no se ha encontrado presencia de metales pesados, ni alguna otra sustancia o compuesto que ponga en riesgo la salud de la población (CONAGUA, 2008)

3.1.8.1. Pozos profundos

En la subcuenca se encuentran 4 pozos profundos, dos en el Ejido de Yebuciví, el primero con una profundidad de 280 metros, lleva funcionando 15 años con varios periodos sin funcionar por problemas con la organización al interior de la población, por falta de pago de la energía eléctrica y reparaciones; El segundo también se encuentra en el Ejido de Yebuciví en el Barrio de los Lagartos, se encuentra inhabilitado; El tercer pozo se encuentra en el Ejido del Hospital, tiene una profundidad de 300 metros, cuya agua se bombea a un tanque elevado con capacidad para 80,000 litros y de ahí distribuirla para beneficiar a 400 familias; El cuarto pozo se encuentra en el Ejido de Jesús María, tiene una profundidad de 320 metros, se construyó hace 10 años, se probó, pero por falta de organización dentro de la misma población, no entró en funcionamiento.

3.1.8.2. Manantiales

En la cuenca hay una gran cantidad de manantiales, pequeños y medianos, algunos temporales y otros permanentes. En Yebuciví hay 6 manantiales, el primero en Palos

amarillos, que abastece al Barrio del mismo nombre, el segundo que abastece al Arroyo de Río Frío, de donde se abastece toda la población del norte de esta comunidad, el tercero en el Cerro de la Luna que abastece al centro de la población y a las escuelas de Yebuciví, sus aguas se bajan por gravedad y antes de que se perforara el pozo principal, dicho manantial abastecía a la población. El cuarto es un manantial permanente que se encuentra en el parteaguas de la subcuenca, de donde la población extrae agua, la retienen en 2 estanques, uno donde abrevan los animales y el segundo de donde la extraen para uso doméstico.



Fig. 2. Estanque de agua en el manantial al norte de Yebuciví

El quinto es el más pequeño pero permanente, se encuentra cerca al Barrio de la Casa Nueva tienen un gasto aproximado de dos litros por minuto en épocas de estiaje y de 3 litros por minuto en épocas de lluvia, hasta este van las familias de la Casa Nueva a extraer el agua. El sexto manantial es el que se encuentra entre los límites con la Comunidad de Mextepec, denominado “Ojo de Agua”, cuyo gasto aproximado es de 15 a 30 litros por segundo aproximadamente, compuesto por varios pequeños manantiales, que juntos forman el primer cauce de lo que es el Río San Javier, estas aguas no se aprovechan por la Comunidad de Yebuciví, pues se encuentran en los niveles más bajos, pero se aprovechan

por la comunidad de Mextepec, al que le pertenecen otros tres pequeños manantiales de dicho Ojo de Agua, cuyo cauce se une a la corriente del manantial de Yebuciví, para formar el Río San Javier. De esta corriente la comunidad de Mextepec toma el agua que conduce a los tres sistemas de agua, uno que ya abastece a la comunidad y dos que están por entrar en operación.

En el Ejido El Sitio se tienen 2 manantiales: “La Taza” y Agua Zarca, ambos de cauce permanente, los dos ubicados en el Barrio de la Taza, el primero con un gasto de aproximadamente 7 a 10 litros por segundo aproximadamente, según la estación, y Agua Zarca, cuyo gasto disminuye considerablemente en épocas de estiaje, tiene un gasto de 1 a 3 litros por segundo, según la época del año. En el Sitio Centro se encuentran dos pequeños manantiales, que no producen corriente, pero a ellos va la gente a abastecerse de agua para diversos usos y un último manantial en la parte norte de piedras blancas, cuyas aguas las vierte a la presa “San Juan”, tiene un gasto aproximado de 4 a 10 litros por segundo, según la época del año.

La lluvia produce escorrentías, mismas que abastecen a las presas y represas, las mayores escorrentías se presentan entre los meses de julio y septiembre, suficientes para llenar los embalses de las presas y represas, dichas escorrentías también arrastran una gran cantidad de sedimentos que ocasionan azolvamiento en las presas, cuyos cuerpos de Agua en Almoloya de Juárez están conformados principalmente por la Presa Ignacio Ramírez; 98 ollas de agua; 191 bordos y 7 manantiales, utilizados para las actividades agropecuarias.

Tabla 4. Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en el Municipio de Almoloya de Juárez

CARACTERÍSTICAS	NÚMERO
Pozo Perforado	18
Pozo Profundo	26
Pozo Mixto	3
Pozo Para Riego	1
Manantiales	13
Acueductos	4

Fuente: 2ª Regiduría del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez. 2001

3.1.9. Forma en que se da la gestión del agua en las comunidades

INTERVIENEN: Delegado y Comisariado

1. Jefe de aguas y comité de aguas de riego

- Presidente
- Secretario
- Tesorero
- Canaleros
- Usuarios

2. Comités de agua potable

- Presidente
- Secretario
- Tesorero
- Vocales

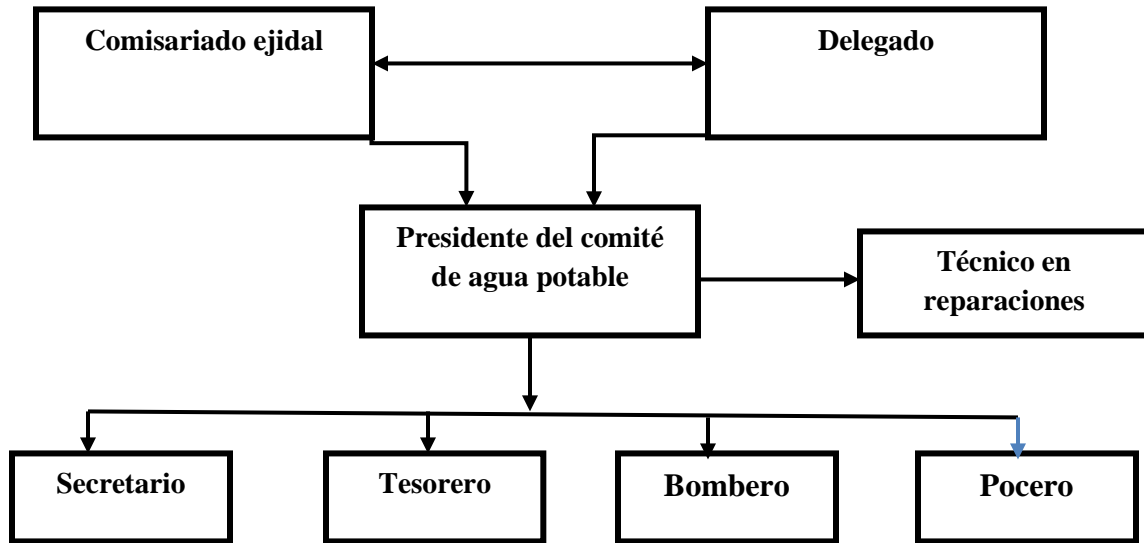


Figura 3. Conformación de los comités de agua potable en las comunidades

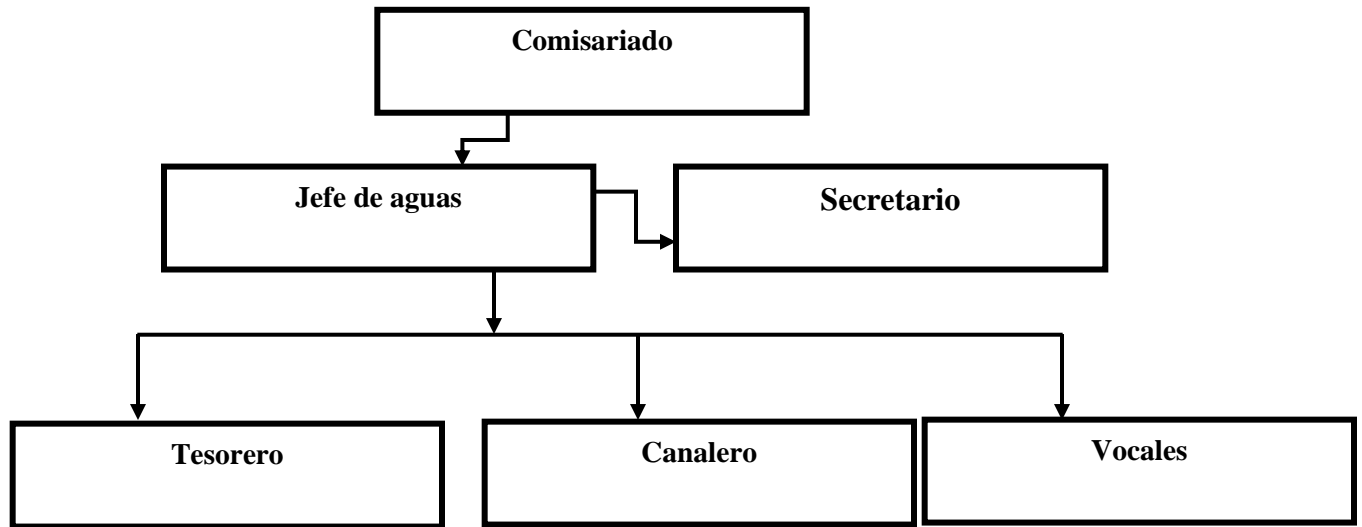


Figura 4. Conformación general de los comités de agua para riego en las comunidades

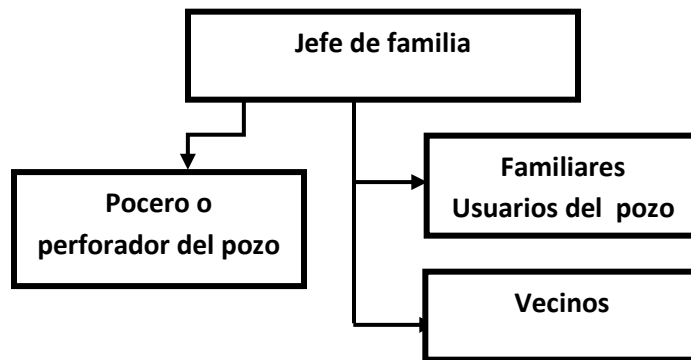


Figura 5. Forma en que se realiza el uso y el manejo de los pozos familiares artesanos

3.1.10. Actividades económicas a las que se dedica la población

Las actividades a las que se dedica la población son diversas, Juan Vargas Martínez, *Delegado Municipal del Ejido de Yebuciví, Mpio. de Almoloya de Juárez* menciona que su comunidad en su mayoría se dedica a la agricultura, aunque ésta es de subsistencia, no cuentan con riego, hay comerciantes, albañiles que trabajan en la Cd. de México, Toluca Valle de Bravo, etc., hay maestros de escuela, carpinteros, choferes, taxistas, amas de casa, servicio doméstico, fabricantes de tabique rojo y tabicón, entre otras actividades. Lo mismo menciona el delegado municipal de Mextepec, Román Leonardo Cabrera Delegado, e Isaac García, *Delegado Municipal del Ejido el Sitio, Mpio. Villa Victoria*, Agustín Rebollo Vilchis, *Delegado Municipal del Ejido de Jesús María, Mpio. de Villa Victoria* además del comercio, hay herreros y uno que otro profesionista.

La agricultura en las comunidades del Sitio, Mextepec, Jesús María y el Hospital son de punta de riego y de subsistencia, y la ganadería es de traspatio.

CAPITULO 4. ARTÍCULO 1

**“EL POZO: USOS, SEGURIDAD Y TRADICIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO
SAN JAVIER”**

Estudios Sociales

Revista de Investigación Científica

Hermosillo, Sonora, México. Miércoles 10 de octubre de 2012.

A Quien Corresponda:

Por este medio le estamos informando que el artículo

El pozo: usos, seguridad y tradición en la subcuenca del río San Javier

de la autoría de Manuel Chávez Valdez, Gladys Rivera Herrejón, Tonatiuh Romero Contreras e Ivonne Vizcarra Bordi, después de pasar la revisión interna y la dictaminación externa, así como haber sido modificado de acuerdo a los dictámenes, ha sido aceptado en nuestra revista.

El artículo mencionado será publicado en la edición número 41, volumen XXI, enero-junio de 2013.

A solicitud de la interesada se extiende la presente.

Atentamente



M. A. Lauro Paz
Editor

VoBo
Francisco
Guitar
D. Francisco
Representante del
APSMR



Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Carretera a La Victoria, km 0.6, Hermosillo, Sonora, México, 83304. Tel. (662) 289-2400 ext. 780
Dirección electrónica: estudiosociales@ciad.mx

ESTADO DE SONORA
INSTITUTO DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RURALES (ICAR)

EL POZO: USOS, SEGURIDAD Y TRADICIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO

SAN JAVIER

**Artículo enviado a la revista Estudios Sociales, Revista de Investigación científica,
Hermosillo sonora y aceptado el 31 de mayo del 2012 para su publicación.**

Manuel Chávez Valdez *
Gladys Rivera Herrejón **
Tonatiuh Romero Contreras ***
Ivonne Vizcarra Bordi ****

* Doctorante en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Universidad Autónoma del Estado de México.
chavezvalman@hotmail.com

** Doctora en Ciencias Sociales.
Investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR)
griverah@uaemex.mx

*** Doctor en Antropología. Investigador del Centro Interamericano de Recursos del Agua
(CIRA). Universidad Autónoma del Estado de México.
lautona@aol.com

**** Doctora en Antropología
Investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR)
ivbordi@yahoo.com.mx
CIRA e ICAR
Carretera Toluca-Atlacomulco Km. 14.5
Municipio de Toluca

CIRA: Tel: (722) 296-55-50
Fax: (722) 296-55-51
ICAR: Tel: (722) 296-55-52
Fax: (722) 296-55-52

Resumen

El objetivo de la investigación fue conocer la contribución de los pozos tradicionales en el suministro de agua a la población rural *vis a vis* las redes de agua potable en cinco comunidades rurales de bajos ingresos en el poniente del Estado de México. La información se obtuvo mediante trabajo de campo, entrevistas a informantes clave y usuarios. Se encontró que en la mayoría de las localidades, los pozos tradicionales se han convertido en la principal fuente de abastecimiento de agua para uso doméstico y ayudan a resolver la grave crisis por falta de agua, que se deriva de la disfuncionalidad de los sistemas y redes de agua potable. Si bien los pozos son un patrimonio familiar, cumplen una función social más amplia ya que por lo regular son compartidos de manera gratuita con vecinos que carecen de ellos. Además, la tecnología requerida y el costo monetario en la construcción y operación de los mismos, está al alcance de las familias rurales de escasos recursos. En suma, los pozos contribuyen de manera decisiva en la zona a brindar seguridad en el suministro de agua durante el año.

Palabras clave: agua, pozos tradicionales, zonas rurales, uso y manejo.

Abstract

The objective of the research it was to know the role of traditional wells in water supply for the rural population, *vis a vis* drinking water networks in five rural low-income communities in the west of the State of Mexico. The information was obtained through field trips and interviews with key informants and users. It was found that in most of the towns, wells are the main source of water for domestic use and they greatly help to solve the serious crisis of lack of water arising from the dysfunctional systems and drinking water networks. While wells are a family heritage, they play a wider social role because they are shared with neighbors free of charge. In addition, the costs of the construction of wells,

their operation, and the required technology are within reach of the rural poor families. In conclusion, wells are decisively contributing in the area to provide security in the water supply during the year.

Key words: water, traditional wells, rural areas, use and management.

Canto al pozo

Arriba de Calimaya
Tengo mi pocito de agua
Lástima de chaparrita
Espero en Dios que no se vaya

Canto popular en el Valle de Toluca

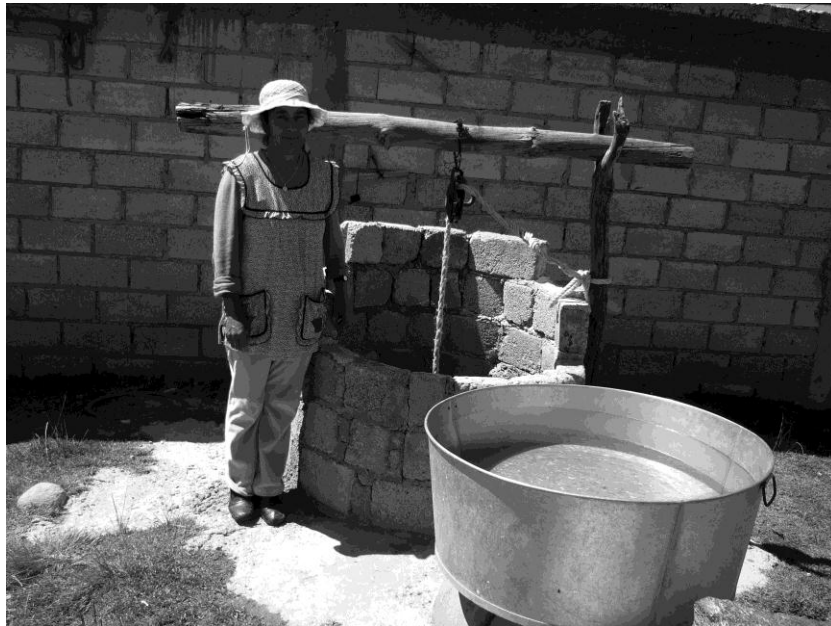


Figura 1. Pozo en casa de la familia Ramírez, Ejido de Jesús María, Municipio de Villa Victoria, Estado de México

Introducción

El objetivo de la investigación fue conocer las posibilidades de acceso de las familias y la función social de los pozos tradicionales en el suministro de agua a la población rural *vis a vis* las redes de agua potable en cinco comunidades rurales del poniente del Estado de México, así como identificar y caracterizar los métodos constructivos y de operación.

El aprovechamiento del agua subterránea a través de pozos tradicionales, es decir aquellos que se excavan a mano con herramientas simples y que por lo regular tienen escasa profundidad porque aprovechan aguas superficiales (Chávez, 1989), se conoce desde tiempos inmemoriales (De Reina y De Valera, 1990).

En América precolombina, los mayas estaban en posibilidad de extraer agua subterránea para consumo humano de los cenotes, los cuales son oquedades en el suelo, ocasionadas por derrumbes naturales que dejan a la vista corrientes subterráneas. En la zona también se han encontrado los *chultunes*- que son depresiones en forma de botella, excavadas en la roca caliza, destinadas a captar agua de lluvia. Asimismo los mayas excavaban pozos en la roca calcárea para alcanzar los depósitos subterráneos (Rojas *et al.*, 2009:40-47). En otras ciudades antiguas se han encontrado restos de construcciones que podrían ser pozos. Por ejemplo, en el edificio de Quetzalpapalótl, en Teotihuacán, en la parte sur se encuentra un pozo o noria de 18 metros de profundidad, aproximadamente, el cual se piensa fue utilizado para extraer agua. Los casos más notorios de uso de pozos en la época precolombina se encuentran en Tehuacán, Puebla y en Etna, Oaxaca. Actualmente son denominados pocerías y todavía se perforan al interior de las parcelas para extraer agua para riego (Henaó, 2000; González y Terrazas, 2006).

Después de la conquista española, en América se difundió la construcción y el uso de los pozos someros con las técnicas del Viejo Mundo, sobre todo en los conventos y en las

haciendas (Del Valle, 1991). Tal es el caso del convento Agustino de Actopan, Hidalgo, en cuyo interior se encontraron cuatro pozos (Franco, 2004).

En la actualidad, el agua subterránea se destina al abastecimiento de agua potable de poblaciones, al riego agrícola y uso pecuario, así como al uso industrial. Sus formas de aprovechamiento son mediante pozos artesianos, manantiales, galerías filtrantes, pozos someros o norias y pozos profundos (Del Valle, 1991).

Los pozos tradicionales, de tecnología más antigua, se cavan a mano con picos y palas hasta alcanzar la “tabla de agua”, es decir el nivel superior de aguas subterráneas someras o aguas freáticas de un acuífero (Véase Figura 1). Los pozos cavados a mano regularmente alcanzan una profundidad de 6 a 12 metros, pero se han cavado exitosamente pozos hasta de 60 metros (Gibson, 1974). El ancho es generalmente suficiente para acomodar a uno o más hombres cavando dentro de él. Las paredes del pozo pueden ser reforzadas con rocas o tabiques, que a veces se extienden sobre la superficie del suelo formando el brocal del pozo, el cual evita la contaminación o caídas de personas o animales. En ocasiones el brocal se cubre para asegurar la calidad del agua (Enge y Whiteford, 2000). Los métodos para extraer el agua pueden ser por medio de un cubo y poleas o bien por medio de bombas eléctricas pequeñas (Henaó, 2000; González y Terrazas, 2006).

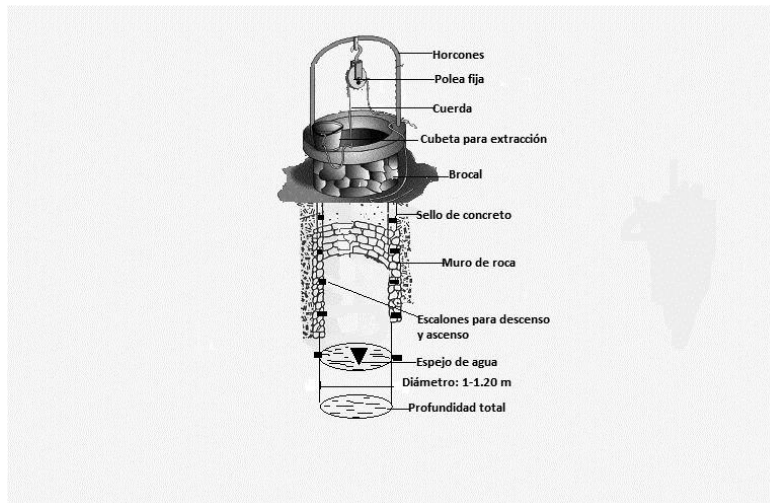


Figura 2. Componentes de un pozo común

Tomado de Bonfil, R, (1970).

Los pozos superficiales que explotan aguas subterráneas someras han sido una alternativa de relativamente bajo costo y tecnología simple para el abastecimiento de agua donde no hay o donde son insuficientes las aguas superficiales. A diferencia de los pozos profundos modernos, los pozos superficiales cavados a mano pueden ser costeados por familias de escasos recursos. Asimismo estos pozos requieren poco mantenimiento y por lo regular éste se circunscribe a la aportación de mano de obra. Para la construcción y operación de un pozo tradicional es posible prescindir por completo de gastos en dinero cuando la familia está en condiciones de realizar todas las tareas necesarias (Del Valle, 1991).

El agua subterránea puede ser extraída por pozos tradicionales bajo un esquema de control individual o familiar, ya que no hay necesidad de recurrir a la colaboración de un grupo social más amplio que el familiar. Esto otorga a los usuarios una gran independencia para el uso y manejo del recurso, que no cuentan los usuarios de aguas superficiales. Por medio de estos pozos existe la apropiación individual de un recurso que es en esencia común.

Los pozos han sido y son una alternativa en regiones áridas y semiáridas, pero también lo son en zonas rurales sin acceso a sistemas de agua potable. En las zonas rurales de México, cuando una familia local se establece en una nueva casa lo primero que asegura es la dotación de agua, y en muchas regiones la forma más sencilla es perforando un pozo.

Una de las desventajas de los pozos tradicionales es que el nivel freático puede estar contaminado por filtración de aguas residuales, por lo que el agua obtenida de estos pozos sólo podrá ser utilizada para jardinería, baldear los pisos, fregar, etc., en vez de consumo humano (aseo personal, bebida y para cocinar) (Gibson, 1974). Fueron precisamente los problemas de salud pública derivados de la contaminación del agua los que motivaron los esfuerzos por expandir los sistemas de agua potable en México. Durante la segunda mitad del siglo XX se aceleró el proceso de construcción de sistemas de agua potable para las comunidades rurales. Así, la cobertura (disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda) en las áreas rurales pasó del 51.2% en 1990 al 68.0% en 2000 (Alatorre, 2011). Para 2010, el censo de población reportó que un 78.6 % de la población rural mexicana contaba ya con cobertura de agua potable (INEGI, 2011).

Sin embargo, a pesar de los grandes avances en la cobertura del servicio a zonas rurales, la calidad del servicio de agua potable en las áreas rurales difiere ampliamente del servicio que se recibe en las áreas urbanas. En las zonas rurales, las redes formales de agua potable funcionan, en el mejor de los casos, algunas horas al día, dos o tres días por semana. Lo más común es la irregularidad en el suministro y son frecuentes los casos de suspensión indefinida del servicio por descomposturas del sistema o bien por falta de pago de la tarifa de electricidad de bombas de pozos profundos (Soares y Vargas, 2008).

A fin de contribuir a conocer en qué medida los pozos tradicionales contribuyen a atender los requerimientos de agua potable en las zonas rurales, se eligió para su estudio la

subcuenca del río San Javier (en el curso medio de la Cuenca Alta del río Lerma) ubicada en el occidente del Estado de México, entre los límites de los municipios de Almoloya de Juárez y Villa Victoria (Figura 3). Se seleccionó esta área porque Villa Victoria es el municipio que ocupa el segundo lugar con el más alto índice de marginación en el Estado de México (CONAPO, 2006). También se escogió esa zona porque cuenta con acuíferos superficiales que permiten su aprovechamiento por medio de pozos poco profundos, perforados con tecnología tradicional y con los recursos de los mismos pobladores. Así mismo la cuenca del Río Lerma y sus acuíferos, forman una de las cuencas más importantes en el país, pues dotan de agua a cerca del 30% de la población nacional (CONAGUA, 2005).

Las técnicas utilizadas fueron investigación bibliográfica y documental, así como trabajo de campo. Las fuentes secundarias consultadas fueron libros, artículos especializados, censos de población y documentos varios de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

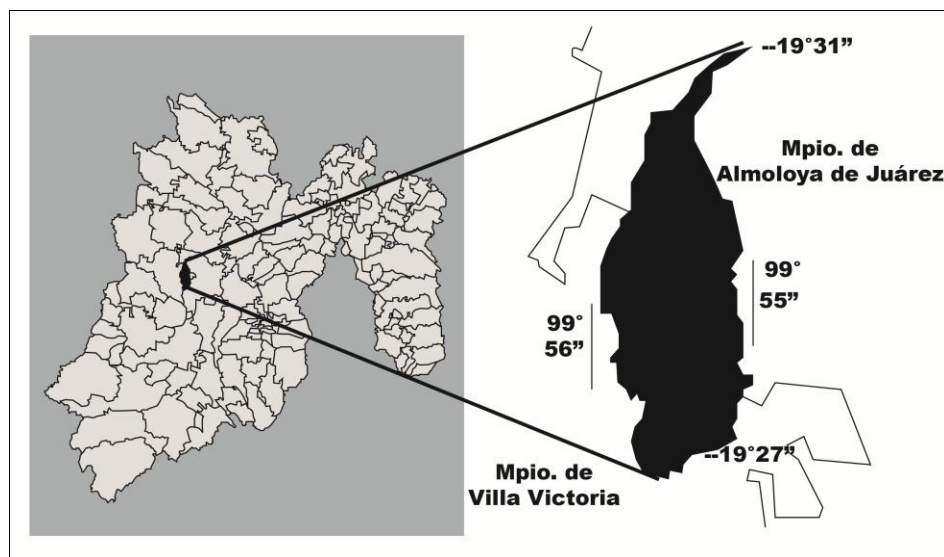


Figura 3. Ubicación de la subcuenca del río San Javier en el Estado de México

Fuente: Elaborado con base en INEGI (2010).

El trabajo de campo consistió en recorridos por la zona para el registro de infraestructura hidráulica. Asimismo, se realizaron entrevistas, principalmente con los jefes y jefas de familia de las comunidades para conocer el número de pozos, las viviendas con pozo propio o compartido, modalidades de perforación, estructura, mecanismos de extracción de agua, calidad del agua y tareas de mantenimiento. Es importante señalar que la calidad del agua no se valoró con criterios técnicos sino únicamente por las opiniones y experiencia de los usuarios, su apariencia y la posibilidad de usarse para beber sin aparentes consecuencias negativas para la salud. También se entrevistaron a las autoridades locales tanto ejidales como municipales, a fin de conocer la estructura y funcionamiento de las redes de agua potable y su capacidad para abastecer los requerimientos de la población. Asimismo, se realizaron entrevistas con autoridades de instituciones participantes como CONAGUA y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). El trabajo de campo se realizó durante 2010 y principios de 2011.

El artículo se estructura en cuatro secciones. En la primera sección se presentan las características generales de la subcuenca del río San Javier y los pozos de la zona. En la segunda se expone la situación en cada una de las localidades respecto al funcionamiento de las redes de agua potable y el papel de los pozos domésticos para garantizar el acceso a ésta. La tercera sección incluye la historia laboral de un perforador profesional de pozos (Rodrigo Vázquez Martínez). Al final se presentan las conclusiones derivadas de la investigación.

1. La subcuenca del río San Javier y sus pozos

La subcuenca del río San Javier se origina por los arroyos San Javier, El Nigüe y San Juan. Los tres confluyen en el primero para formar el río San Javier, el cual desemboca en la

presa Ignacio Ramírez (Figura 4). Este almacenamiento se deriva posteriormente al Río Lerma.

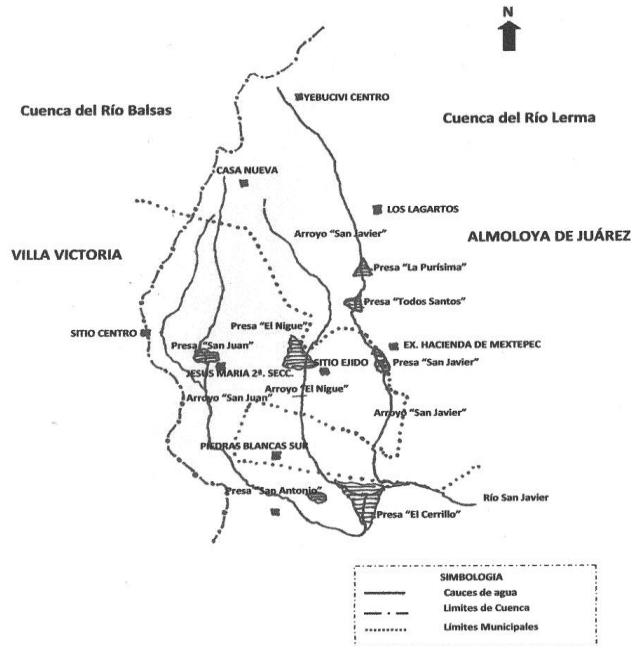


Figura 4. Localidades, presas y corrientes fluviales de la subcuenca “Río San Javier”

La subcuenca del río San Javier tiene una superficie total 3,348 hectáreas. El área descende en altitud de norte a sur desde los 3000 hasta los 2600 msnm. Forma parte del curso medio de la cuenca Alta del Río Lerma y está ubicada entre los $19^{\circ} 27''$ y $19^{\circ} 31''$ Lat. Norte y $99^{\circ} 55$ y $99^{\circ} 56''$ Long. Oeste. Su régimen pluvial promedio es de 780 mm al año. Los recursos hídricos benefician con riego agrícola y agua para uso doméstico a cinco comunidades: Yebuciví, Mextepec, El Sitio Ejido, El Hospital y Ejido de Jesús María. En 2010 en estas localidades residían 3500 familias y una población total de 17,799 personas (INEGI, 2011).

El Plan de Desarrollo Municipal de Villa Victoria, al cual pertenece parte de la subcuenca del Río San Javier, reporta que en el municipio 5,110 familias se dotaban de agua a partir de 915 pozos o norias (H. Ayuntamiento de Villa Victoria, 2009).

Durante los recorridos en la subcuenca se encontraron un total de 451 pozos y 15 pequeños manantiales en forma de pozos, donde las familias extraen agua para diferentes usos, pero sobre todo para consumo doméstico: lavar ropa, uso sanitario, cocinar y agua para beber. Dichos pozos tienen diversas profundidades, los hay desde 6 hasta 27 metros. Los perforan en diferentes lugares: dentro de las casas, a unos cuantos metros de las casas y hasta a 300 metros de los centros urbanos, aunque estos últimos funcionan como pozos comunitarios. Generalmente la propiedad del pozo es familiar pero se comparten con dos o tres familias vecinas que carecen de agua.

1.1. El Pozo: orígenes y posesión

En el pasado, las familias de esta región recurrían únicamente a los manantiales y arroyos para abastecerse de agua potable. La perforación de pozos propiamente dichos en la zona comenzó en la época novohispana y algunos pozos son considerados muy antiguos. Los lugareños no saben quiénes los perforaron, sólo se limitan a decir que los perforaron “los antiguos”, porque “desde que ellos tienen uso de razón esos pozos ya existían”. Otros comentan que los perforaron hacendados y rancheros, como es el caso de las haciendas de Mextepec, El Sitio y La Gavia. Cabe señalar, que durante un recorrido por la zona se observó que varios de ellos no son pozos sino pequeños manantiales de donde brota el agua de manera natural.

No existen fuentes disponibles de información para conocer en qué época comenzaron a perforar pozos comunitarios o en los terrenos de las viviendas. Sin embargo, no cabe duda

que la perforación de pozos en ubicaciones cada vez más cercanas a la residencia familiar, permitió una mayor seguridad en el suministro de agua y sobre todo evitar largas travesías para el acarreo desde las fuentes de agua permanentes.

En la actualidad, el pozo es una posesión fundamental para las familias en esta región. Mientras no haya una dotación de agua segura por las redes formales, las familias dependen de los pozos. Hay expresiones orgullosas como: “Mi pozo produce la mejor agua y más limpia”, o bien “¡Qué voy a hacer sin mi pozo!”.

Aunque la Constitución mexicana establece que los propietarios de terrenos tienen libertad de alumbrar las aguas subterráneas (Artículo 27, párrafo 5), también señala que en acuíferos sobreexplotados se deberá contar con un permiso especial del gobierno federal. Debido a que la zona de estudio se encuentra en un área de veda estricta, se requiere de un permiso de la CONAGUA para perforar pozos.² Sin embargo, la gente perfora sus pozos sin solicitar ningún permiso.

En entrevista, el Ing. Carlos Ruiz Becerra, director de Infraestructura Hidráulica de la CONAGUA en el Estado de México, indicó:

Se necesita pedir permiso forzosamente para perforar un pozo o noria, pero la gente no lo hace, en esa zona toda la gente tiene su pocito. Hay una veda total, un permiso seguramente se les negaría y si se sorprendiera a alguien perforando un pozo se le sancionaría, pero no nos damos abasto, por esa zona también hay muchos pozos artesianos los cuales están considerados como manantiales y los manantiales son aguas superficiales nacionales, los cuales para su uso y

² La veda estricta en la cuenca Alta del río Lerma se decretó el 10 de agosto de 1965.

explotación deben contar con una concesión (Entrevista 23 de septiembre del 2010).

La perforación de pozos continúa porque las autoridades del agua no tienen capacidad operativa para sancionar a todos los infractores. Desde el punto de vista de los habitantes es un derecho incuestionable perforar pozos en los terrenos propios. También dichos pozos se heredan de padres a hijos como parte del patrimonio familiar y la posesión depende de quien lo construyó y en qué lugar o propiedad se perforó.

1.2. Percepción de la calidad del agua de los pozos

La calidad del agua que aquí se indica no se funda en la NORMA Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998 - Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público (Secretaría de Salud, 2000), sino únicamente en las opiniones y experiencias de los habitantes. Desde este punto de vista, la mayor parte de los pozos no están contaminados, salvo aquellos por los que pasa muy cerca el drenaje de las poblaciones. Por ejemplo, María Luisa Laureano Domínguez de la comunidad de Mextepec, indica que debió perforar un pozo nuevo porque pasaron un drenaje a unos dos metros de su pozo antiguo y se contaminó.

Un 90% de los pozos encuestados cuenta con brocal y entre un 15 y un 20% de los pozos se encuentra tapado por encima del brocal, lo cual disminuye en gran medida su contaminación por aguas superficiales y el peligro de que alguna persona o animal caiga. El que la mayoría no cubra los pozos puede adjudicarse a negligencia, pero también a ciertas creencias. Algunos piensan que al taparlos se llenarán de gusanos, tal es el caso de la Sra. Brígida Vázquez de la O. Otros aseguran que los pozos deben estar destapados: la Sra. Ma.

Del Carmen Castelar Sánchez aseguró que el agua llama el agua, que el agua es vida y que por eso hay cada vez menos agua, porque se tapan los pozos.

El agua de los pozos se destina para todos los usos, pero principalmente para uso doméstico, además para abreviar al ganado y cultivar hortalizas en pequeñas superficies. Algunas familias hierven el agua para beberla, pero la mayoría de habitantes la consumen directamente porque no perciben una relación entre el agua de pozo y problemas de salud.

2. Los pozos por localidad

La subcuenca del Río san Javier comprende 5 comunidades que son: Yebuciví, Mextepec, El Sitio Ejido, Jesús María y el Hospital; pero el INEGI las subdivide en 9 localidades o barrios que son: Yebuciví Centro, Casa Nueva (Yebuciví), Barrio Los Lagartos (Yebuciví), Mextepec (ex hacienda Mextepec), Piedras Blancas Sur (Yebuciví), Sitio Ejido (Lomas de Guadalupe), Sitio Centro, Ejido el Hospital y Ejido de Jesús María (Segunda Sección). En total suman 3348 hectáreas, y se encontraron los 451 pozos, la primeras 2 comunidades corresponden al municipio de Almoloya de Juárez y las tres restantes al municipio de Villa Victoria. Todas con carencias graves de agua potable y con alta marginación.

2.1. Yebuciví

Yebuciví se encuentra en la parte norte de la subcuenca. Cuenta con un sistema de agua potable que comenzó a construirse en 1985 y se concluyó en 1997 (Plan Municipal de Desarrollo de Almoloya de Juárez, 2005). El sistema formalmente benefició a 600 familias, pero sólo atendía a 400 familias. Dicho sistema dejó de funcionar completamente a mediados del 2010 porque se suspendió el suministro de energía eléctrica para bombeo, a causa de la falta de pago por parte del Comité de Agua Potable. Ante la situación de emergencia, los habitantes recurrieron a los manantiales de la zona, e incluso a la compra

de agua en pipas, cuyo costo a mediados del 2010 alcanzó 400 pesos. Por el oneroso gasto por comprar agua, a partir de 2010 muchas familias comenzaron a perforar pozos, práctica que no se realizaba con anterioridad. El agua se encuentra a poca profundidad, aproximadamente a 10 metros, pero en época de sequía, que abarca los meses de noviembre a mayo, los pozos se abaten (Entrevista con el Sr. Juan Vargas Martínez, delegado municipal, 15 de noviembre de 2010).

Yebuciví se encuentra a 2962 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2011), por lo que el agua freática a estas alturas es más difícil de localizar (Plan Municipal de Desarrollo de Almoloya de Juárez, 2005). Anteriormente no se perforaban pozos en Yebuciví por el temor de no encontrar agua, pero también por lo friable del suelo, y que al descender la perforación hubiera derrumbes. A pesar de estos problemas, al menos 80% de las familias indicaron que han decidido perforar pozos por la grave crisis en el sistema de agua local. Actualmente hay 27 pozos perforados en pleno funcionamiento, en el 60% de ellos extraen el agua con bomba y el otro 40% a mano, con una polea a la que los habitantes denominan garrucha. El 60% de los pozos se encuentra cubierto en la parte superior del brocal.

Un caso de interés es el del Sr. José Alcántara Vilchis, quien perforó un pozo en la misma sala de su casa. Le instaló una bomba y cuenta con suficiente agua para todas sus necesidades, sin tener que depender de la red de agua municipal con todos los problemas y gastos que ello implica.

Esta comunidad cuenta con un ejido denominado “Piedras Blancas”, ubicado entre las localidades Ejido El Sitio y el Hospital, el cual dispone de un sistema de agua potable en pleno funcionamiento. No obstante, dispone de 24 pozos domésticos con agua a una profundidad aproximada de 12 metros, los cuales se usan cuando falla el suministro de agua por la red.

2.2. Mextepec

Tiempo atrás, la comunidad de Mextepec del municipio de Almoloya de Juárez, contaba con una mayor cantidad de pozos en operación, pero al construirse los sistemas municipales de agua potable, los pozos dejaron de usarse. La localidad dispone de un sistema de agua potable manejado por un Comité local, y dos sistemas nuevos que entrarían en funcionamiento en 2011. La red de agua municipal en uso no proporciona agua en la cantidad necesaria para cubrir las necesidades de la población. Esto ocurre por la antigüedad del sistema y por la falta de mantenimiento. Sobre los nuevos sistemas, la gente opina que no tendrán suficiente presión y que otras fallas técnicas y de manejo impedirán que resuelvan su problema de agua.

Los problemas para el suministro por medio de redes de agua potable han ocasionado que los pozos familiares existentes nuevamente se estén utilizando. También se construyeron nuevos pozos. En Mextepec, solamente se identificaron 22 pozos en operación. Un 80% de las familias con pozo comparte el agua con familiares más cercanos. Aproximadamente el 70% de las familias sacan el agua mediante polea y el otro 30% usan bomba. En esta comunidad la profundidad a la que se encuentra el agua oscila alrededor de 17 metros. Junto con los pozos se utilizan algunos pequeños manantiales.

Algunas familias de la localidad abandonaron sus pozos, argumentando que están contaminados, sobre todo en aquellas áreas que aglutinan mayor población. Para compensar, las personas del lugar están tratando de rehabilitar algunos pozos antiguos y, para asegurar el éxito de los trabajos, llevan ofrendas de flores, canastos de frutas, imágenes de santos, con la idea de agradecer y alcanzar el favor de estos.

En esta comunidad, Don Macario Hernández comenta: “Cuando no teníamos el sistema de agua sacábamos agua de los pozos, casi todos teníamos nuestros pozos y creo que estábamos mejor antes con nuestros pocitos, pero ahora muchos de ellos están contaminados y otros pues ya se secaron, ya no dan agua. Quizá porque en los pueblos cercanos hicieron 4 pozos profundos, uno en El Resbaloso, otro en “El 92”, el de El Hospital y el de Yebuciví. Ya no sabemos qué vamos a hacer, y con eso que las autoridades no se mueven ni hacen nada. Creo que tendremos que volver otra vez a los pozos” (Entrevista 20 de octubre de 2010).

En suma, la situación es grave porque el abasto de agua potable por las diversas vías es insuficiente. La población se encuentra frustrada y decepcionada, tanto de ellos mismos como de las autoridades, debido a que la organización local para la administración del sistema de agua potable no ha sido capaz de gestionar oportunamente los trabajos de mantenimiento.

2.3. Ejido el Sitio

Esta es la comunidad que cuenta con el mayor número de pozos en la subcuenca del río San Javier, son aproximadamente 335, de los cuales 10 están abandonados. Tiene dos sistemas municipales de agua potable, pero el agua recibida no es apta para uso doméstico porque el tanque de almacenamiento absorbe filtraciones de la presa El Nigüe, la cual recibe residuos de jabón por el lavado de ropa y desechos ganaderos. Así, la población, que en 2010 ascendió a 2,725 personas, debe continuar usando los pozos. El agua se encuentra a una profundidad de 15 metros, afortunadamente es abundante según percepciones de los habitantes.

En esta localidad el 95% de las familias cuenta con pozo y solamente el 5% no tiene, pero obtienen agua limpia para consumo doméstico con vecinos. El 80% de las familias pagaron por la perforación y el otro 20% hicieron el pozo ellos mismos. El 90% de las familias usan polea o garrucha para extraer el agua y el otro 10% lo hacen mediante bombas (Trabajo de campo, diciembre 2010 a febrero de 2011).

Este ejido cuenta con un barrio, que es una localidad separada, denominado Sitio Centro, donde la situación es bastante crítica, ya que sólo cuenta con 3 pequeños manantiales, de donde se abastece una población de 1,178 personas (INEGI, 2011).

2.4. Ejido de Jesús María

El ejido de Jesús María no dispone de un sistema de agua potable por falta de acuerdo entre la población local, sobre el uso del pozo profundo. La localidad cuenta con 20 pozos y la profundidad a la que se encuentra el agua es de aproximadamente 8 metros. Como son alrededor de 50 familias, deben compartir el agua de los pozos. No obstante, les alcanza perfectamente, aunque la usan para los más diversos fines. La mayoría de los pozos se encuentran a cielo abierto. El 70% de las familias usan polea o garrucha para extraer el agua, mientras el otro 30% lo hacen con bomba.

Algunas familias de Jesús María disponen de agua en abundancia de los pozos. Comenta Andrés Ramírez González:

Este pozo lo hice hace unos 16 años o más y me ha ido muy bien. Tiene 8 metros de agua y del piso al agua tiene 4 metros. Tiene mucha agua y muy buena, no como otros de aquí cerquita que tienen más de 17 metros de hondos y apenas tienen unos dos metros de agua. Sólo que a este pozo no he tenido el cuidado de taparlo y por eso, a veces, se caen los guajolotes. Pero lo limpiamos muy de vez en cuando, con mi muchacho; y nos alcanza y da abasto para las dos casas. Cuándo todavía no

hacíamos este pozo sacábamos el agua de otro pocito que estaba aquí atrás en la barranca. Ese pozo ya tenía muchos años, pero como era poca gente alcanzaba para todos (Entrevista de octubre de 2010).

2.5. Ejido El Hospital

En el Ejido El Hospital la profundidad a la que se encuentra el agua de los pozos es menor que en otras localidades, aproximadamente 10 metros. El agua es abundante porque dicen nunca se abaten los niveles; así cuando deben limpiarlos, les cuesta mucho extraer toda el agua. Ahí se localizaron 24 pozos, 20 de ellos en pleno funcionamiento, 3 abandonados y uno que fue tapado porque representaba un peligro, por estar descubierto y sin brocal. El Hospital es la comunidad donde mejor funciona el sistema de agua municipal. No obstante, 22 familias siguen usando el agua de los pozos para beber y otras 4 los mantienen como reserva. Ahí se encontró un pozo con una profundidad de 27 metros con abundante agua. Aproximadamente el 15% de ellos se encuentran cubiertos para su protección. El 100% de ellos extraen el agua mediante poleas o garruchas.

2.6. Resumen

La situación de los pozos superficiales *vis a vis* los sistemas de agua potable en cada una de las cinco comunidades estudiadas se muestran en la Tabla 1. Solamente en una de las comunidades funcionaba bien el sistema de agua potable. En tres localidades se abastecían de agua doméstica en cantidad suficiente por medio de los pozos tradicionales. Solamente en una comunidad se enfrentaban problemas de abastecimiento de agua porque el suministro de la red era insuficiente y porque algunos pozos locales se habían abatido o estaban contaminados.

Tabla 1. Sistemas de agua potable y los pozos. Resumen por localidades				
<i>Localidad</i>	<i>Situación del sistema de agua potable</i>	<i>Papel actual de los pozos</i>	<i>Situación en el suministro de agua</i>	<i>Características de los pozos</i>
Yebuciví	El sistema de agua potable dejó de funcionar en 2010 por suspensión del servicio de energía eléctrica.	No se acostumbraba el uso de pozos. Ante la crisis actualmente se están construyendo.	Los pozos actuales brindan un suministro adecuado de agua.	El agua se encuentra a poca profundidad, aproximadamente a 10 metros, pero en épocas de sequía los pozos se abaten.
Mextepec	La red municipal de agua potable es insuficiente. No hay confianza en que los dos nuevos sistemas que entrarán en operación resuelvan el problema.	Existían pozos antes del sistema de agua potable y se dejaron de utilizar; ahora se están rehabilitando y se construyen nuevos pozos.	Existe un problema grave de suministro de agua potable. Algunos pozos están contaminados y otros se han abatido.	La profundidad a la que se encuentra el agua oscila alrededor de 17 metros.
Ejido El Sitio	El agua potable se contamina en el tanque de almacenamiento con filtraciones de la presa El Nigüe.	Los pozos antiguos se han rehabilitado y se están perforando otros.	Los pozos, que son numerosos, permiten un adecuado suministro de agua potable.	La tabla de agua se encuentra entre 15-17 metros. La cantidad de agua es abundante.
Jesús María	Existe un sistema de agua potable pero no se encuentra en operación.	Los pozos existentes son suficientes para abastecer a la población.	Los pozos proporcionan agua abundante.	La tabla de agua se encuentra aproximadamente a 10 metros. Algunas familias disponen de agua abundante.
El Hospital	Funciona bien el sistema de agua potable.	Se sigue usando el agua de los pozos para beber y como reserva.	El suministro de agua es adecuado, tanto de la red de agua potable como de los pozos.	La tabla de agua se encuentra aproximadamente a 10 metros. El agua que producen es abundante.

Fuente: Manuel Chávez. Trabajo de campo realizado durante 2010 y principios de 2011

Según los resultados de las entrevistas a usuarios de pozos, expuestos en la tabla 2, la profundidad promedio a la que se encuentra la tabla de agua es de 8.25 metros de profundidad, aunque puede alcanzar 27 metros.

El año de la construcción de los pozos varía mucho. Algunos tienen medio año, pero hay de 60 y hasta más de 100 años. Cabe señalar que algunos denominados pozos son en realidad pequeños manantiales cuya agua fluye de manera constante y en pequeñas cantidades. Las personas encargadas de su perforación fueron en su mayoría familiares de los mismos usuarios, aunque en 6 casos contrataron a personas ajenas a su familia, lo cual

representa el 30%. El 40% de las familias usa bomba para la extracción. En el 70% de las familias entrevistadas no se encuentra cubierto el pozo. No obstante, no han tenido accidentes graves. En promedio general a lo largo y ancho de la subcuenca un pozo abastece a 5.8 familias. El tiempo promedio en que los usuarios tardan en limpiar su pozo es de 7 meses. El 55% de los entrevistados (11 personas) mencionaron que su pozo se abate un poco en épocas de sequía. No obstante, los pozos brindan seguridad y confianza, sobre todo cuando los sistemas de agua potable municipales por diversas causas son disfuncionales, sea por el mal funcionamiento de los comités, falta de acuerdos entre autoridades, problemas técnicos con los equipos o la dotación de corriente eléctrica. Así, en su totalidad la gente menciona que no dejará de usar los pozos.

Tabla 2. Usuarios y pozos: Características, manejo y beneficios.										
Nombre de la persona	Comunidad	Años de perforación de pozo	Persona que lo perforó	Profundidad : C: Cubierto NC: No cubierto	Como extrae el agua	Cada cuando lo limpia	Accidentes Si No	¿Ha disminuido su nivel?	¿Cuántas familias y personas se benefician?	Observaciones
Lorena López Martínez	Yebuciví	18 años	Ella misma con sus hijos	10 metros NC	Con bomba	Cada año a cubetadas	No	En secas	3 familias 9 personas	La usa para beber porque considera que está limpia. No lo piensa dejar de usar.
Ma. del Carmen Castelar Sánchez	Yebuciví	14 años	Esposo e hijos	5 metros NC	A mano	Cada año a cubetadas	Sólo guajolotes	En secas	3 familias 10 personas	Aunque no usa el agua para beber, no lo piensa dejar de usar. El pozo debe estar abierto, porque el agua llama el agua, el agua es vida y cada vez hay menos.
Petra Urrutia Campos	Yebuciví	3 años	Ellos mismos	7 metros NC	A mano a cubetadas	Cada 6 meses	No	Poco en las secas	1 familia 2 personas	Usa el agua para beber porque es limpia. No lo piensa dejar de usar
Leonila Salgado Martínez	Mextepec	8 años	Esposo	8 metros NC	A mano	Cada 3 meses	No	En las secas	7 familias 45 personas	El agua es limpia y la usa para beber. No abastece a las 7 familias, por lo que tienen que traer de otro pozo. No lo piensa dejar de usar
Vicente Camacho López	Yebuciví	Más de 20 años	Vicente Colín garduño	6 metros NC	A mano con garrucha	Cada medio año	No	Sí se llega a acabar	50 familias 150 personas	Es un pozo comunal de donde se abastecen. El agua es limpia.
Apolonio Cordero García	Yebuciví	Medio año	Él mismo	9 metros NC	Con bomba	Cada año	No	En época de secas	1 familia 4 personas	Optó por hacer su pozo. Para beber el agua, la hierve
José Alcántara Vilchis	Yebuciví	3 años	Un albañil: Ignacio Gómez Vargas	9 metros NC	bomba	Como está tapado no lo limpia	No	No	1 familia 5 personas	Por falta de agua en el sistema, perforó 2 pozos. Le ve mucho futuro a los pozos.
Adolfo Conrado	Mextepec	8 años	Él mismo	5 metros C	Bomba	Cada mes,	No	En las secas	1 Familia 7 personas	El agua es limpia para beber, no lo piensa dejar

Carmona						extrae el agua					de usar.
María Luisa Laureano Domínguez	Mex-tepec	10 años	hijos	4 metros C	A mano	Cada mes	No	En las secas	4 familias 21 personas	El agua es limpia, aunque ahora tiene dudas, porque pasaron un drenaje a 2 metros, no lo piensa dejar de usar.	
Ángel Villafaña Sánchez	Mex-tepec	20 años	Padres	8 metros NC	A mano y con garrucha	Cada 15 días	Sí, se cayó alguien cuando lo perforaron	No	5 familias 30 personas	Lo usa para beber en algunas ocasiones. No lo piensa dejar de usar	
Loreto Ortiz Flores	Mex-tepec	30 años	Padres	6 metros NC	A mano	No sabe	No	Casi se seca	3 familias	Piensa que se deberá volver a los pozos porque el agua del sistema ya no es suficiente.	
Leonor Sámano Martínez	Mex-tepec	60 años	Los hacendados	2 metros NC	A mano	Cada mes	No	No	10 familias	Son dos pocitos muy antiguos de dónde saca agua. Todavía se usan	
Jacobo Paz Gil	Ejido El Sitio	40 años	Un albañil	22 metros C	Con Bomba	Cada año	No	Poco en las secas	1 familia 7 personas	Es limpia, la usa para beber y no lo piensa dejar de usar.	
Francisco Quintero Villa	Ejido El Sitio	14 años	Un albañil	17 metros NC	A mano con Garrucha	Cada año	No	Siempre estable	1 familia 7 personas	Tiene agua de la red, pero prefiere su pozo. El agua es limpia, la usa para beber. No lo piensa dejar de usar.	
Roque Gordillo Silverio	Ejido El Sitio	5 años	Padre de familia	17 metros C	Polea	Cada año	No	Siempre la misma cantidad	2 familias 20 personas	Tiene agua de la red, pero no es limpia. No piensa dejar de usar su pozo porque su agua es limpia y la usa para beber.	
José de Jesús Rojas Rivero	Ejido El Sitio	35 años	Padre de familia	12 metros C	Garrucha	Cada 4 meses	No	Un poco porque hicieron más pozos	5 familias 20 personas	Tiene agua de la red pero no es limpia. No piensa dejar de usar su pozo porque su agua es limpia y la usa para beber	
Timotea Flores Martínez	El Sitio Centro	Más de 27 años	David Velázquez	12 metros NC	Con garrucha	Cada 3 años	No, solo guajolotes y un borrego	Siempre es la misma	2 familias 10 personas	Es un pozo muy antiguo no tiene brocal. Van a sacar agua de otro pozo para beber.	

Brígida Vázquez de la O	Jesús María	24 años	Un pocero Alonso Garduño	5 metros NC	Con garrucha	Cada año, a cubetadas	No	Poco en secas	3 familias 5 personas	El agua es muy limpia y se usa para beber.
Ma. Isabel Peña Martínez	Jesús María	Más de 100 años	No sabe	1 metro NC	A mano	Cada mes	No	Un poco en las secas	12 familias	Es un pequeño manantial muy antiguo. No está cubierto, el agua no es muy limpia.
<p>1 Se obtuvieron datos de 20 pozos. FUENTE: Manuel Chávez. Trabajo de campo en la zona. Fecha: noviembre 2010 a febrero 2011.</p>										

3. Experiencias de un pocero

Los siguientes párrafos corresponden a la entrevista realizada al Sr. Rodrigo Vázquez Martínez, quien es pocero profesional y reside en el ejido El Sitio. La entrevista se realizó el día 11 de marzo del 2011 en el ejido El Sitio, municipio de Villa Victoria. La entrevista brinda datos sobre el oficio: la tecnología usada, las bases para la toma de decisiones sobre dónde perforar, sus percepciones sobre las señales y las fuentes de la contaminación de pozos, sus conocimientos de la estructura del suelo, y en general las experiencias vividas como perforador de pozos tradicionales.

“Llevo más de veinte años perforando pozos. Empecé cuando don Moisés me pidió que le perforara su pozo y pues me animé. Nadie me enseñó, sólo empecé por necesidad. Ahora me dicen que parezco cerdo, que ando abriendo hoyos por dondequiera, pero para esto hay que tener valor, porque no cualquiera se avienta. He perforado muchos, yo creo que más de veinte, aquí en esta comunidad de El Sitio, Tabernillas, San Marcos, El Resbaloso, Sitio Centro, El Hospital, y hasta por el rumbo de Toluca me han pedido que vaya a perforar, y ya no me acuerdo donde más.”

La información proporcionada por el Sr. Vázquez acerca de su ingreso a la actividad sugiere que el oficio de pocero no requiere un proceso de adiestramiento práctico y que cualquier hombre saludable puede iniciarse en él. Aunque puede haber dudas al respecto, esto se confirma porque la mayoría de las familias indicaron que emprendieron la perforación con sus propios recursos y sin contratar a un pocero profesional.

“No tengo un lugar específico donde perforar, yo digo que en todas partes hay agua, no uso ninguna varita para detectar el lugar. Me dice la gente: quiero que aquí

perfore mi pozo y yo le digo que mejor aquí y parece que Diosito me dice dónde, porque ahí encontramos el agua y nunca me ha fallado. Yo digo que hay que tener fe. También procuramos que no haya cerca estercoleros, esos lugares donde depositan el estiércol de los animales, porque se contaminan (los pozos). Que las fosas sépticas estén a no menos de 20 metros y de preferencia que estén a más de 50 metros, porque hace poco, hice uno y a los pocos días me dijeron que el agua olía mal y fui a ver y resulta que como a 15 metros había una fosa séptica y el pozo se echó a perder y mejor lo tapamos. Pero a una distancia mayor a 50 metros, las filtraciones ya no llegan”.

Lo anterior revela que existe conocimiento de la posibilidad de contaminación de los pozos y que se toman medidas para evitarlo. Sobre la estructura del suelo, la profundidad de los pozos, las técnicas de perforación y los peligros que se presentan a lo largo del proceso, el Sr. Vázquez indicó:

“Al ir perforando uno va encontrando varias capas, primero es el barro, después viene una pequeña capa de arena, después el tepetate, después otra capa de arena, pero a veces encontramos una capa de tepetate durísimo que parece vidrio donde no entra ni el talacho, pero cuando encontramos arena con agua, seguro que a unos 80 centímetros y cuando mucho a dos metros, vamos a encontrar el agua, a veces a profundidades mayores también encontramos barro. A la hora de ir sacando sale el agua con tierra y a veces nos ayudamos con bombas porque llega el momento en que ya no se puede trabajar. A veces encontramos piedras, si son chicas las sacamos, pero si son muy grandes ahí le dejamos, ya no le seguimos. También al final muchas veces encontramos grava.

La profundidad a la que se encuentra el agua varía, pero por esta región está bajita, se llega a encontrar hasta 6 metros. En el pozo de doña Cristina la encontré a 10 metros, apenas el sábado, y salió muchísima agua. En otros a 14, 17 y hasta 20 metros, pero no pasa. También creo que un pozo de 14 metros lo terminamos en una semana y media avanzándole 2 metros diarios. El nivel del agua varía de 1.20 metros pero puede alcanzar hasta dos y hasta tres metros.

Cuando encontramos el agua ya no podemos trabajar, pero le tenemos que seguir, a veces nos ayudamos con una bomba, un día la sacamos y un día no, la sacamos dos veces. Vemos las paredes del pozo y si vemos que lagrimea de las paredes, quiere decir que todavía le falta, para mí un pozo bueno es aquel que no lagrimea y que la mayor cantidad de agua sale de abajo como borbollones, venas a los lados y muchos veneritos.

La profundidad a que deben perforarse los pozos aquí no ha variado, aunque las profundidades en los distintos lugares sí varía de un lugar a otro, pero en promedio se encuentra a unos 17 metros, aunque en San Marcos y en las partes altas se llega a encontrar hasta los treinta metros, porque es cerro, pero ahí ya no conviene perforar porque es muy peligroso, cuando el terreno es muy frágil no se puede trabajar, porque vienen los derrumbes.

Para empezar a perforar no usamos mayor técnica, solo ubicamos el lugar donde se ha de perforar, lo medimos que sea de 1 metro, cuando mucho 1.20 m. de diámetro, después se ponen las bases para el brocal, de modo que quede hasta el tepetate y no se derrumbe. Ponemos los horcones para fijar las cuerdas con la garrucha, empezamos a perforar sólo con un talacho y una pala rabones o sea cortitos de no más de 50 centímetros de largos. Hay que tener cuidado al manejarlos porque abajo

es peligroso. Cuando perforé el pozo de doña Irene no calculé bien el golpe y me pegué en la cara cerca del ojo derecho, me salió mucha sangre y me dolió por mucho tiempo. Desde un principio procuramos que esté bien derecho, que no esté abombado o “acobachado”, porque para bajar se le ponen escalones al mismo pozo para poner los pies, y bajar y subir. Pero si está abombado es peligroso. Al ir bajando tiene uno que ir bien amarrado e ir soltando la cuerda como lo vaya pidiendo. Siempre tienen que ser dos y nos vamos uno y uno, una hora uno y otra otro, mayormente cuando va uno por la mitad, se cansa mucho, ya cuando vamos a los 17 metros procuramos que sean dos arriba que estén sacando la tierra, porque jalar es muy pesado, pero que estén bien al tiro jalando, pedimos que cuando estemos trabajando nadie se acerque para que no caiga nada de tierra, menos una piedrita, porque a esa altura las piedras agarran una velocidad tremenda y si te pega una te descalabra.

Cuando perforé el pozo de don Pablo se nos derrumbó un paredón y casi me mata, lo bueno que no iba a mucha profundidad. Sólo uso sombrero y adentro me quito la camisa, porque hace mucho calor. Ando a gatas, hincado y uso rodilleras. A cada 70 centímetros pedimos cambio, porque abajo se cansa uno mucho y ya no se puede respirar, ya no hay oxígeno, siente uno que se marea, y se forma mucha neblina y cuando salimos a la superficie salimos empapados.”

En la experiencia que da a conocer el entrevistado, destacan técnicas para la perforación del pozo, que serán útiles para su uso y manejo posterior, como es el caso de la verticalidad de éste, el diámetro, los escalones y sobre todo el conocimiento de la salida del agua al momento de concluirlo. Sobre sus honorarios, el Sr. Vázquez informó:

“Para perforar ahorita estoy cobrando a 400 pesos el metro entre uno a 10 metros de profundidad, después de 10 metros lo cobro a 600 pesos; algunos también me piden que les haga el brocal y pues lo hago. Cuando vamos a profundidades mayores de 19 metros por más que trabajemos no le avanzamos más de 80 centímetros por día o en tres días bien trabajados apenas le avanzamos dos metros. Otras veces me quieren pagar por un tanto, por ejemplo don Gregorio, me dijo que me pagaba 5,000 pesos hasta que encontrara el agua. Le dije que no, que mejor me pagara por metros y empecé a escarbar y a los 6 metros la encontré y ya no pude trabajar. Entonces me arrepentí y dije, ¿cómo no le agarré la palabra? Pero ni modo es un albur.”

¿Se hace alguna celebración cuando encuentra el agua o se termina el pozo?

“Cuando se encuentra el agua se termina el pozo. A veces nos matan un guajolote, nos dan mole o una botella de tequila a cada quien. A veces a la hora de perforar también nos llegan a ofrecer bebida pero les decimos que no, porque uno tiene que estar bien despierto porque es muy peligroso y estando borracho es muy fácil que uno se vaya para abajo. Al final les decimos que si no nos hacen mole se les va a secar su pozo, pero sólo es un decir, siempre nos dan algo. Aunque el gustazo de ver salir el agua nadie nos lo quita, porque a veces damos un golpe o movemos una piedra y brota el agua y de inmediato de ahí mismo tomamos, es una chulada y se siente bonito ver cómo va subiendo el agua.”

Sobre el futuro de los pozos en la región, comenta:

“Para mí los pozos son solución al problema del agua en esta zona, porque de la red casi nunca cae, viene de vez en cuando, sale muy sucia y la de los pozos sale muy limpia, aunque los tenemos que limpiar siquiera cada año.”

Esta persona nos describe de manera sencilla todo el proceso para la perforación de un pozo, con los cuidados y técnicas utilizadas de principio a fin, también relata los conocimientos y las experiencias adquiridos como pocero, lo toma como un oficio del que obtiene sus ingresos y con la perforación de más de 20 pozos su experiencia y su técnica se ha perfeccionado.

Conclusiones

Los datos oficiales sobre cobertura de agua potable en las zonas rurales no proporcionan una visión realista de lo que ocurre en esas áreas. En los casos aquí reseñados ha quedado de relieve que los sistemas municipales de agua potable rurales no proporcionaban, en la mayoría de los casos, abastecimiento continuo y suficiente del líquido. En la zona estudiada, esto ocurre por múltiples causas: por la obsolescencia de los sistemas construidos, por deficiencias técnicas en el diseño y construcción de las redes, por la contaminación durante la conducción del agua, por la deficiente administración de los Comités de Agua Potable que deriva en falta de mantenimiento de los sistemas e imposibilidad de recaudar las cuotas para el pago del servicio de energía eléctrica que abastece los pozos profundos y rebombeos.

Por los problemas en los sistemas de agua potable, en cuatro de cinco localidades estudiadas, los pozos domésticos superficiales contribuyen sustancialmente a mejorar el grado de seguridad en el suministro de agua a las familias, e incluso llegan a ser la única fuente de agua.

Los pozos superficiales se han usado en la zona desde hace siglos, por lo cual existe un conocimiento y tecnología local para la construcción de estos. Otra ventaja de los pozos tradicionales es que, por su poca profundidad, la construcción en muchos casos no implica gastos monetarios mayores. Así, la mayor parte de las perforaciones fueron ejecutadas por

miembros de la misma familia. Además, los pozos de este tipo operan con un mínimo de insumos externos en todas las fases, lo cual brinda un alto grado de autonomía. También los pozos familiares tienen una función social más amplia, porque son compartidos de manera gratuita con vecinos. Algunos son pozos comunitarios, uno de este tipo atendía a 50 familias y más de 150 personas en Yebuciví. En suma, la organización que se requiere para la construcción, operación y mantenimientos de los pozos tradicionales es simple y por ello está al alcance de la mayor parte de las familias en las comunidades estudiadas.

Así, los pozos tradicionales han sido hasta ahora la solución para la dotación mínima necesaria de agua potable de buena calidad en dichas comunidades: brindan seguridad, independencia y bienestar en medio de la crisis en los sistemas municipales de agua potable. Así mismo constituyen un patrimonio valioso de las familias.

No obstante, la cantidad y calidad de aguas subterráneas superficiales dependen de factores diversos, algunos no controlables. Entre los aspectos de índole natural que pueden variar en el tiempo en una misma área, están los cambios en las precipitaciones pluviales, estacionales o a largo plazo. Pero la disponibilidad también puede modificarse por factores de origen humano o antrópico en el nivel local o regional, como es la extracción total de agua en un área determinada, los cambios en la permeabilidad del suelo atribuibles a la deforestación y cambios de uso del suelo en las zonas de recarga y por contaminación con aguas negras o agroquímicos.

Si bien, la mayoría de los poseedores de pozos consideraron el agua de buena calidad y apta para consumo doméstico, es también verdad que se registraron algunos casos de pozos contaminados, los cuales fueron atribuidos a la cercanía de fosas sépticas o drenajes. Afortunadamente, la población local tiene conocimiento de las fuentes de contaminación de

los pozos y aplica acciones para evitar este problema o los clausura, como en el caso de Mextepec.

Por otro lado, vecinos de una localidad reportaron el abatimiento total del agua en varios pozos, lo cual se atribuye a la perforación de pozos profundos. Esto se confirmó por lo señalado por Esteller y Díaz (2002), quienes mencionan que la sobreexplotación por pozos profundos del acuífero en la cuenca del alto Lerma abate a dicho acuífero un promedio de 1.4 m/año.

Por otro lado, es necesario considerar que la disponibilidad de agua para su aprovechamiento por pozos someros apta para consumo humano no se incrementa, mientras que el crecimiento de la población eleva continuamente los requerimientos del vital líquido. La zona estudiada cuenta con recursos de agua que han permitido a sus habitantes compensar por medio de pozos superficiales las carencias de los sistemas de agua potable. Pero no es posible extender este caso a todas las localidades rurales del país, razón por la cual es necesario conocer las condiciones que enfrenta la gente rural para el suministro de agua para consumo humano directo y establecer acciones emergentes.

Nota: Los nombres del perforador de pozos y de los poseedores, son ficticios por protección ante las autoridades estatales y federales.

POZOS EN LA SUBCUENCA DEL RIO SAN JAVIER



Figura 5. Antiguos pozos-manantiales con más de 150 años de historia en Jesús María.



Figura 6. Pozo de la familia Ríos en el Ejido El Sitio, con brocal, cubierto y con garrucha.



Figura 7. Vista del Pozo de la Familia Cortes, en cuyo interior se encuentra una bomba para la extracción de agua, en el Ejido El Sitio



Figura 8. Una rueda en forma de polea con manivela para extraer agua de un pozo, en el Ejido el Hospital

BIBLIOGRAFÍA

Alatorre, A. (2011) “Falta agua entubada a 30% de viviendas” en *Agencia Reforma*. 20 de Marzo de 2011, disponible en: <http://www.elmañana.com.mx>. Accesado el 20 de mayo del 2011.

Bonfil, R. (1970) *La vivienda campesina*. México, Instituto de Capacitación del Magisterio, Secretaría de Educación Pública.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2005) *Estadísticas agrícolas e hidráulicas de los distritos de riego de México*. México, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego.

CONAPO (Consejo Nacional de Población) (2006) *Índices de marginación 2005*. México, DF.

Chávez, G., R. (1989) “Panorama actual de las aguas subterráneas”. Ponencia en Seminario Internacional sobre Tecnificación de Riego y Uso Racional de la Energía. Banco de México y SARH, México.

De Reina, C. y C. De Valera (1990) *La Biblia Versión 60*. México, Sociedad Bíblica Mexicana.

Del Valle, F. (1991) *Aguas subterráneas*. Chapingo, Méx. Universidad Autónoma Chapingo. Dirección de Difusión Cultural.

Enge, K. y S. Whiteford, (2000) “Tehuacán, campesinado e irrigación” en Palerm, J., y T. Martínez (comp.) *Antología sobre pequeño riego, Volumen II, “Organizaciones autogestivas*. Chapingo, México, Plaza y Valdés Editores - Colegio de Postgraduados. pp. 273-275.

Gibson, U. y S. Rexford, (1974) *Manual de los pozos pequeños: localización, diseño, construcción, uso y conservación*. México, LIMUSA Noriega.

González, A. y B. Terrazas, (2006) “Pueblos Indígenas de Oaxaca”. (En línea). Oaxaca, Oax., disponible en: <http://www.aquioxaca.com/index.php> [Accesado el 21 de mayo del 2011].

Henao, L., (2000) “El valle de Tehuacán” en Palerm, J. y T. Martínez, T. (comp.), *Antología sobre pequeño riego, volumen II, Organizaciones autogestivas*. Chapingo, Estado de México, Plaza y Valdés Editores - Colegio de Postgraduados.

Esteller, M. y Díaz, C., (2002). “Environmental Effects of Acuífer Overexploitation: A case Study in the Highlands of México”. Toluca, Estado de México, Centro Interamericano de Recursos del Agua, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.

Franco, E., (2004). “La Arquitectura: Testimonio de un tiempo lejano y distante”. (En línea). México, DF., disponible en:

www.architectum.edu.mx/Architectumtemp/ensayos/.../efranco.htm [Accesado 24 de noviembre 2011].

INEGI (2010) Sistemas de Información Geográfica (IDRISI). Aguascalientes, México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), (2011) “Censo de Población y Vivienda 2010”. (En línea). Aguascalientes, México, disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/>, [Accesado el 27 de mayo del 2011].

H. Ayuntamiento Constitucional de Almoloya de Juárez, (2005) *Plan Municipal de Desarrollo de Almoloya de Juárez*. Almoloya de Juárez, Estado de México.

H. Ayuntamiento Constitucional de Villa Victoria, (2009) *Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012*. Villa Victoria, Estado de México.

Ortega, Silvestre (2010) Entrevista 20 de octubre de 2010, Mextepec, Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México.

Rebollo Esquivel, Agustín (2010) Entrevista 25 de octubre de 2010, Jesús María, Municipio de Villa Victoria, Estado de México

Rojas Rabiela, Teresa, José Luis Martínez Ruíz y Daniel Murillo Licea (2009), *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua – CIESAS, Jiutepec, Morelos.

Ruíz Becerra, C., (2010) Director de Infraestructura Hidráulica de la CONAGUA en el Estado de México. Entrevista 23 de septiembre del 2010, Toluca, México.

Secretaría de Salud, (2000) “Normas oficiales para la calidad del agua en México” (en línea), disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/sss/nom/normas%20> [Accesado 8 de febrero del 2011].

Soares, D. y Vargas, S., (2008) “El debate actual del agua: Entre la economía, el derecho humano y la sustentabilidad” en Soares, D. y Vargas, S. (comp.), *La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*. Tomo 1, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua - Universidad de Guadalajara. Jiutepec, Morelos y Guadalajara, Jalisco.

Sprajc, I., (2007) “Exploraciones recientes en el sureste de Campeche” en *Arqueología Mexicana, La cuenca de México, una historia de 32000 años*, Vol. XV, No. 86, julio-agosto. México, Editorial Raíces, pp. 74-80.

Vázquez Martínez Rodrigo, Víctor (2011) Pocero profesional. Entrevista 11 de marzo del 2011, Ejido El Sitio, Estado de México.

Vargas Martínez, Juan (2010) Delegado Municipal de Yebuciví. Entrevista 15 de noviembre de 2010, Yebuciví, Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México.

CAPITULO 5: ARTÍCULO 2

**“LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA SUB
CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER, ESTADO DE MEXICO”**

7 de diciembre de 2012.

Mtro. Manuel Chávez Valdez
Dra. Gladys Rivera Herrejón
Dr. Tonatiuh Romero Contreras
Dra. Ivonne Vizcarra Bordi

Estimados colegas:

En nombre del Comité Editorial de *región y sociedad*, *Revista de El Colegio de Sonora*, agradezco el envío de su trabajo "La gestión social del agua en la subcuenca del río San Javier, Estado de México, estudio de caso".


En virtud de que su trabajo se enmarca dentro de los objetivos y temática de nuestra revista, se ha tomado nota de su recepción para someterlo al proceso de dictaminación.

Sin otro particular, agradezco su interés y les envío un saludo cordial.

Atentamente

Blanca E. Lara E.

Dra. Blanca E. Lara Enríquez
Directora

Vo Bjo
Edgardo
Dr. Francisco Guzmán
Representante de Vizcarra


Obregón 54, Centro, C. P. 83000
Hermosillo, Sonora, México. Tel. (662) 259-53-00 Fax: 212 50 21
Correo electrónico: region@colson.edu.mx Internet: www.colson.edu.mx

LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JAVIER, ESTADO DE MEXICO

Enviado a la revista “Región y sociedad” del Colegio de Sonora el 7 de diciembre del 2012, para ser sometido al proceso de dictaminación.

Resumen

Los pequeños sistemas de riego y el aprovechamiento doméstico de agua en las comunidades rurales se han manejado tradicionalmente con una intensa participación de los usuarios mediante sus organizaciones autogestivas. A partir de las reformas al artículo 27 Constitucional en 1992 y la nueva Ley de Aguas y programas derivados, se impusieron nuevas reglas sobre las organizaciones locales y multicomunitarias para el manejo del agua. En el Artículo 14bis de la nueva ley, menciona que la Comisión Nacional del Agua convocará a las organizaciones locales de usuarios, ejidos y comunidades, para la planeación y gestión del agua y apoyará a las organizaciones e iniciativas surgidas. Para la realización de la investigación se efectuó trabajo de campo a través de entrevistas a informantes clave y usuarios del agua en cinco comunidades rurales de la subcuenca del río San Javier en el Estado de México, así mismo se utilizaron fuentes bibliográficas y documentales. La pregunta central fue: ¿Cómo las distintas formas de organización y gestión del agua influyen en su uso y manejo? Y si estas formas ayudan o son fuente de conflictos. En la investigación, se encontró que en cada comunidad y barrios hay diferentes formas de organización para la gestión del agua, tanto de riego como agua potable

Palabras clave: Agua, usuarios, gestión, uso, manejo, y sistemas.

Abstract

Small-scale irrigation systems and domestic water use in rural communities have traditionally operated with intense involvement of users through self-management organizations. Since the amendments to Article 27 of the Constitution in 1992, and the new Act on Water and belonging programs, new rules were imposed on local organizations and multi-communities for water management. In Article 14bis the new Act states that the National Water Commission will convene local organizations of water users, *ejidos* and communities in order to handle planning and management of water, and will support emerging organizations and initiatives. The research was carried out through fieldwork. Interviews with key informants and water users were conducted in five rural communities in San Javier River basin in the State of Mexico; it was also used bibliographic and documentary sources.

Keywords: Water, users, management, use, and systems.

Introducción

El objetivo de la investigación consistió en determinar las condiciones en el uso y manejo social del agua en la subcuenca del Río San Javier, Estado de México, tales como comités, organizaciones sociales, distribución, pagos, componentes físicos de los sistemas, e infraestructura en general, encargados del manejo del recurso hídrico. Igualmente se identificaron las modalidades de intervención del Estado en la administración del agua, a través de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión de Aguas del Estado de México (CAEM) y organismos municipales. Porque la gestión, como un pensamiento estratégico nos lleva a pensar que el proceso es más intuitivo y táctico que analítico, porque

cuando hablamos de gestión, nos lleva a plantear estrategias, y se plantean problemas que abarcan aspectos de carácter urbano, ambiental, económico, social, e institucional. Nos lleva también a la necesidad de contar con una coordinación entre legisladores y autoridades representantes de los distintos sectores sociales, con el fin de diseñar estrategias que permitan una mejora significativa en el manejo del recurso hídrico (Delgado, 2002). Entre los especialistas del tema del agua, el problema en muchos lugares del planeta no se ve como un problema de escasez, falta de tecnología, o mala distribución, sino como un problema de gestión social o de manejo, que requiere de la acción conjunta a distintos niveles de organización social y política (Soares, 2006).

En la gestión se generan procesos políticos, que muchas veces se presentan en forma de conflicto, por lo que se recomienda tratar la crisis del agua como un asunto de política pública, independientemente de que su gestión principal sea dirigida por un organismo público o privado, ya que sus resultados siempre van a ser consecuencia de la actividad política de una diversidad de actores tanto públicos como privados, pues se trata de un conjunto de decisiones y no decisiones, que tienen como foco un área determinada de conflicto o tensión social, y el tener en cuenta el proceso político implícito, ayuda a tener una gestión más integral y efectiva en el asunto. Los esquemas ideales en el manejo de la gestión del agua deben ser de tipo cooperativo, ya que el paradigma político de una sociedad democrática exige que los asuntos públicos sean tratados desde esta perspectiva. Se recomienda también que el nuevo esquema sea cooperativo en dos sentidos: primero, los actores sociales deben participar juntos en tratar de establecer el proceso de toma de decisiones públicas con el fin de minimizar el conflicto. Y segundo, que el proceso esté abierto tanto a los actores privados, no gubernamentales, como a los gubernamentales de todos los niveles cuya gestión este bajo una visión de largo plazo (Caldera, 2004).

Las más recientes evaluaciones de especialistas y organizaciones internacionales pronostican que para el 2025 más de dos terceras partes de la humanidad sufrirá algún estrés por la falta de agua (Toledo, 2002) por otro lado las Naciones Unidas declaró en el año 2002 el acceso al agua y sus servicios esenciales como un derecho humano fundamental (Castro, 2005).

El manejo inadecuado de los recursos hídricos en nuestro país, ha provocado un desequilibrio en los principales procesos hidrológicos involucrados con la gestión. En el caso específico de las localidades urbanas, la proliferación de problemas relacionados con el abastecimiento se han agudizado por la aplicación de esquemas tradicionales, que consisten en analizar de forma individual los procesos sin considerar sus interrelaciones (Breña, 2004).

Asegurar una adecuada cantidad y calidad de agua doméstica es más costoso para las áreas rurales que para las zonas urbanas, porque el agua para zonas urbanas proviene de fuentes más económicas, recibe tratamientos municipales y se envía a poblaciones concentradas. En contraste, los habitantes de zonas rurales reciben en sus casas agua, dos y hasta siete veces más cara que la que reciben las zonas urbanas (Corkal, 2004). Para remediar estas situaciones se han implementado diversas acciones en todo el mundo y en todos los ámbitos de la sociedad. Por ejemplo, en Brasil en 1988 se creó el Sistema Nacional para el Manejo del Recurso Agua, el cual abre una vía para el manejo de sistemas más apropiados, tomando en cuenta la diversidad de situaciones que se viven en las regiones rurales, hace énfasis en el aprovechamiento y eficiencia en el uso del agua usando mejores implementos así como la descentralización de los procesos y las decisiones (La Laina, 2002). En México a partir de 1982 el gobierno federal inicia el proceso de descentralización de los sistemas de agua potable a las entidades federativas y en 1989 se crea la comisión Nacional del Agua

que entra en vigor en 1992. Estas condiciones se ven reflejadas en la subcuenca por la poca intervención del estado, la federación y los municipios, al dejar en manos de los comités locales todo lo referente a la gestión y manejo del agua.

1. El área de estudio

La subcuenca del río San Javier se localiza entre los municipios de Villa Victoria y Almoloya de Juárez en el poniente del Estado de México. Forma parte de la cuenca Alta del Río Lerma Chapala Santiago en la parte occidental y está ubicada entre los $19^{\circ} 27''$ y $19^{\circ} 31''$ Lat. Norte y $99^{\circ} 55'$ y $99^{\circ} 56''$ Long. Oeste.

La densidad de población en la región es de 195 hab./km², cifra casi cuatro veces superior a la media nacional. Así mismo se le considera a la cuenca en situación de escasez de agua ya que tiene una disponibilidad menor a 5,000 m³ por habitante por año y se le cataloga como una unidad de gestión del agua y recursos naturales que está en proceso de vinculación en una única unidad, debido a que se encuentra en un avanzado proceso de crisis ambiental. Ejemplo de esto es el lago de Chapala, el cual refleja todo lo que ocurre aguas arriba (Vargas 2005, 95). En los últimos años la Cuenca Lerma-Chapala ha sido testigo de múltiples conflictos que no han podido encontrar una solución definitiva, ni las inversiones millonarias realizadas por el gobierno federal en obra pública, que promueven el financiamiento conjunto, ni los modelos de política adaptados en contextos internacionales (por ejemplo bancos de agua), han resuelto del todo los problemas de dicha cuenca (Caire, 2005)

El municipio de Villa Victoria y numerosas comunidades del municipio de Almoloya de Juárez figuran entre las áreas con la más alta marginación de la entidad, lo cual significa un bajo nivel de escolaridad, servicios públicos deficientes, mala calidad de la vivienda,

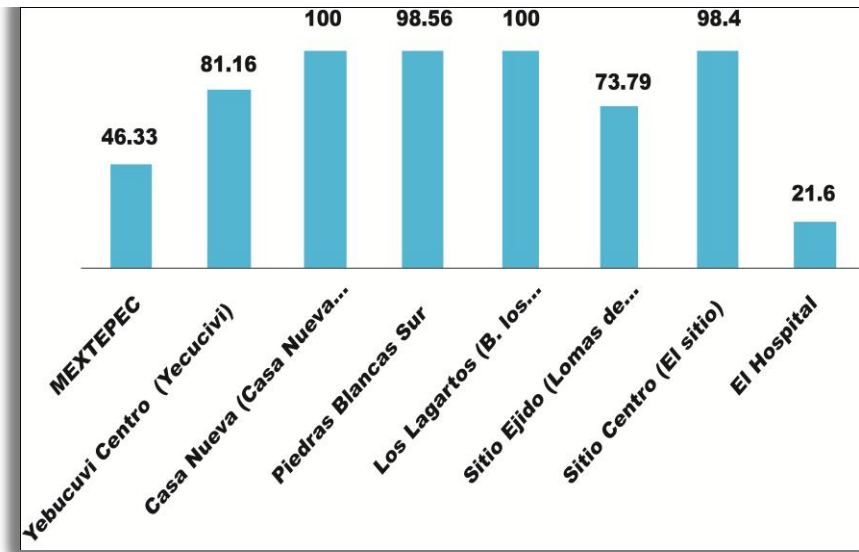
ingreso reducido, y en general, falta de oportunidades para el desarrollo (Secretaría de Desarrollo Social, 2006). Las localidades con mayor grado de marginación se encuentran al norte del municipio, en las localidades de Arroyo Zarco Centro, Barrio El Jacal (Yebuciví), Casa Nueva Yebuciví, Los Lagartos, La Lagunita, La Palma, Palos Amarillos, Piedras Blancas Sur, Rosa Morada, San Agustín, Tabernillas y Ocoyotepec la Soledad. En estas localidades el índice de marginación oscila entre 1.23 y 2.71 (Plan de Desarrollo Municipal de Almoloya de Juárez, 2006).



Fig. 1. Niña se encamina por agua y a lavar su ropa en Yebuciví

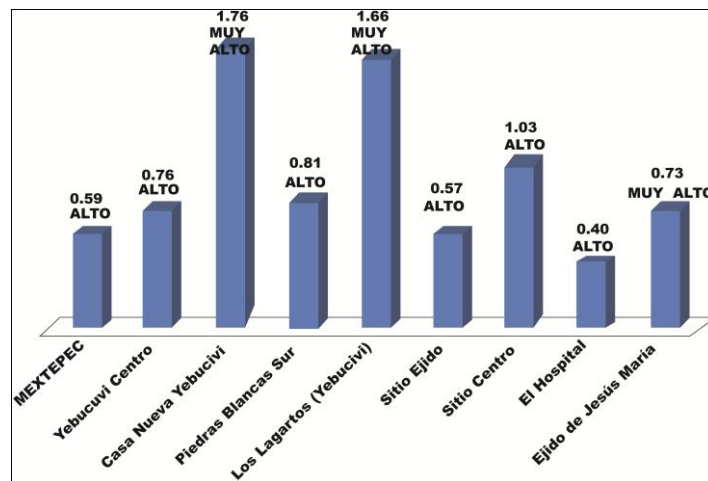
En el caso del servicio de agua potable, el déficit estatal es de 11.67% de las viviendas, mientras que en el municipio de Almoloya de Juárez es del 28.73%. Por otra parte, el servicio de energía eléctrica en el Estado es del 6.32% de las viviendas, mientras que en el municipio de Almoloya de Juárez es de 7.53% (Plan de Desarrollo Municipal de Almoloya de Juárez, 2006).

Gráfica 1. Porcentaje de casas sin agua entubada en las distintas localidades



Fuente: Consejo Estatal de Población(Estado de México)

Gráfica 2. Índice de marginación en las localidades



Fuente: Consejo Estatal de Población (Estado de México)

2.1. La gestión, el uso y manejo del agua por localidad

2.1.1. Yebuciví

Yebuciví es la comunidad que se encuentra en la porción norte de la subcuenca. Está asentada en una zona agreste entre cerros de altura media y con zonas boscosas. La comunidad cuenta con diversos barrios, todos ellos afectados por altos índices de pobreza y marginación. Su sistema de abastecimiento de agua potable, es complejo y está compuesto por un pozo profundo, 6 bombas, ocho tanques, una línea de conducción principal de aproximadamente 11 kilómetros y más de 72 kilómetros de red de distribución.

El pozo profundo se construyó hace aproximadamente 16 años, pero no fue hasta hace 8 años que se puso en funcionamiento. El gobierno municipal de Almoloya de Juárez proporcionó los equipos para la obra, como son los transformadores y sus respectivas subestaciones, las bombas, los tubos y las mangueras de la red; así como el mantenimiento respectivo.



Figura. 2. Subestación y sistema de bombeo en el pozo profundo de Yebuciví

Debido a la topografía irregular de la zona, la distancia entre los 7 barrios y el mal diseño hacen que el sistema sea muy complejo. El cárcamo maestro nunca se llena y el sistema tiene toda una serie de válvulas que se abren por unas dos horas y media, abastecen a unas 8 ó 10 casas, se cierran y se abren otras válvulas que abastecen a otras casas y así sucesivamente hasta terminar. Se bombea el agua al tanque maestro que se encuentra en la parte más alta de la comunidad, donde se distribuye por gravedad. Esto ocasionó que las tomas de las partes altas no recibieran agua y que los usuarios de la parte baja la desperdicien, situación que generó fuertes inconformidades. El sistema fue habilitado para dotar de agua suficiente a 1000 tomas, pero finalmente sólo 680 tomas se encontraban funcionando a finales de 2008, de las cuales solamente 450 usuarios pagaban cuotas, las demás por causa del mal servicio no pagaban.

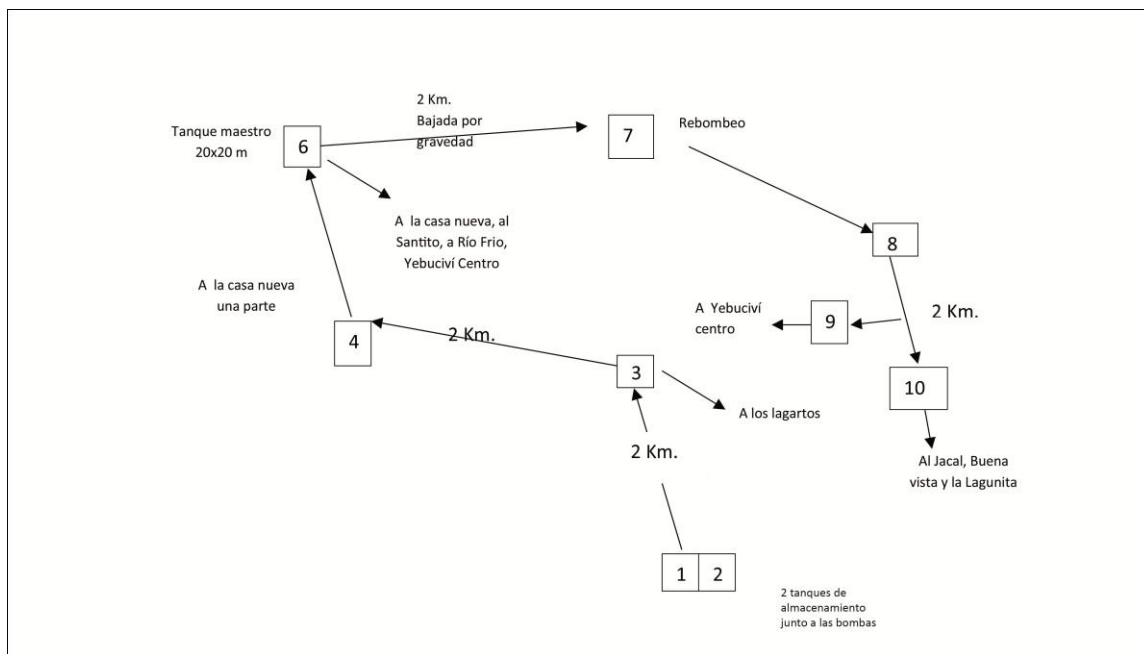


Figura. 3. Sistema de abastecimiento de agua potable en Yebuciví, Almoloya de Juárez

El sistema dejó de funcionar en julio de 2010 cuando la Comisión Federal de Electricidad cortó el suministro de corriente eléctrica por un adeudo de 65,000 pesos. Mateo Vieira encargado del bombeo en Yebuciví indica que esto ocurrió porque les subieron mucho las tarifas. Primero llegó un recibo de 7,800 pesos, luego otro de 9,038 y posteriormente otro de 16,005 pesos.

Desde el 2000, cuando inició de manera formal el funcionamiento del sistema, se impuso una cuota de 30 pesos mensuales a los usuarios, se vieron en la necesidad de incrementarla a 80 pesos en el 2006 por el incremento a las tarifas de la corriente eléctrica, pero aun así fue insuficiente la recaudación para el pago a los operadores del sistema, cuya plantilla se componía de 5 bomberos y un pocero, cuyo monto de pago ascendió a un total aproximado de 18,000 pesos mensuales, aparte el pago de la corriente eléctrica, que a mediados de 2010 era de 32,000 pesos cada dos meses aproximadamente. El sobrante fue insuficiente para realizar las reparaciones y los tramites propios del sistema, mismo que cuenta con bombas en mal estado, que se queman frecuentemente. Por todas estas causas se han visto en la necesidad de pedir prestado dinero al ayuntamiento de Almoloya de Juárez, situación que ha sido recurrente durante los últimos 4 años, la última vez el sistema sólo funcionó 8 meses.

Ante la falta de funcionamiento de la red de agua potable, el agua debe recolectarse a distancias que van de 200 metros a varios kilómetros cuyos problemas de escasez se dejan sentir con mayor intensidad en los barrios de la Casa Nueva y Los Lagartos, donde carecen de pozos y manantiales. Según los miembros del comité, del municipio no se recibe ayuda alguna.

En Yebuciví existe un Comité de Agua Potable, que es elegido por la gente de la comunidad. Está integrado por un presidente, un secretario y un tesorero. El sistema dejó de funcionar en 2010, pero el comité seguía trabajando hasta finales de ese año con la esperanza de hacerlo funcionar. Los usuarios mencionan que:

La culpa de la disfuncionalidad del sistema la tuvo el propio comité, el cual no supo administrar, fue irresponsable y no supo distribuir el agua, todo esto motivó que las familias ya no pagaran, porque a unos barrios, principalmente los del poniente como son El Gigante y Casa Nueva, les llegaba abundante agua, mientras que al resto de los barrios por semanas les faltaba. Las autoridades locales mencionan que la gente está muy “maleada” y usan cualquier pretexto para no pagar y quieren que todo se lo regalen. Se acusan unos a otros: los usuarios a los comités, los comités a las autoridades locales, las autoridades locales a las autoridades municipales, sin ponerse de acuerdo. Mencionan que el asunto de la perforación del pozo profundo fue una mera ocurrencia política, salió muy costoso y en vez de soluciones trajo muchos problemas por falta de planeación. Señalan que el pozo debió haberse perforado en la parte alta de la comunidad y que con una buena bomba era suficiente, en lugar de varias bombas que elevarían el consumo de corriente eléctrica.

A decir de algunos usuarios, los expertos opinan que los cárcamos o tanques de distribución, no deberían haberse colocado de esa forma y que con dos cárcamos era suficiente si se hubieran construido en las partes más altas, como por ejemplo en el cerro de La Luna. Con ello sólo se necesitarían dos bombas, lo cual reduciría los costos del rebombeo en más de un 50%. Consideran que también las líneas de distribución y las redes están muy mal ubicadas y además tienen errores de diseño. Estas obras estuvieron a cargo

de una empresa que contrató el Departamento de Obras Públicas del municipio de Almoloya de Juárez. La ineficiencia de la empresa quedó de relieve cuando falló el procedimiento que usaron para instalar las tomas domiciliarias.

Los pobladores indican que la comunidad cuenta con abundante agua de manantiales, el problema es subirla. Inclusive en el centro de Yebuciví pasaba un arroyo el cual abastecía a todo el centro de la comunidad. Este arroyo se secó cuando se comenzó a extraer agua del pozo profundo. Actualmente el mayor problema se tiene en los barrios de La Casa Nueva, Los Lagartos y Buena Vista porque no hay pozos ni manantiales, por lo que se recurre a la búsqueda y acarreo con burros y caballos, algunos solicitan pipas del municipio, pero el problema es el almacenamiento.

Hay una pequeña red que conduce el agua de manantiales aguas arriba, pero ha dejado de funcionar, se instaló hace diez años, cuya agua era para las escuelas, pero actualmente dichas escuelas también se encuentran sin ninguna dotación.

Tabla 1. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua potable en Yebuciví

Agua potable						Agua de riego
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)	
8	1	1	Abundante agua, propiedad de la Comunidad	Sistema complejo en zona agreste, que depende del bombeo, hay falta de mantenimiento	80	No se cuenta

2.1.2. Mextepec

El ejido de Mextepec cuenta con tres sistemas de agua potable, pero sólo uno, el que construyó la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) hace 30 años, se encontraba en

funcionamiento en el momento del trabajo de campo. El tercer sistema estaba en construcción y se esperaba estaría en funciones en unos meses (Entrevista al Sr. Román Leonardo Cabrera, Delegado Municipal del ejido de Mextepec, Mpio. de Almoloya de Juárez).

Existen dos comités para el agua potable en la localidad. El primero fue elegido en una asamblea hace aproximadamente 6 años para administrar los dos sistemas de agua potable. El primer sistema fue construido por la SRH. El segundo sistema se realizó en la administración pasada pero no está funcionando, porque el caudal es insuficiente. A decir de la gente hubo manejos turbios porque nunca se informó la cantidad invertida. Los tubos de este segundo sistema están conectados de manera provisional al tanque del primer sistema, pero no se colocaron válvulas para su funcionamiento. Los miembros del comité hacen su trabajo de manera voluntaria pues no tienen ningún apoyo económico ni de la comunidad ni del municipio.

El tercer sistema se empezó a construir en 2008, se ha realizado en partes y se piensa que en 2 ó 3 meses estará en funciones. También se cree que alcanzará para beneficiar a unas 200 tomas de tres barrios distintos. La gente con problemas en la dotación de agua potable exige que este tercer sistema se conecte a los sistemas anteriores para que se beneficie a la mayor parte de la población, pero a raíz de estas propuestas, se vislumbra la presencia de problemas. Para la construcción y administración de este tercer sistema se formó otro comité. Al mismo tiempo se formó un COCICOVI (Comité Ciudadano de Control y Vigilancia), elegido en 2008 durante una asamblea ejidal, y encargado de la supervisión de obras dedicadas al uso y aprovechamiento de agua potable, cuyos recursos provengan del ramo 33, cuyas funciones a realizar son verificar que se aplique el recurso para lo que fue

destinado, que se realicen bien las obras, que no se destruyan los materiales durante la colocación, como los tubos de PVC y mediar con los habitantes y propietarios de los terrenos por donde ha de pasar el sistema. El comité participa en las asambleas a las que cita el actual delegado cada primer domingo de mes, toman acuerdos, sobre todo cuando hay obras prioritarias.

El Presidente del COCICOVI menciona que los principales problemas a los que se han enfrentado es la carencia de agua potable en la mayoría de las casas y que toda la red se abastece por gravedad. Consideran que la comunidad cuenta con suficiente agua, pero no la saben utilizar. Pero tienen la esperanza de que el nuevo sistema funcione, porque en la parte de arriba no hay agua. Hay un tanque de almacenamiento en la parte alta, cerca de los manantiales y con tubos galvanizados en parte y en parte con mangueras de plástico de 2 pulgadas que conducen el agua al tanque de distribución, de donde con mangueras distribuyen el agua entre la población, solo que algunas mangueras del agua van dentro de los cauces de agua para riego, y estos se encuentran bastante sucios, llenos de papeles y plásticos con agua turbia y lodosa, solo en épocas de lluvia cae más agua, se llena el depósito y también las piletas

En cuanto a pagos hasta ahora no ha habido problemas, porque no se cobra por los servicios de agua potable, debido a que todo el sistema distribuye por gravedad. Sin embargo, cuando esté funcionando el tercer sistema, seguramente sí van a tener que cobrar, porque se va a utilizar corriente eléctrica. El tanque de almacenamiento y el de distribución ya están terminados, ambos con una capacidad de 60,000 litros cada uno, también ya está instalada la bomba, no así la corriente eléctrica, pues la idea es hacer aumentar la red en 800 metros

más, y atender las casas que aún no cuentan con ese servicio. Se tiene la idea de conectar el tercer sistema a los dos primeros.

A decir del Delegado Municipal C. Román Leonardo Cabrera el sistema principal es muy antiguo, aunque el tanque principal es grande, la salida es de 4 pulgadas, no hay fugas, éste ya es infuncional, además el agua es insuficiente y por lo irregular del terreno, en la parte alta cae muy poca agua. Existen aproximadamente 300 tomas, pero los usuarios no pagan por el servicio y por lo mismo al sistema no se le da mantenimiento, aunque éste funciona día y noche, a la gente solo le llega una vez a la semana.

En relación con los manantiales, estos no reciben ningún mantenimiento, los cárcamos de captación de agua potable se encuentran tapados con concreto y el resto del agua se deja correr para beneficio de la población en el lavado de ropa y el consumo por animales domésticos.

Cuando el agua es suficiente en las presas, se comparte con el ejido vecino El Sitio, a quienes les cobran una cuota de 200 a 300 pesos para riego de sus tierras, por hectárea.

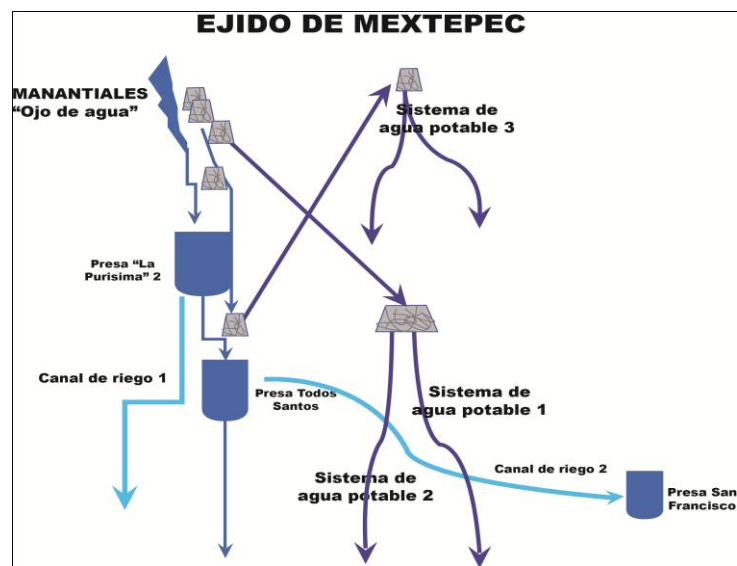


Fig. 4. Sistemas de riego y de agua potable en Mextepec

Para el riego hay otro comité que lo nombra el comisariado ejidal mismo que se encarga de distribuir el agua.

Tabla 2. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua potable en Mextepec

Agua potable					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)
2	3	2	2 sistemas distribuyen el agua por gravedad. No se cobra por el servicio	El primer sistema es muy antiguo y ya no abastece. falta de mantenimiento en los sistemas. El último sistema se abastecerá solo por medio de bombeo.	Sin costo alguno

Tabla 3. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua para riego en Mextepec

Agua para riego					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por hectárea en pesos(\$)
2	2	1	El agua se distribuye por gravedad. Agua abundante	Canales de riego en mal estado. Derroche de agua. Falta de capacitación técnica.	Sin costo

2.1.3. Ejido el Sitio

Isaac García García, Delegado Municipal del Ejido el Sitio, Mpio. Villa Victoria, menciona que los problemas con el agua para uso doméstico son muchos, principalmente con el funcionamiento de los sistemas. Se requieren bombas nuevas, porque con las que se cuenta son muy antiguas y ya no funcionan. Menciona que se cuenta con dos sistemas de agua potable, cada sistema con su comité, y su bombero, cuya bomba se pone a funcionar de 3 a 4 horas cada tercer día, las cuotas las recaban los tesoreros y ellos son los que pagan al bombero un promedio de \$800 al mes, pagan la luz y los desperfectos.

En el Ejido el Sitio los comités están formados por un presidente, por un secretario y un tesorero, pero quienes realizan el trabajo fuerte son el presidente y el tesorero. El presidente es el encargado de mediar en los conflictos y quien otorga los permisos y autoriza las tomas; el tesorero recaba el dinero. Dichos comités son puestos por la comunidad, con el visto bueno, ya sea del delegado o del comisariado, pero no tienen un periodo específico para permanecer en el cargo.

Los sistemas de agua potable que abastecen, son tres, pero los tres son abastecidos del manantial “La Taza”. El agua es conducida al estanque principal y de ahí abastecen por medio de bombeo a los tres sistemas, el primero es el que va a la Loma de la Escuela, se bombea del depósito al tanque principal y de ahí baja a presión. Otro sistema es el de la Loma del Templo, es el que directamente se bombea a la red, solo hay un cambio mediante un sistema de válvulas, pero es la misma bomba y los mismos tubos, dos días se bombea a un sistema y dos a otro, baja a presión con la presión de la bomba; otro sistema es el de la redonda o carrilera, en este hay otra bomba que sube el agua a un tanque que está en la orilla del monte y de ahí baja por gravedad al barrio de la taza y a dicha loma.

Cada sistema bombea dos veces a la semana, y solo pocas horas. En el sistema 1 y 2 de la escuela y del Templo hay 166 usuarios y solo pagan 17 pesos cada mes o 34 pesos cada dos meses. 50 usuarios son muy irregulares en sus pagos, el consumo de corriente eléctrica no es mayor a 2,500 pesos mensuales, aun así se alcanzan a cubrir los costos. Mucha gente se niega a pagar, con el pretexto de que el agua no es de buena calidad, porque el tanque de abastecimiento está en un nivel muy bajo y hay muchas filtraciones de la presa el Nigüe y el agua solo se ocupa para lavar la ropa, para bañarse, lavar los trastes, para que beban los animales y realizar algún cultivo, porque para consumo humano y preparar los alimentos no

es apta. A la persona que colecta el dinero de estos dos sistemas le asignan 2 pesos mensuales por usuario.

En el sistema 3 que corresponde a la Loma de la Redonda hay inconformidad, ahí solo hay 74 usuarios que pagan 90 pesos cada mes pero 10 no lo hacen. Esa bomba es la que consume más corriente eléctrica, pues consume de 3,300 a 3,500 por mes. La gente reclama que el agua no sea potable y que haya muchos problemas en la distribución porque hay una gran cantidad de fugas por falta de mantenimiento, faltan redes de distribución, y las que se tienen están mal ubicadas, falta de pagos por parte de la gente, desconocimiento de leyes y falta de capacitación a los comités.

2.1.3.1. Barrio el Sitio Centro

En este barrio, el Sr. Vicente Martínez menciona que no se cuenta con agua potable, se tiene un depósito que está en la parte alta del monte, el agua se traía del Sitio Ejido de un terreno que les vendió el Sr. Carmelo Valdez Domínguez, pero no está funcionando, se construyó un cárcamo hace más de diez años, de aproximadamente 40,000 litros, al principio a la línea de conducción se le instaló tubo PVC, pero a la hora de bombear se rompían los tubos, luego se le puso tubo galvanizado en ciertos lugares donde se rompían los tubos, pero ni así funcionó y desde hace 4 años no se tiene agua entubada, la distancia del cárcamo al depósito son aproximadamente 6 kilómetros de subida, aunque la bomba tiene la fuerza suficiente, los tubos se rompen, además hay una gran descoordinación entre los usuarios. Se nombró a un comité, que dejó de funcionar cuando el sistema también dejó de funcionar.



Fig. 5. Escasez de agua en El Sitio Centro

2.1.3.2. Sistemas de riego en el Ejido el Sitio

Se tiene un sistema de canales, que salen directamente de la presa “El Nigüe” y de la presa San Javier, la primera cubre una superficie en su vaso de aproximadamente 7 hectáreas y la segunda dos y media. El agua se distribuye por gravedad.

Se cuenta con aproximadamente 5 kilómetros de canales revestidos por ambas presas y unos 10 kilómetros sin revestir, sin embargo, el principal problema es que no se han puesto en funcionamiento las bombas del sistema de rebombeo para riego que consiste en dos bombas de 40 H.P. porque no se ha pagado el adeudo que se tiene con la Comisión Federal de Electricidad, que es de 16,800 pesos y desde 2008 no se ha regado, aun cuando se rehabilitó en 2009 la presa el Nigüe junto con su sistema de rebombeo por parte de la CONAGUA.

A los comités, se les capacitó para el manejo de los sistemas electrónicos, tal como tableros y conexiones eléctricas y la comunidad participó proporcionando todo el relleno para el bordo.



Figura. 6. Sistema de rebombeo en la Presa “El Nigüe”, Ejido el Sitio

A los canales también se les dan rehabilitaciones cada año, en 2010 el municipio de Villa Victoria les proporcionó diez toneladas de cemento para rehabilitar los canales de la Loma de la escuela y de la Loma del templo, también proporcionaron dos y medio camiones de arena y tres camiones de grava por parte de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México (SEDAGRO) vía el municipio, la mano de obra la aportan los usuarios mediante faenas, organizados por los delegados. A la presa de San Javier no se le ha hecho mayor rehabilitación, solo se le instaló en el mes de mayo una válvula de salida en la compuerta.

A decir del informante, los responsables de que no se hayan puesto en funcionamiento los sistemas fueron los encargados de la Comisión Federal de Electricidad sede Villa Victoria, mismos que cayeron en una serie de contradicciones y lo que siempre quisieron fue dinero y como la gente no tuvo para darles, no conectaron la corriente eléctrica ni se echaron a andar las bombas, todo manejado bajo un sistema de conveniencias y corrupción, a decir de los usuarios.

Jacinto Sánchez Florencio, presidente del comité número 1 de rebombeo del Ejido El Sitio, menciona que el gran problema es el pago del recibo de la luz: la gente pagaba regularmente 200 pesos por hectárea, y alcanzaban a liquidar los recibos, pero desde el 2008 no se ha regado, porque cortaron la corriente eléctrica por falta de pago y por el costo tan alto en los recibos, se ha gestionado y pedido ayuda hasta de la oficina de la Presidencia de la República, la cual le indicó a la CFE que condonaran la deuda y cuando ya se tenía una respuesta, los de la CFE se negaron a conectar las bombas y pusieron de pretexto que las líneas de bajada de corriente eran aéreas y que era necesario enterrarlas y cuando se iban a enterrar, a la encargada de la oficina en Villa Victoria la despidieron, posteriormente el nuevo encargado mencionó que ahora ese ya no era el problema, que ahora el problema era el pago, se le menciono que era mucho dinero y que la comunidad no estaba en condiciones de pagar, se solicitó apoyo del municipio y de sus regidores pero no se tuvo respuesta. Se desconoce porque se elevó tanto el costo.

El 4 de abril de 2008, se pagó un recibo de 4,657 pesos y se creía que con esto era suficiente, pero de inmediato llegó otro recibo de 16,020, se preguntó por qué este recibo y esta cantidad si ya se había pagado, la CFE mencionó que del primer recibo no sabían nada, y el 9 de junio del 2008, llegó otro recibo de 16, 853, que seguramente era el mismo recibo anterior, sólo con pequeños ajustes. Se empezó a gestionar y ver porque estos cobros tan

altos y no supieron decir. Se han hecho muchas solicitudes, pero no se ha tenido respuesta y a lo único que se limitan es a decir que se tiene que pagar. En el recibo provisional de abril de 2008 no aparece ningún subsidio especificado, En el recibo del 23 de abril menciona que la aportación gubernamental es de 33,833 y en el de junio de 2008, dice que el gobierno aporta 2,432 pesos, entonces no se sabe porque tantas contradicciones, ni han podido explicar porqué varían tanto estas cifras. En el recibo del mes de abril no trae especificado el consumo, pero en el de junio menciona que se gastaron 13,049 Kilowatts.

El dinero que se pagaba, sospechan que se lo quedaban los encargados anteriores y no lo registraban en las cuentas de la Comisión Federal de Electricidad, porque solo entregaban recibos provisionales con un sello de pagado pero a la larga esos recibos ya no los hicieron válidos, los actuales encargados dicen que ellos no saben nada, que tenemos grandes adeudos y debemos de pagar y si no, no conectan. Los recibos oficiales los entregaron en abril del 2008, pero de ellos anteriormente no se sabía nada y no había posibilidades de reclamar, pues en caso de hacerlo se tenía el temor de recibir represalias.

Actualmente los encargados de la CFE mencionan que ellos no se van a prestar a sobornos, que eso pasó antes con los antiguos encargados. Se ha recurrido a todas las instancias y se ha gastado mucho tiempo y dinero en trámites. Son 2 bombas y dos sistemas diferentes, el primer sistema cuenta con aproximadamente 40 usuarios. Hay otro sistema que está a cargo del Señor Humberto Ortiz, cuenta con aproximadamente 35 usuarios, no tiene ningún adeudo, pero al desconectar el primer sistema también a ellos los desconectaron, con el pretexto de que es un mismo sistema y que se van a conectar las 2 bombas juntas.

Las autoridades ejidales y municipales no apoyan, solo se limitan a decir que ellos no tienen nada que ver en asuntos del riego que ese es un problema del comité. Se recurrió al representante de la Senadora Federal Adriana González Carrillo para que interviniera y

hablo con los de la Comisión Federal de Electricidad, quienes dijeron que iban a reducir el costo a la mitad y que ellos pondrían la mitad de la mitad del costo total, pero a decir de los encargados de los comités en el ejido, aún esa cantidad no es posible reunirla porque la gente ha perdido la confianza en las promesas del comité por la intransigencia de la CFE.

A principios del 2011 se pensó en pedir un préstamo y pagar, pero cuando se iba a dar ese paso, los responsables de la Comisión Federal de Electricidad dijeron que ahora el problema ya no era el pago sino que ahora el problema era la concesión, que aunque se pagara de todos modos no se iba a conectar porque la concesión del Ejido ya no estaba vigente. Los comités de la comunidad argumentaron que se tenía un permiso precario de 1936 y que ese sí era válido, y que además se contaba con una constancia que se tramitó en octubre de 2009 ante la CONAGUA en la ciudad de México. Se les presentó la constancia pero los de la Comisión Federal de Electricidad dijeron que esto no servía, que tenía que ser un título, se recurrió de nueva cuenta a la CONAGUA y estos últimos dijeron que un título no lo podrían entregar porque la zona está vedada, pero que con la constancia era suficiente y los de la CFE continuaron en su misma posición, de no conectar la corriente eléctrica.

Otro de los problemas que afectan a esta comunidad en torno al agua para riego son el derroche y la falta de conocimiento en la introducción de nuevos cultivos para su óptimo aprovechamiento y explotación. Durante el 2009 y los primeros meses del 2010 el agua se desperdició casi en un 80%. El agua de riego algunos años se comparte en una mínima proporción con la comunidad de Piedras Blancas que es un barrio de Yebuciví y se les cobran trescientos pesos por hectárea. Aunado a los problemas anteriores, se presentaron 2 heladas de mediados de septiembre del 2010 que afectaron el cultivo de temporal y se perdió más del 40% de la cosecha, todo porque se retrasó la siembra.

En cuanto a manantiales hay un nulo cuidado y/o mantenimiento. El manantial principal “La Taza” no cuenta con barda y la gente arroja todo tipo de basura y las mujeres lavan a lado de los cauces. Los meses de mínimo caudal de este manantial son de febrero a mayo, y con este cauce se riega una superficie aproximada de 5 hectáreas en los terrenos que están a su alrededor, lo cual restringe el agua para uso doméstico.

En relación al agua potable los problemas más recurrentes son las fugas por falta de mantenimiento, fallas en las redes de distribución, desconocimiento de leyes, falta de inversión y administración, así como el paternalismo tan arraigado, principalmente en las personas de mayor edad, esta agua no se comparte con ninguna comunidad vecina, porque la que se distribuye por las redes de distribución no es de buena calidad y si así lo fuera, no sería suficiente, a decir de los usuarios.

El Sitio Ejido no cuenta con pozos profundos, aunque en el 2006 se tuvo una visita por parte de la CAEM y prometieron invertir en la perforación de un pozo profundo y modificar todas las redes para tener agua potable de buena calidad de modo que se bombeara hasta el barrio del Santito Yebuciví y de ahí se distribuyera a todo el Ejido el Sitio, tanto al centro como al ejido. Pero comentan que solo se realizó por ganar adeptos en vista a las elecciones del mismo año.

2.1.3.3. Comités de riego en el Ejido el Sitio

El Sitio ejido se caracteriza por tener muchos comités, 5 en total y 4 sistemas de Riego, pero solo hay un jefe de aguas que es don Eliodoro López Valdez, encargado de coordinar todo lo relacionado con el agua para riego. El último comité en constituirse a mediados del 2010 fue el de la Presa San Javier, al frente del cual quedó como presidente el Sr. Arnulfo González García, así de este modo cada presa tiene a su propio jefe de aguas, se supone que

este segundo comité ya no depende del primer jefe de aguas que es Eliodoro López Valdez, con esto se creó una controversia, algunos opinan que el segundo jefe de aguas dependa del primero y otros opinan que se manejara de manera independiente. Estos comités coordinan los sistemas de agua rodada que sale directamente de las presas a los canales, tanto del Nigüe, como de San Javier y de la Redonda. Hay otros dos comités que coordinan el sistema de bombeo. De la presa el Nigüe, la primera bomba lleva el agua a un cárcamo que esta por el barrio “El Tejocote” y de ahí se distribuye tanto para la Loma de La Escuela como para La Loma del templo, cuenta con dos kilómetros de canales revestidos y riega aproximadamente 40 hectáreas, al frente de este comité está el Sr. Jacinto Sánchez Florencio. Otra bomba conduce el agua de la presa el Nigüe a un cárcamo que esta junto al templo y de ahí riega hacia el sur otras 40 hectáreas, cuyo presidente de comité es el Sr. Humberto Ortiz, cuenta también con dos kilómetros de canales revestidos.

El Sr. Jacinto Sánchez Florencio presidente del comité de bombeo menciona que fue nombrado hace aproximadamente 10 años, menciona que en un principio fueron nombrados a tres: Al Sr. Lorenzo Vega como presidente, al Sr. Nicolás Sánchez Ortega como tesorero y a él como vocal, el presidente murió en un accidente, el tesorero no funcionó, finalmente se quedó él como encargado del comité, fueron elegidos en asamblea ejidal cuyas funciones que les encargaron fue la de coordinar y distribuir el riego de la bomba 1, pagar los recibos de la corriente eléctrica de la misma bomba y estar al pendiente de su mantenimiento.

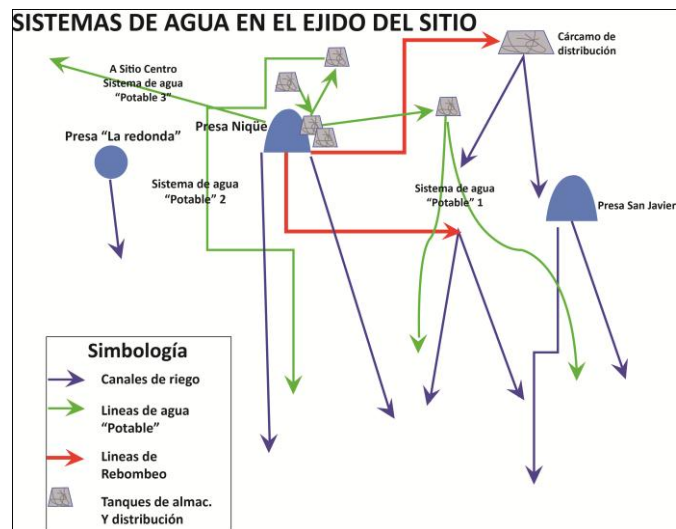


Figura 7. Sistemas de agua en el Ejido el Sitio

Tabla 4. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua potable en el Ejido el Sitio

Agua potable					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)
4	3	2	Bajos costos por el servicio.	Sistemas muy antiguos. Falta de mantenimiento en los sistemas. Se requiere de bombeo para abastecer los sistemas. Altos costos en el pago de la corriente eléctrica. Redes de distribución en malas condiciones. Agua no apta para consumo doméstico. El tercer sistema que debiera abastecer al Barrio Sitio Centro no se encuentra en operación desde hace 7 años.	En el primero y segundo sistema el costo es de 17 pesos mensuales. En el segundo sistema es de 90 pesos por mes. En tercer sistema es inoperante.

Tabla 5. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua para riego en el Ejido el Sitio

Agua para riego					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por hectárea en pesos(\$)
2	4	5	En 2 sistemas el agua se distribuye por gravedad. El agua es abundante.	En 2 sistemas se requiere el bombeo y los costos de la corriente eléctrica son muy elevados. Canales de riego en mal estado. Derroche de agua. Falta de capacitación técnica.	En los dos primeros sistemas por gravedad son sin costo. En los sistemas de rebombeo, el costo es de 300 pesos por hectárea.

2.1.4. Ejido de Jesús María

Agustín Rebollo Vilchis, Delegado Municipal del Ejido de Jesús María, Mpio. De Villa Victoria, menciona que el problema de la comunidad es con el sistema de agua potable que simplemente no funciona por muchas causas, una de esas causas fue porque la gente dijo que si se ponía a funcionar, los pozos pequeños se iban a secar. Hace muchos años se perforó el pozo profundo, lo echaron a andar, pero no funcionó, además la gente no se puso de acuerdo, algunos opinaban que se utilizara para riego y otros que para agua potable, finalmente ni para una cosa ni para la otra. También mencionan que para el sistema de riego hay un comité establecido. Pero para asuntos del ejido quien decide es el presidente del comisariado, el cual se encuentra en la primera sección, cerca de Villa Victoria y cuando se inician los riegos o los ciclos de cultivo se hace presente. La gente padece mayormente en épocas de sequía, recurre a pozos y manantiales lejanos y a veces solicitan ayuda del municipio a base de pipas, otros las compran a un costo de hasta trescientos y cuatrocientos pesos.

Otra de las causas que agrava esta problemática son los límites tan cercanos entre una comunidad y otra con sus respectivos municipios. Otros mencionan que el gobierno no se preocupa de ellos.

Tabla 6. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua en Jesús María

Agua para riego						Agua potable
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)	
1	1	1	Abundante agua, propiedad de la Comunidad, se distribuye por gravedad	Escaso mantenimiento en los sistemas de distribución.	Sin costo alguno.	Aunque se cuenta con un sistema, no se encuentra en operaciones.

2.1.5. Ejido El Hospital.

El ejido El Hospital se encuentra en la parte sur de la cuenca, cuenta con un pozo profundo, cuya agua se extrae mediante bombeo con una bomba de 60 caballos de fuerza (H.P.), el cual tiene una profundidad de 100 metros y de agua 84, así que de la superficie del suelo al espejo de agua tiene 16 metros. El agua del pozo la consideran como de muy buena calidad hasta para beberse directamente. Hay dos perforaciones, porque cuando se estaba perforando se quebró una broca entre dos piedras a 80 metros de profundidad, y en vista de que ya no se pudo sacar, se tuvo que perforar otro.

A decir de los pobladores en un inicio 17 socios echaron a andar granjas porcinas a mediados de la década de los 80's con un crédito que les otorgó el Banco Nacional de Crédito Rural (Banrural), el banco pago, pero por problemas internos dejaron de funcionar.

Después vino la necesidad de tener agua potable y la necesidad de perforar un pozo, pero la comunidad pidió que se considerara con el que ya contaba la comunidad, por lo que después de muchas deliberaciones se le entregó a la comunidad, con la condición de que los primeros socios no pagaran ningún servicio de por vida. Ahora se benefician más de 500 familias, todos los demás usuarios pagan 500 pesos al año, y de aquí se toma para pagar todos los gastos de luz y desperfectos en las válvulas. De la bomba al tanque principal sale un tubo de 4 pulgadas, dicho tanque principal tiene una capacidad de 80,000 litros y del tanque sale otro tubo de 3 pulgadas que forma la red principal que reparte a toda la comunidad. Se cuenta con abundante agua potable todos los días y a todas horas, la población cuenta con piletas para lavar y pequeños tanques para que abreen los animales.

El comité se renueva cada tres años, y hay un acuerdo para que el presidente sea el comisariado en funciones, se elige a un tesorero y a un secretario quienes realizan la administración y seguimiento. El presidente se entrevista cada 8 días con el comité y supervisa lo referente al sistema de agua y todo lo relacionado al ejido, pero aparte se elige al pocero, el cual se encarga de hacer funcionar las bombas y al cual el propio comité le paga, el bombero se nombró hace 18 años dado que vive cerca del pozo y se le pagan 200 pesos a la semana.

Cuando hay desperfectos en el sistema o en los equipos, el comité convoca a la misma comunidad para hacer las reparaciones pertinentes, si se tiene el suficiente dinero de ahí se toma y si no, se pide una cooperación según la necesidad. De corriente eléctrica se paga poco, pero se llegaron a pagar hasta 20,000 pesos cada dos meses, pero se recurrió a las oficinas centrales de la CFE en Cuernavaca y lograron que se redujera el costo a tres mil

pesos y finalmente a 300 pesos. En cuanto a cuidados de limpieza, solo viene el Sector Salud y revisa el tanque de cloración y si le falta cloro, se lo aplican.

Para riego, la comunidad cuenta con 2 presas, la de San Antonio y la del Cerrillo. La de San Antonio riega aproximadamente 80 hectáreas en la parte poniente y la del cerrillo 60 en la parte oriente, pero esta última tiene un alto grado de asolvamiento. Cuando falta agua para riego se le solicita a Santiago del Monte agua de la presa “Dolores” para regar la parte sur del ejido, todas estas presas son de la época de la hacienda aunque la de San Antonio y la presa de Dolores se rehabilitaron en 2009. Los bordos se construyeron con maquinaria de la Sedagro y los dueños de los predios aportaron el diesel.

Mencionan que el municipio no les ayuda en nada, por el contrario, hace 5 años los del municipio de Villa Victoria los visitaron y les plantearon la posibilidad de que el municipio se hiciera cargo del sistema, pero que ellos tenían que pagar, a lo cual la población se opuso.

Tabla 7. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua potable en El Hospital

Agua potable					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)
1	1	1	Abundante agua. El comité lo preside el comisariado. Subsidio por parte del gobierno federal en el pago de la energía eléctrica.	El sistema solo se abastece por medio de bombeo.	500 por año

Tabla 8. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua para riego en El Hospital

Agua para riego					
No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por hectárea en pesos(\$)
3	2	1	El agua solo se distribuye por gravedad. Agua abundante	El agua se trae de grande distancia (Presa de Dolores) De aprox. 10 km. Canales de riego en mal estado. Falta de capacitación técnica.	Sin costo

2.2. Comités y Concesiones

Según el diccionario de la Real Academia Española, comité es una junta o comisión integrada de personas delegadas para entender en algún asunto, que asume algunas funciones de gestión y de control (RAE, 2009)

Es todas las comunidades y/o barrios hay comités, algunos nombrados por las autoridades locales o municipales, otros integrados por la propia comunidad.

El Ing. Miguel Ángel Tinoco Rubí, Subdirector del Área de Operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias de la CAEM, menciona que en las zonas rurales los comités son un problema, porque el agua en la mayoría de las comunidades se maneja por usos y costumbres y eso deriva en muchos problemas. Una forma de mejorar el servicio sería eliminando a los comités, porque pareciera que tienen secuestrada el agua. Debieran ser los ayuntamientos quienes operen el agua y dar un servicio más eficiente, idea que se les debe vender a los ayuntamientos, porque según el artículo 115 constitucional son ellos (Los municipios) los que deben dar ese servicio. En otro tiempo se formaron los comités,

porque así lo ameritaban las circunstancias, fue un mal necesario, porque el agua antes y ahora es un poder y ese poder lo tienen secuestrado. Porque hay lugares donde ni los ayuntamientos, ni los presidentes municipales pueden con ellos. Una manera de eficientar el uso del agua sería a través de los ayuntamientos con gente especializada, a decir ingenieros y técnicos que se encarguen de operar los sistemas, porque en los comités hay mucho empirismo que hace a los sistemas ineficientes. Se requiere de nuevos esquemas, aplicar las leyes, la gente se opone pero se le debe obligar a que respeten dichas leyes. La CONAGUA entrega el agua en bloque, pero mucha de esa agua cae en manos de los comités o jueces de agua, que con sus costumbres de no querer pagar el agua todo lo hacen infuncional. Los comités son ilegales y tienen que desaparecer porque hasta ahora solo han obedecido a intereses particulares y de grupos (Entrevista al ing. Miguel Ángel Tinoco Rubí, Subdirector del área de operación y mantenimiento y atención a emergencias de la comisión de aguas del estado de México. 5 de noviembre del 2010).

Todos los ejidos cuentan con títulos de concesión reconocidos por la Conagua, con el título de “Aguas nacionales concesionadas”, pero el documento original de cada uno de los ejidos en la mayoría de los casos se encuentra extraviado. Como todos los títulos se cree que se proporcionaron en 1936 y se dieron para el aprovechamiento tanto de las presas como de los manantiales.

2.3. Formas en que participa la comunidad en la realización de las obras hidráulicas

El Sr. Isaac García, Delegado Municipal del Ejido El Sitio, Mpio. Villa Victoria, menciona que la comunidad solo participa con faenas o sea mano de obra, pero en la rehabilitación

que se le dio a la presa “El Nigüe” la comunidad proporcionó todo el relleno para el bordo, lo mismo menciona Román Leonardo Cabrera Delegado Municipal del ejido de Mextepec, Mpio. de Almoloya de Juárez, quien menciona que la gente participa con faenas y que cuando se tienen que realizar obras, la gente realiza algunas cooperaciones. Lo mismo cuando se realiza la limpieza a los canales y a los tanques de almacenamiento la cual se hace cada año. Aunque para este último sistema se va a apoyar con 200 pesos por familia, y una vez que esté funcionando se va a tener que pagar la corriente eléctrica, porque se va a requerir bombear el agua y darle mantenimiento. Juan Vargas Martínez, Delegado Municipal del Ejido de Yebuciví, menciona que la gente siempre ha apoyado con faenas, aunque la gente apoyó con doscientos pesos cuando se perforó el pozo profundo. Esto también menciona Agustín Rebollo Vilchis, Delegado Municipal del Ejido de Jesús María, Mpio. De Villa Victoria.

El Ing. Miguel Ángel Tinoco Rubí, subdirector del área de operación y mantenimiento y atención a emergencias de la CAEM, menciona que:

La comunidad y/o usuarios participan con faenas y pequeñas cuotas sobre todo cuando se trata de inversiones federales. Previo al proyecto se hace conciencia a los usuarios durante los estudios sociológicos, para darles a conocer la importancia de las obras, de modo que haya un uso racional y se trate de recuperar la inversión. Por ejemplo si se realiza la perforación y equipamiento de un pozo de 2.5 millones de pesos, se le da a conocer a la gente el monto de la inversión para que se concientice, y que en un tiempo no mayor de 25 años, todas las piezas sean repuestas, porque estas tienen su tiempo de vida.

Tabla 9. Condiciones generales en que operan los sistemas de agua potable y para riego en las distintas comunidades de la subcuenca del Río San Javier

Comunidad	Agua potable						Agua para riego					
	No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por familia o por toma en pesos(\$)	No. de Barrios	No. de sistemas	No. de Comités	Ventajas	Desventajas	Costo por hectárea en pesos(\$)
Yebuciví	8	1	1	Abundante agua, propiedad de la Comunidad	Sistema complejo en zona agreste, que depende del bombeo, hay falta de mantenimiento	80	No se cuenta con sistema de riego					
Mextepec	2	3	2	2 sistemas distribuyen el agua por gravedad No se cobra por el servicio	El primer sistema es muy antiguo y ya no abastece. Falta de mantenimiento en los sistemas. El último sistema se abastecerá solo por medio de bombeo	Sin costo alguno	2	2	1	El agua se distribuye por gravedad. Agua abundante	Canales de riego en mal estado. Derroche de agua. Falta de capacitación técnica.	Sin costo
Ejido El Sitio	4	3	2	Bajos costos por el servicio.	Sistemas muy antiguos. Falta de mantenimiento en los sistemas. Se requiere de bombeo para abastecer los sistemas. Altos costos en el pago de la corriente eléctrica. Redes de distribución en malas condiciones. Agua no apta para consumo doméstico El tercer sistema que debiera abastecer al Barrio Sitio Centro no se encuentra en operación desde hace 7 años.	En el primero y segundo sistema el costo es de 17 pesos por mes. En el segundo sistema es de 90 pesos. El tercer sistema es inoperante	2	4	5	En 2 sistemas el agua se distribuye por gravedad. El agua es abundante.	En 2 sistemas se requiere el bombeo y los costos de la corriente eléctrica son muy elevados. Canales de riego en mal estado. Derroche	En los dos primeros sistemas por gravedad son sin costo. En los sistemas de rebombeo, el costo es de 300 pesos por hectárea.

											de agua. Falta de capacitaci ón técnica.	
Jesús María	Aunque se cuenta con un sistema, no se encuentra en operación.						1	1	1	Abundante e agua, propiedad de la Comunida d que se distribuye por gravedad	Escaso mantenimi ento en los sistemas de distribuci ón.	Sin costo alguno.
El Hospital	1	1	1	Abundante e agua. El comité lo preside el comisaria do. Subsidio por parte del gobierno federal en el pago de la energía eléctrica.	El sistema solo se abastece por medio de bombeo.	500 por año	3	2	1	El agua solo se distribuye por gravedad. Agua abundante	El agua se trae de grande distancia (Presa de Dolores) De aprox. 10 km. Canales de riego en mal estado. Falta de capacitaci ón técnica.	Sin costo

BIBLIOGRAFIA

Breña, Felipe., (2004) “Gestión Integral del recurso agua” en *La Gestión del agua en México, los retos para el desarrollo sustentable*. México.

Caire, Georgina., (2005) “Conflictos por el agua en la Cuenca Lerma-Chapala” en Toledo, Cesar., *4to. Foro Mundial del Agua* César Herrera Toledo Secretario General IV Foro Mundial del Agua.

Caldera, Ricardo., (2005). *La dimensión sociopolítica de la modernización y reestructuración institucional de los servicios de agua potable*. Universidad Autónoma de Aguascalientes D.R. Gobierno del Estado de México.

Castro, J., y M. Lacabana (2005) “Agua y desarrollo en América Latina: por una democracia sustantiva” en “*La gestión del agua y sus servicios*”, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Cuadernos del CENDES Tercera Época. Mayo-agosto 2005.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2005). *Estadísticas agrícolas e hidráulicas de los distritos de riego de México*. México, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego.

CONAGUA, (2008) *Estadísticas del Agua en México 2008*. Comisión Nacional del Agua, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAPO (Consejo Nacional de Población) (2006). *Índices de marginación 2005*. México, DF.

Corkal, D, and H. Clint., (1998) “Rural Water safety, from the source to the on-farm tap. Published” in *Journal of Toxicology and environmental Health, Part A*, Volume 67, issue 20-22 January 2004, pages 1619-1642.

Delgado, M., (2002) *El Derecho al agua: Desafíos para la Zona Metropolitana del Valle de México*, Asamblea Legislativa del Distrito Federal. México.

Real Academia Española (RAE), (2009). Diccionario de la Real Academia Española. 22ª. Edición. México.

Esteller, M. y Díaz, C., (2002) *Environmental Effects of Acuífer Overexploitation: A case Study in the Highlands of México*". Toluca, Estado de México, Centro Interamericano de Recursos del Agua, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.

González y Terrazas, (2006). "Pueblos Indígenas de Oaxaca". (En línea). Oaxaca, Oax., disponible en: <http://www.aquioxaca.com/index.php> [Accesado el 21 de mayo del 2011].

H. Ayuntamiento Constitucional de Almoloya de Juárez, (2005) *Plan Municipal de Desarrollo de Almoloya de Juárez*. Almoloya de Juárez, Estado de México.

H. Ayuntamiento Constitucional de Villa Victoria, (2009) *Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012*. Villa Victoria, Estado de México.

La Laina, P., and M. Porto, (2002) *Planning as a tool to Deal with Extreme Events: The New Brazilian Water Resources Management System, Fellows*, IWRA University of Sao Paulo, Brazil.

Ley de Aguas Nacionales, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, Última reforma publicada DOF 08-06-2012, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf> (26 de octubre del 2012).

Secretaría de Salud, (2000). “Normas oficiales para la calidad del agua en México” [En línea], disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/sss/nom/normas%20> [Accesado 8 de febrero del 2011].

Soares, D. y S, Vargas., (2008) “El debate actual del agua: Entre la economía, el derecho humano y la sustentabilidad” en Soares, D. y Vargas, S. (comp.), *La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*. Tomo 1, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua - Universidad de Guadalajara. Jiutepec, Morelos y Guadalajara, Jalisco, México.

Soares, D. (2006) *Mujeres, agua, leña y desarrollo: estudio de caso sobre género y recursos naturales en Los Altos de Chiapas*, IMTA/Colpos, México.

Toledo, C., (2002) “El agua en México y en el Mundo”. en *Gaceta Ecológica* 064, julio-septiembre, Instituto Nacional de Ecología. México D.F.

Vargas, J., (2010) *Entrevista 15 de noviembre de 2010, Delegado Municipal de Yebuciví*. Almoloya de Juárez, Estado de México.

DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES

Entre comunidades y barrios reconocidos son 15 centros de población, hay 15 comités tanto de agua potable como de riego y 17 sistemas, también tanto de agua potable como de riego, a lo largo y ancho de la subcuenca. Entre las ventajas resaltan la abundancia de agua, propiedad de las comunidades, misma que se distribuye por gravedad, y en varias ocasiones no se cobra por el servicio. Entre las desventajas se cuenta con que la mayoría de los sistemas dependen del bombeo y éste del consumo de energía eléctrica, cuyos costos se elevaron desproporcionadamente durante los últimos 6 años; otros problemas son lo agreste e irregular de los terrenos y la falta de mantenimiento a los sistemas ya muy antiguos. En algunos casos como en el Sitio Ejido, el agua de las redes municipales no es apta para consumo doméstico y otras veces los sistemas no están funcionando desde hace por lo menos una década, tal es el caso de Jesús María y el Sitio Centro. Caso semejante sucede con los sistemas de riego: los canales se encuentran en mal estado, derroche de agua, traslado del agua a grandes distancias y escasa capacitación técnica.

Las comunidades también enfrentan problemas en su interior con relación a la gestión del agua, muchas veces por lo difícil que resulta a los comités organizar a la población de sus comunidades y por el poco interés de sus autoridades tanto locales como municipales de proporcionar ayuda y de hacerlos funcionar.

En la hipótesis y en los objetivos planteados se mencionó que la falta de comunicación entre los habitantes y las autoridades, son causa de conflictos, mal uso y manejo del agua en las comunidades de la subcuenca. Sin embargo los pequeños sistemas de riego y el aprovechamiento doméstico del agua en estas comunidades se ha manejado con una intensa participación de los usuarios mediante sus organizaciones autogestivas. Esto confirma lo

que mencionan los autores en cuanto a que para el caso del agua no se ve como un problema de escasez, falta de tecnología, o mala distribución, sino como un problema de gestión social o de manejo, que requiere de la acción conjunta a distintos niveles de organización social y política. Esta problemática se ve reflejada en dos comunidades principalmente: Yebuciví y El Sitio, la primera por su sistema de agua potable y en El Ejido el Sitio, en su barrio El Sitio Centro, donde carecen por completo de agua para cualquier uso. Y el sistema de rebombeo del Sitio Ejido.

Los comités son nombrados a veces por la comunidad y a veces por las autoridades locales, pero no reciben ninguna capacitación técnica, ni en cuanto a las leyes que los rigen, ni en relación al uso y manejo de los equipos y/o infraestructura, Si bien la Ley de Aguas Nacionales les brinda autoridad y autonomía, los comités en la mayoría de los casos se ven imposibilitados de organizar a los usuarios y de recabar los recursos económicos y materiales para hacer funcionar los sistemas.

Algunos comités hacen bien su trabajo, tal es el caso del comité en el Ejido El Hospital donde mejor funciona el sistema de agua potable: No tiene adeudos y el sistema de agua potable cubre casi en su totalidad a la población. Otros hacen lo que pueden y otros realizan grandes esfuerzos por hacerlos funcionar. Hay situaciones que escapan al control de los comités como de las autoridades municipales y estatales, tal es el caso de los incrementos desmesurados en las tarifas de corriente eléctrica, que en ocasiones se hacen impagables como es el caso del Ejido el Sitio y Yebuciví, cuyo principal problema es el rezago en el pago de energía eléctrica lo que ocasionó el corte de esta por la CFE a principios de 2008 a su sistema de agua potable y en el Ejido el Sitio al sistema de rebombeo. Donde la corrupción por parte de las autoridades locales de la Comisión Federal de Electricidad llevó

a dichas comunidades a un estado de tragedia, pues a decir de los comités hubo manejos turbios y sin la voluntad de aclarar. El costo de la energía eléctrica se incrementó durante el último sexenio hasta en un 400 por ciento. Sin embargo los comités se han dado a la tarea de gestionar ante diversas instancias gubernamentales la aclaración y la condonación de dicha deuda, y a decir de ellos mismos no han sido escuchados, ni aun por la misma presidencia de la República.

Los diversos comités encargados del manejo del agua con que cuentan las comunidades se encuentran con cierto grado de descoordinación con las autoridades locales para afrontar el problema. Sumado a todo esto, los sistemas son muy antiguos, pues algunos se habilitaron hace más de 30 años.

Por otro lado las autoridades estatales, como en el caso de la CAEM, sugieren terminantemente que los sistemas de agua potable los maneje el municipio, porque los comités representan un problema y que estos deben desaparecer, situación que contradicen muchos usuarios, especialmente en El Hospital.

Otra problemática a la que se enfrentan son las grandes distancias y lo accidentado del terreno, tal es el caso de Yebuciví y el Barrio del Sitio Centro, donde las distancias a las que se tiene que llevar el agua mediante bombeo supera los 6 km, cuyos costos y organización, terminan por hacer inoperantes los sistemas. Otro caso es el agua para riego que hay que trasladar de la presa Dolores a los terrenos del Ejido El Hospital. Esto hace que la población que no cuenta con agua tenga que recurrir a distancias considerables para dotarse de las cantidades básicas, lo cual lleva a las comunidades a un estado de atraso y marginación.

Por otro lado hay descoordinación entre las autoridades ejidales, representadas por el comisariado ejidal y el consejo de Vigilancia y las autoridades municipales representadas por el delegado municipal para llevar a cabo tareas de gestión y arbitraje así como para el nombramiento de comités. En otras se deja ver el desinterés.

Para asuntos civiles, el delegado municipal es la máxima autoridad, pues es el conducto e intermediario entre la población y las autoridades municipales. Se encarga de supervisar lo referente al agua potable y demás servicios, pero en el nombramiento de comités de agua surge el problema y no hay acuerdos de quien los deba de nombrar, ni la misma ley lo establece.

El director de servicios públicos del municipio de Almoloya de Juárez hace hincapié que en cuanto a comités, la máxima autoridad para nombrar, dirigir, relevar o quitarlos es el delegado municipal, también menciona que es él el que debe estar presente cuando se decide o se realiza una obra y él mismo tiene el derecho para reclamar cuando ésta no queda bien. Sin embargo dentro de las comunidades hay comités, subcomités, mesas directivas, jefes de aguas, jueces, COCICOVIS, etc., tanto para presas, pozos, bordos, canales, sistemas de agua potable, sistemas de riego y sistemas de rebombeo que complican aún más la gestión del agua.

Aunado a todo lo anterior, se presenta la escasez, el derroche, y la contaminación por el incremento acelerado de la población y el nulo cuidado de los pobladores, así como por los escasos programas en torno a la gestión del agua.

Otros problemas recurrentes son los conflictos intracomunitarios por la indefinición de los límites entre municipios y comunidades; la presencia cada vez más acelerada de lirio

acuático en los cuerpos de agua superficiales, considerado por las autoridades estatales y federales como un problema grave inminente. Otro es la veda a la que ha sido sometida la zona, pues desde 1965 se decretó y durante los últimos 10 años la población ha sido fuertemente afectada, dado que los gobiernos estatales y federales han impuesto restricciones para el uso del agua tanto superficial, como subterránea. A decir de las autoridades no se proporcionan ni se proporcionarán concesiones o títulos de concesión. Así mismo la población lo considera como un acto de injusticia social, pues cuentan con cuerpos de agua y con abundante agua en el subsuelo, pero dentro del marco de la ley no están en condiciones de explotarla libremente.

Vecinos de Mextepec reportaron el abatimiento del nivel de agua en varios pozos familiares lo cual atribuyen a la perforación de pozos profundos. Esto se confirma con lo señalado por Esteller y Díaz (2002, 4), quienes mencionan que la sobreexplotación por pozos profundos del acuífero en la cuenca del alto Lerma abate a dicho acuífero un promedio de 1.4 m/año. Si dejar de considerar el crecimiento acelerado de la población y los requerimientos del vital líquido.

La zona estudiada cuenta con recursos de agua que han permitido a sus habitantes compensar por medio de pozos superficiales las carencias de los sistemas de agua potable. Pero no es posible extender este caso a todas las localidades rurales del país, razón por la cual es necesario conocer las condiciones que enfrenta la gente rural para el suministro de agua para consumo humano directo y establecer acciones emergentes.

En varias comunidades como El Hospital y Yebuciví el agua se garantiza como potable toda vez que así lo arrojan los resultados de los análisis físicos y químicos, además que la cloración ha estado presente por parte del Sector Salud, no así en la comunidad del Ejido el

Sitio, donde por las tuberías sale agua turbia y a veces lodosa. Hace aproximadamente 15 años el sector salud instaló el sistema de cloración, pero al paso de los días dejó de funcionar.

El estado y municipios, intervienen de diversas maneras, ya sea otorgándoles recursos materiales como manguera, refacciones y material de construcción para construir depósitos y sistemas en general. El Estado lo hace a través de CAEM, misma que en coordinación con la CONAGUA se dividen el presupuesto para realizar obras de mayor tamaño, brindan ayuda técnica para el funcionamiento de bombas e instalaciones de bombeo. Según noticias de última hora, el municipio de Almoloya de Juárez le otorgó a la comunidad de Yebuciví un préstamo de aproximadamente 60,000 pesos con el fin de pagar los rezagos de energía eléctrica a la Comisión Federal de Electricidad, para poner en funcionamiento el sistema de agua potable cuya cantidad va a fondo perdido.

En relación a reglamentos escritos no los hay, más que la Ley de Aguas Nacionales, que tiene el encargado de hacer funcionar el pozo de Yebuciví. No cuentan con contratos o normas escritas.

En cuanto a concesiones, todos los ejidos las tienen, solo que ninguno de ellos tiene el documento original, solo copias de oficios en el que menciona el permiso y la fecha en que fue emitido. En relación a hacer cumplir la ley, ninguno de los gobiernos, tanto municipal, como estatal y federal se encuentran en condiciones de aplicar sanciones, salvo cuando son graves, pues sólo actúan como mediadores.

Así se concluye el trabajo que resultó interesante y apasionante, al conocer las distintas formas en que se organiza la gente para el uso, manejo y la distribución del agua. Quedan muchas cosas pendientes en cuanto a usos y costumbres dentro de cada comunidad y mucha información que los mismos comités se negaron a proporcionar, principalmente en cuanto a

cifras y dinero. No es de extrañarse que cada comunidad y barrio sea diferente, porque ciertos procesos que funcionan en algún lugar en otros no, de modo que no podemos homogeneizar toda la información aun en un lugar tan pequeño como lo es esta subcuenca. A través de las épocas la gente se adapta y se hace consciente ante las propias necesidades que le aquejan. Al mismo tiempo resalta el poco interés que las autoridades en sus diferentes niveles muestran por mitigar una necesidad primordial como lo es el recurso agua, principalmente en barrios con una muy alta marginación como lo son algunos barrios de Yebuciví y Sitio Centro. Día con día son nuevas las experiencias que tanto los comités como las autoridades adquieren y quiénes más que ellos son los encargados de capitalizar. Faltó dar a conocer a las comunidades de la subcuenca las actividades exitosas con que cuentan algunas comunidades, como lo son El Hospital, con el buen funcionamiento de su comité de agua potable, al frente de quien está el propio comisariado ejidal. También los logros en obras de riego por rebombeo en el Ejido el Sitio. Por mi parte recomendaría a las autoridades municipales y estatales hacer visitas periódicas no solo en tiempos de elecciones y sensibilizarse ante esta problemática y ayudar a subsanar en lo más mínimo los problemas que aquejan a estas comunidades. Recomendaría realizar mayor gestión en cuanto a exigir mayor apoyo por parte de los gobiernos estatales y federales, dada la veda a la cual ha sido sometida la región, en lugar de esto solicitar mayor inversión en obras para el aprovechamiento de aguas superficiales y mayor inversión en obra social. Recomendaría también a los centros educativos realizar investigación, tanto social como técnica en estas comunidades.

BIBLIOGRAFIA

Achckar, M., y Ana D. (2008) “La gestión del agua desde la geopolítica trasnacional y desde los territorios de la integración”, en *La Gestión de los recursos Hídricos, realidades y perspectivas*, Tomo 1, Jiutepec Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del agua.

Barlow, M., y T. Clarke (2002) *Oro azul*. Editorial PAIDOS. Barcelona-Buenos aires-México.

Cámara de Diputados, (2012a) *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, En línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm> (Accesado el día 15 de enero del 2013).

Cámara de Diputados. (2012b) Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada (DOF 09-02-2012). [En línea]. México, disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm> Accesado el 20 de enero del 2013.

Castro, J., y M. Lacabana (2005) “Agua y desarrollo en América Latina: por una democracia sustantiva” en “*La gestión del agua y sus servicios*”, México, Cuadernos del CENDES Tercera Época. Mayo-agosto 2005.

Castro, J., (2007) “La privatización de los servicios públicos de agua y saneamiento en América Latina” en *Nueva Sociedad*. Núm. 207.

Comisión Nacional del Agua, (2008^a) *Estadísticas del Agua en México*, Edición 2008, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA, (2008b) *Programa Nacional Hidráulico 2007-2012*. SEMARNAT, Gobierno Federal, México, D.F.

Organización de las Naciones Unidas, (2006) Comunicado de prensa: *Crisis del agua: Un problema de buen gobierno*, Segundo informe de las naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos Hídricos en el mundo.

CONAGUA, (2010) *Estadísticas del Agua en México Edición 2010*. México, D.F.

CONAGUA, (2011) *Manual de Operación y Procedimientos 2011. Programa Agua Limpia*). México, D.F.

Dávila, S., (2005) *El poder del agua: Participación social o empresarial. México, experiencia del neoliberalismo para América Latina*, Ítaca, México. P. 319.

Dourojeanni, A.; J. Andrei, Jouraviev y G. Chávez, (2002) *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL. Santiago de Chile.

FAO, 2006. Organización de las naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. “Una oportunidad para aprovechar”, En Administración de derechos de agua: Experiencias, asuntos relevantes y lineamientos, en pag. 95, en Agro nuevo. Secretaría de la Reforma Agraria, Órgano de estudio y opinión.

FAO, (2010) *Water at a Glance. The relationship between water, agriculture, food security and poverty*.

Flores, J., (2005) “Requiere esfuerzo científico la preservación de nuestros recursos. Debe la sociedad reclamar más fondos para la investigación” en *Agua*. Edición especial, La Jornada. México, Primera edición.

Garduño, H., (2006) “Administración de derechos de agua: Experiencias, asuntos relevantes y lineamientos, en pago” en *Agro nuevo No. 11*. Secretaría de la Reforma Agraria. México, Órgano de estudio y opinión.

Gleick, P., (2002) *The World's Water 2002- 2003*. The biennial report on freshwater resources 2002-2003.

Graña, F., (2005) “Todos contra el Estado: usos y abusos de la gobernanza”, en *Espacio Abierto. Cuaderno Venezolano de Sociología*. Vol. 14, Núm. 4 (octubre – diciembre, 2005), pp. 501-529.

Galindo, E., y J. Palerm, (2006) *Pequeños sistemas de agua potable: Entre la autogestión y el manejo municipal en el Estado de Hidalgo*. Colegio de Postgraduados, México.

Hunt, R., (1997) “Sistemas de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad”, en Saldaña, M. y J. Palerm (Edit.), *Antología sobre el pequeño riego*. [vol. 4]. Colegio de Posgraduados, México.

Jouravlev, A., (2001) “Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI” en Serie Recursos naturales e infraestructura. Núm. 27. CEPAL, Santiago de Chile.

Kerkhoff, L., and L. Lebel, (2006) “Linking Knowledge and action for Sustainable Development” en *Annual Review of Environment and Resources Vol. 31* pp. 445-77.

Martínez, T. J. Palerm, (1997) *Antología sobre pequeño riego*, Colegio de Postgraduados, México.

La Jornada, (2005) *Agua*. Edición especial. México, Primera edición.

Langford, M. y A. Khalfan, (2006), “El derecho humano al agua: visiones contra realidades”, en Esch, O. M. Delgado. *La gota de la vida: Hacia una gestión sustentable y democrática del agua*. Fundación Heinrich Böll, México, pp 29-62.

Mass, A. y R. Anderson, (1976) *The desert shall rejoice. Conflict, growth and justice in arid environments*”. The MIT Press, Cambridge, EU.

Moreno, J., (2005) *Por abajo del agua. Sobreexplotación y agotamiento del acuífero de la Costa de Hermosillo, 1945-2005*. Hermosillo, Colegio de Sonora, México.

Moreno, S., (2000) “Marco Legal de la Administración de los Usos del Agua en México”. [En línea]. México, disponible en: http://www.riob.org/ag2000/Mexico_ponencia.htm [Accesado el 27 de febrero del 20133].

Organización de las Naciones Unidas, (2006), Fondo de Población de las Naciones Unidas, FNUAP.

Ortega P., (2006) “Centroamérica y el agua, en Administración de derechos de agua: Experiencias, asuntos relevantes y lineamientos” en *Agro nuevo*. Secretaría de la Reforma Agraria, Órgano de estudio y opinión. México.

Oropeza, M., (2004) *Manejo de cuencas hidrográficas, notas de clase*. México, Colegio de Postgraduados, Montecillos.

Palerm, J. y T. Martínez (2000) “Organización social y agricultura de riego”, en Martínez, T., Palerm, J., (Edit.) *Antología sobre pequeño riego [vol. II]*. México Colegio de Postgraduados.

Palerm, J., y T. Martínez , (2009) *Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría*. México, Colegio de Posgraduados. Texcoco.

Palerm, J., (2001) *Self management of irrigation systems: a Typology. The Mexican case* 2nd Conference of the international Water History Association, Bergen, Noruega.

Pimentel, J., (2004) “Los comuneros regantes de la Acequia real del Río Jucar en Valencia, España” en *Organizaciones autogestivas para el riego*. Boletín archivo Histórico del agua:, p. 45-56, nueva época año 9.

Rogers, P., (2002) “Water Governance in Latin America and the Caribbean”, en *Topics in Latin America and the Caribbean*, Ponencia presentada en Seminar on wáter Strategic, Fortalez, Brazil.

Saade, 1997. “Abastecimiento de agua en México”, en *Agua, Cultura y Sociedad en México* El Colegio de Michoacán A.C. México.

Sengupta, N., (1991) “User-friendly Irrigación Designs” en Palerm, J., *Organizaciones autogestivas para el uso del agua*. Sage publishers, New Delhi; India.

Shiklomanov, I., y J. Rodda, 2003 “World wáter Resources at the beginning of the twenty – First century”, in *International Hidrology Series*. Cambridge University. UNESCO.

Soares, D., (2006) *Mujeres, agua, leña y desarrollo: estudio de caso sobre género y recursos naturales en los altos de Chiapas*, México, IMTA/Colpos.

Soares, D.; S. Vargas, S. y Ma. Nuño, (2008) *La Gestión de los recursos Hídricos, realidades y perspectivas*, Jiutepec Morelos, México: Instituto Mexicano de Tecnología del agua.

Steinsleger, J., (2005) “Los usos milenarios del agua: Fuente de vida, poder destructor” en *Agua*, La Jornada, Edición especial. México, Primera edición.

Steward, J., (1955) Theory of Culture Change in *The Methodology of Multilinear Evolution*.

Vidal, A., (2006) “Administración de derechos de agua: Experiencias, asuntos relevantes y lineamientos” en *Agro nuevo*. Secretaría de la Reforma Agraria. México, Órgano de estudio y opinión.

Villanueva, J., (2002) *Microcuencas*, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Whitaker, H., et al. (1991) *Diagnóstico de la participación de la mujer en los proyectos de agua del programa*. UEBM-SANAA-UNICEF, Tegucigalpa.

Wilder, M. y P. Romero, (2007) *Paradoxes of Decentralization: Water Reform and Social Implications in Mexico*. World Development, Vol. 34, No. 11, pp. 1977-1995

Wittfogel, K., (1966). *Despotismo oriental: estudio comparativo del poder totalitario*. Ediciones Guadarrama. Madrid, España.

ANEXOS



**DIRECCIÓN LOCAL ESTADO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA OPERATIVA
CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA**

OFICIO No. B00. E. 12.3.4- 074 04484
FOLIO 04494/2010

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



Metepec, Estado de México, 13 de octubre de 2010


**DRA. MARIA GLADYS RIVERA HERREJÓN
INVESTIGADORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RURALES DE LA UAEM
PRESENTE**

En atención a su atenta solicitud enviada a esta Dirección Local con oficio No. GRH 310810/001 de fecha 31 de agosto de 2010, mediante el cual requiere información sobre el inventario de infraestructura hidráulica, obras en proceso e inversiones programadas en la cuenca del río San Javier, localizado en los límites de los municipios de Almoloya de Juárez y Villa Victoria, Estado de México, le informo lo relativo a las obras de infraestructura cargo de la CONAGUA en el área solicitada y que comprende las comunidades de Yebucibi, San Luis Mextepec y El Hospital.

AÑO	OBRA	LOCALIDAD/MUNICIPIO	MONTO ASIGNADO EN MILES DE PESOS
2009	REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO DOLORES	SAN AGUSTIN DEL MONTE/VILLA VICTORIA	950.00
2009	REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO EL NIGÜE	EL SITIO/VILLA VICTORIA	650.00
2010	REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO IGNACIO RAMIREZ	EL MAYORAZGO/ALMOLOYA DE JUAREZ	770.00
2011	REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO SANSÓN.- OBRA PROPUESTA	SANSÓN/VILLA VICTORIA	875.00
2012	REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO LOS COYOTES.- OBRA PROPUESTA	YEBUCIBI/VILLA VICTORIA	1,500.00

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


**LIC. SANTIAGO GONZALEZ MARTINEZ
DIRECTOR LOCAL ESTADO DE MÉXICO**

Copias para:

Ing. Luis Eduardo Mejía Pedrero.- Subgerente de Ingeniería.- Presente
Ing. Carlos Ruiz Becerra.- Responsable de Construcción e Infraestructura Hidroagrícola.- Presente

"Juntos Cuidamos el Agua"

2008-03-27
13:01:44

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
RFC CFE-370814-QIO

Ver-5.1

Folio : 317990400109

Avenida Paseo De La Reforma 164, Col. Juarez, Mexico, D.F., CP 06600

LUGAR DE EXPEDICION : SAN FELIPE DEL PROGRESO, MEX

ZONA VALLE DE BRAVO / AGENCIA VILLA VICTORIA

*----- Se Emite La Presente Factura Por Concepto De: -----
SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA (DUPLICADO)

Recibimos De :

SOCIEDAD EJIDAL DEL SITIO

BOMBA DE RIEGO AGRICOLA

LOMA DE LA ROSA, MEX

AaMm Periodo-De-Consumo Tarifa Giro Hilos

200803 20070414 A 20070514 9M 3102 3

C NumMed C LecAnt LecAct Diferencia Multi

1R S/MEDD 5 0 5,500 5,500 1

Reg. Fed. Caus. : SNFJ-620817-15H

Numero De Cuenta : 52DG71F280100062

Fecha De Vencimiento : 2008-03-24

Corte A Partir De : 2008-03-25

C A R G O S P O R : I M P O R T E S

E N E R G I A : 4,657.00

I V A 0 % 0.00

Kwh: 5,500

TOTAL A P A G A R \$*****4,657.00

Nota : Solo Sera Valido Como Factura
Con La Firma Y Sello Del Cajero O
Con La Certificacion De La Maquina.

LA REPRODUCCION NO AUTORIZADA DE ESTE
COMPROBANTE CONSTITUYE UN DELITO EN LOS
TERMINOS DE LAS DISPOSICIONES FISCALES.

Cajero : PA902



317 990 400 109 200 803 066



COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Adeudo anterior	Pagos	Cargos/creditos	Monto a pagar
\$16,020.58	\$0.00	\$832.52	\$16,853.00

Avda. Paseo de la Reforma 161
 04500 México D.F. C.P. 06500
 Tel: 01 800 711 9644

Fecha límite de pago
08 JUN 08

Coste a partir de
09 JUN 08

Ubicación del suministro:
 SOCIEDAD EJIDAL DEL SITIO
 EL SITIO EJIDO
 EL SITIO
 MEXTEPEC, MEX

Domicilio fiscal:
 RFC-SEE 080404000

AVISO-RECIBO
 69 DG 71 F U6 001 0061
 01 317080410321 080608 000016853 4



Número de Servicio: 317 080 410 321

Período: 23 ABR 08 a 27 MAY 08

Carga conectada kW: 45

Tarifa: 9M

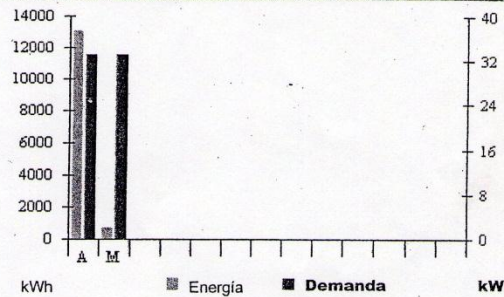
Demanda contratada kW: 45

Multiplicador: 1

Certificada en ISO 9001:2000
 Zona Morelos

Unidad	No. Medidor	Lectura actual	Lectura anterior	Diferencia	Total
kWh	9P9E30	78649	77907	742	742
kW	9P9E30	32300	0	32300	32,300
kVAh	9P9E30	54844	54369	475	475

Datos históricos



Mes	Días del mes	Consumo prom. diario	Energía kWh	Precio \$/kWh	Importes \$

Mes	Factor de proporción	Demanda máxima kW	Precio \$/kW	Importes \$	Factor de potencia %
					84.22

Conceptos	Importes \$
Cargo por Energía	784.06
Cargo 2% Baja Tensión	15.68
Cargo Factor de Potencia	32.78
Facturación del Período	832.52
Adeudo Anterior	16,020.58
Total	\$16,853.10

Costo de Producción: \$3,216.92

APORTACIÓN GUBERNAMENTAL \$2,432.86

AVISOS IMPORTANTES

- » Le sugerimos vigilar su factor de potencia (FP%). Uno superior al 90% significa bonificación.
- » Nos transformamos para servirle mejor.
- » FALLAS AL 071, 329 41 00 CUERNAVACA, 354 88 00 CUAUTLA ó 01 800 071, 01

Fecha y lugar de expedición: 28 MAY 08, VILLA VICTOIRA MEX
 en: **(DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 10/100 M.N.)**

Secretaría de la Función Pública, quejas y denuncias al Teléfono: 01 800 711 9644



COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Total a pagar: \$16,853.00

(DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.)

69 DG 71 F U6 001 0061

01 317080410321 080608 000016853 4

Banamex, Banorte, Santander Serfin, HSBC, Scotiabank Inverlat

Clave de envío: Repartir

TALON DE CAJA





SECRETARIA DE LA
REFORMA AGRARIA

POB: "EL SITIO"
MPIO: VILLA VICTORIA

DEPENDENCIA:

29 DELEGACION
TECNICA.

OFICINA DE ESTADISTICA
OFICINA DE INFORMACION

1330

NUMERO:

EXPEDIENTE:

El que se indica.
ASUNTO:

Toluca, Méx., a 26 de Febrero de 1987.

*oda'VTCC222R'QMA

C. LIC. SERGIO VELAZCO SANCHEZ
REPRESENTANTE Y DELEGADO DE LA
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y --
RECURSO HIDRAULICOS.
P R E S E N T E ,

REPRESENTACION GRAL. EN EL EDO.
Y VALLE DE MEXICO

SECRETARIA PARTICULAR

RECIBIDO

FECHA 27-II-87

HORA 12:30

De acuerdo con los antecedentes existentes en el Archivo de esta Delegación Agraria se encontró que: Por Resolución Presidencial de fecha 18 de marzo de 1953, se Dotó al poblado de referencia un volúmen total anual de 340,000.00 M3 de las aguas de la presa de Nigüe manantial de la tasa y de la presa San Javier, para el riego de -- 109-50-00 Has., de terrenos que forman parte de su ejido, según -- Resolución Presidencial Dotatoria d l 26 de agosto de 1936 y que fueron afectadas a la Hacienda de Nextepeac, propiedad de la Sra. - Ma. de las Mercedes Cortina de Zablaur, tomándose dichas aguas en forma siguiente.- De la Presa Nigüe y Manantial de la tasa, un --- volúmen total anual de 276,000.00 M3 equivalentes al 100% del caudal útil que proporciona el sistema de riego formado por la misma presa y manantial para el riego de 100-00-00 Has., de la presa de San Javier, un volúmen de 64,000.00 M3 correspondientes al 100% -- del caudal disponible que proporciona dicha presa para el riego de 9-50-00 Has.

Como puede observar la totalidad de las aguas almacenadas en los - bordos citados anteriormente, se encuentran concesionadas por Reso- lución Presidencial para el riego de los terrenos ejidales del --- Poblado citado al rubro.

Por lo que de no existir inconveniente ruego a Usted sea autoriza- do el bombeo del agua almacenándose en dichos bordos del Poblado - de referencia con el objeto de que aprovechen al maximo los bene- ficios concedidos por la Resolución Presidencial señalada.

SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA

RECIBIDO
FEB. 27 1987

ATENTAMENTE
SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCION
EL DELEGADO AGRARIO EN EL ESTADO

LIC. ANDRÉS MONROY B.

TGN.

vta.....

AL CONTESTAR ESTE OFICIO, CITENSE
LOS DATOS CONTENIDOS EN EL ANGULO
SUPERIOR DERECHO.



REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



En atención a la SOLICITUD DE SERVICIOS del C. JACINTO SÁNCHEZ FLORENCIO, recibida en la Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), el 01 de Octubre de 2009, mediante la cual se solicita copia certificada del Título 5MEX300085/18AHP53, al respecto, es conveniente aclarar que no existe un Título de Concesión 5MEX300085/18AHP53; cabe mencionar, que este número corresponde al de un Permiso Precario inscrito en el REPDA, considerando lo anterior, se emite la presente:

CONSTANCIA

Que ampara la inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua, del Permiso Precario identificado con el número **5MEX300085/18AHP53** a favor del **POBLADO EL SITIO O LOMA DE GUADALUPE**, para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales, por un volumen de extracción anual de 340,000.00 metros cúbicos, con uso Agrícola; en el folio 3 de permisos precarios y otros documentos anteriores a la Ley de Aguas Nacionales, con el número de registro 00085, en la foja 5 del tomo 1 del Estado de México, el día 26 de Julio de 1994.

Se extiende la presente constancia en hoja con número de folio 008814, en la Ciudad de México, D.F., el 09 de Octubre de 2009, al amparo de los artículos 30 bis fracción II y 31 párrafo segundo de la Ley de Aguas Nacionales, así como el 56 fracción I y II de su Reglamento; el artículo 26 fracción VI del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua; y los artículos 14 fracción VIII, 56 y 57 de las Reglas de Organización y Operación del Registro Público de Derechos de Agua.

ATENTAMENTE

LIC. MARIANA YÁÑEZ LÓPEZ
GERENTE DEL REGISTRO PÚBLICO
DE DERECHOS DE AGUA



008814

El Sitio Ejido, Mpio. de Villa Victoria Edo. de México a 17 de febrero del 2009

ASUNTO: Se solicita apoyo

C. LIC. FELIPE CALDERON HINOJOSA
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

PRESENTE:

Los que suscribimos, autoridades ejidales y ejidatarios del Ejido El Sitio, Mpio. De Villa Victoria Edo. de México, nos dirigimos a Ud. de la manera más atenta y cordial, para exponerle lo siguiente: Nuestra Comunidad, desde hace 20 años con ayuda de diversas instituciones gubernamentales y civiles, realizó una obra de bombeo, en la presa "El Nigue" para regar un promedio de 70 hectáreas, cuyo costo de energía eléctrica hemos pagado de manera puntual, pero los costos de esta energía y de todos los insumos en los últimos años se incrementaron de manera exorbitante. De la misma manera nuestra producción se ha visto considerablemente mermada por diversas causas y siniestros naturales, y este nuestro único medio de subsistencia para nuestras familias ya no da para sufragar dichos costos, por lo que solicitamos ante Ud. y ante las instancias correspondientes y de manera urgente su amable y decidida intervención, para que sea condonado el cobro del recibo, cuya copia anexamos a la presente y cuyo costo es de 16,020.58. Con preocupación le decimos que de no recibir ayuda, lamentablemente nuestras tierras no recibirán el riego respectivo ni serán sembradas en el presente ciclo de cultivo, con todas las consecuencias que esto implica. También rogamos su intervención para que en lo sucesivo nuestra comunidad sea beneficiada de manera mas oportuna con los subsidios que los programas gubernamentales ofrecen a las comunidades indígenas y en condiciones de pobreza y marginación.

Anexamos copia del registro público de derechos de agua, emitido por la CNA, Ejercicio presupuestal de la subestación para la dotación de energía eléctrica por parte de la C.F.E. Y Acta-Expediente de dotación de ejidos, promovido por los vecinos y ejecutada por el Registro Agrario Nacional.

Sin otro particular y esperando contar con su apoyo y comprensión, le reiteramos de antemano nuestro pleno reconocimiento.

PRESIDENTE DEL COMISARIADO EJIDAL

Margarito Domínguez Reyes
MARGARITO DOMÍNGUEZ REYES

DELEGADO MUNICIPAL

JOSE LUIS DE LA CRUZ GARCIA



DELEGACIÓN MUNICIPAL DE
SITIO EJIDO
c.c.p. Comisión Federal de Electricidad.

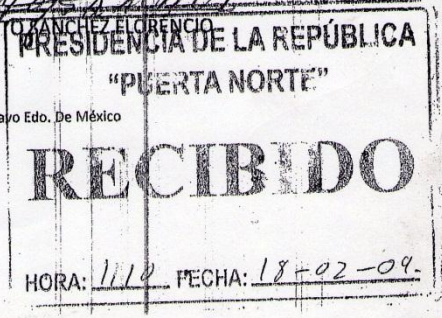
c.c.p. Ing. Jorge Luis Sotelo Ugalde, Distrito de Desarrollo Rural # 79, SAGARPA, Valle de Bravo Edo. De México

PRESIDENTE DEL CONSEJO DE VIGILANCIA

C. Noé Domínguez Silverio
C. NOÉ DOMÍNGUEZ SILVERIO

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE AGUAS

Jacinto Sánchez Florencio
C. JACINTO SÁNCHEZ FLORENCIO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A USUARIOS DOMÉSTICOS DE AGUA POTABLE

Nombre del entrevistado	Localidad
Municipio	Fecha

1. ACCESO AL AGUA DE USO DOMÉSTICO

Pozo o noria _____ Red Municipal _____ Otra (describir) _____

2. USO DEL POZO (Si dispone de uno)

¿Cuántos años hace que perforó su pozo? _____

¿Quién lo perforó? _____

¿Por qué lo perforó? _____

¿Antes de tener pozo cómo obtenían el agua? _____

Qué profundidad tiene en metros aproximadamente (Ver si está tapado o no) _____

Cómo extrae el agua: Con bomba () con polea o garrucha () a mano () Otro _____

¿Cada cuándo lo limpia y cómo lo limpia? _____

¿Ha tenido algún accidente, que alguien se haya caído? _____

¿Cree que desde que lo perforó hasta ahora ha disminuido su nivel? SI () No ()

¿Por qué? _____

¿Es suficiente el agua del pozo para el gasto de agua en su casa? _____

¿Cuántas casas o familias se benefician del pozo? _____

¿Cuántas personas? _____

¿Usa el agua del pozo para beber? Si () No ()

¿Por qué? _____

¿Lo piensa dejar de ocupar algún día? _____

Qué más nos puede platicar de su pozo _____

3. ACCESO A SISTEMA DE AGUA

¿Tiene agua del sistema municipal o entubada? Si () No () ¿desde cuándo? _____

¿Para qué la ocupa? _____

¿Usa esta agua para riego o para los animales? _____

¿Cuántos días a la semana le llega agua por el sistema municipal? _____

_____ ¿por cuantas horas al día? _____

¿Cuánto paga por esta agua? _____

¿Tiene pileta o depósito? _____

¿Qué cantidad alcanza a juntar en un día en que cae agua? _____

¿Es suficiente el agua que recibe? _____

¿Considera que es lo suficiente limpia para beberse directamente? Si () No ()

¿Por qué? _____

¿Qué tipo de agua usa para beber o preparar los alimentos? _____

¿Cómo se podría mejorar el servicio? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A USUARIOS DE AGUA PARA RIEGO

Nombre del entrevistado	Localidad
Municipio	Fecha

¿Cuenta con tierras de riego? Si () No ()

¿Ha disminuido la cantidad de agua que recibe para riego? Si () No ()

¿Por qué cree que ha disminuido? _____

¿Qué superficie regó este año? _____ ¿y el año pasado? _____

¿Qué sembró este año en los terrenos de riego? _____

¿En qué meses riega? _____

¿De dónde proviene el agua de riego que usa? _____

¿Cómo le llega el agua de riego? _____

¿Cuánto paga por el riego? _____ Pesos por hectárea (otra unidad) _____

¿Cómo se organizan para el riego? _____

¿En la comunidad hay un comité de riego o de aguas? Si () No ()

¿Cómo se llama el comité? _____

¿Qué problemas se presentan a la hora de regar? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A PERFORADORES DE POZOS

Nombre del entrevistado _____ _____	Localidad
Edad aproximada _____	
Municipio _____	Fecha

¿Cuántos años de experiencia tiene? _____

¿Quien le enseñó el oficio de perforar pozos? _____

¿Cuántos pozos ha perforado? _____

¿Qué poblados atiende? _____

¿Cómo determina el lugar dónde perforar el pozo? _____

¿Qué capas de tierras va encontrando? _____

¿A qué profundidad aproximadamente encuentra el agua? _____

¿Ha aumentado la profundidad a que debe perforar los pozos? Si () No ()

¿Por qué? _____

¿A como cobra el metro de perforación, según la profundidad? _____

¿Se hace alguna celebración cuando encuentra el agua o se termina el pozo? Si () No ()

¿Cree que se si se mejora el servicio de agua potable se seguirán perforando pozos? _____

¿Qué futuro le ve a los pozos? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A CANALEROS

Nombre del entrevistado	Localidad
Municipio	Fecha

¿Cuanto tiempo hace que es canalero? _____

¿Cómo aprendió? _____

¿En qué sistema trabaja actualmente? _____

¿Qué distancia en canales le toca administrar? (hacer un diagrama abajo) _____

¿Cuántos usuarios administra? _____ ¿Cuántas hectáreas? _____

¿De dónde proviene el agua que conducen los canales que usted administra? _____

¿Cómo se extrae el agua? _____

¿Qué se riega?				
¿Cuántos riegos se dan?				

¿Están revestidos los canales? Si () No ()

¿Quién o qué institución los revistió y cuando? _____

¿Quién y cómo se da mantenimiento a los canales?

¿Cuánto recibe en pago o compensación? _____

¿Quién le paga? _____

¿Cómo organiza el riego? Tandeos _____ Orden de pago _____ Otra _____

(Preguntas Abiertas:)

¿Cómo se podría mejorar la eficiencia del riego? _____

¿Cuáles son los problemas más frecuentes a la hora del riego? _____

¿Cómo considera la calidad del agua? _____

¿Es suficiente el agua? _____

¿Quién y cómo se elige al canalero? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A ENCARGADOS DE COMITÉS DE AGUA

Nombre del entrevistado	Localidad de residencia
Municipio	Fecha

Nombre del comité _____

Nombre de la comunidad o comunidades _____

¿Cuántos años hace que está funcionando el comité? _____

¿Cuál es su puesto? _____

¿Cuántos años tiene usted en el puesto? _____

¿Cómo fue elegido? _____

¿Qué funciones tiene? _____

¿Qué personas están a su cargo? _____,

_____, _____,

¿Cómo deciden la secuencia del riego?

Por parcelas ()

Por orden de pago ()

¿En qué utilizan los dineros del pago? _____

¿Conoce Usted a las autoridades municipales encargadas del manejo del agua?

Si () No () ¿Cómo se llama la dependencia?

¿Cuáles son las relaciones del comité con ellas? _____

¿Recibe alguna asesoría o apoyo de estas? Si () No ()

¿Qué tipo de apoyo? _____

¿Conoce Usted a las autoridades federales encargadas del manejo del agua?

Si () No () ¿Quiénes son? _____

¿Cuáles son las relaciones del comité con ellas?

¿Recibe alguna asesoría o apoyo de estas? Si () No ()

¿Qué tipo de apoyo? _____

¿Cuáles son los principales problemas a los que se han enfrentado?

Pagos ()

Falta de agua ()

Falta de conocimiento de leyes y reglamentos ()

Poca participación de la autoridad ()

Otros ()

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A DELEGADOS LOCALES Y AUTORIDADES EJIDALES

Nombre del entrevistado	Localidad de residencia
Municipio	Fecha

Cargo _____

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la comunidad, o de qué vive la gente?

¿Cuenta la localidad o ejido con sistemas de riego? Si () No ()

¿Cuáles son los sistemas de agua que los abastecen?

1) _____

2) _____

3) _____

Datos de cada sistema

Sistema 1				Año título concesión						
Componentes del sistema ¹ : Nombre y características	Datos de construcción			Última rehabilitación			Uso actual	Has regadas	Número de usuarios	Comité
	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad				
Problemas del sistema:										
1. Bordos, pozos, manantiales, canales revestidos y no, etc.										

Sistema 2				Año título concesión						
Componentes del sistema ¹ : Nombre y características	Datos de construcción			Última rehabilitación			Uso actual	Has regadas	Número de usuarios	Comité
	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad				
Problemas del sistema:										
1. Bordos, pozos, manantiales, canales revestidos y no, etc.										

Sistema 3				Año título concesión						
Componentes del sistema ¹ : Nombre y características	Datos de construcción			Última rehabilitación			Uso actual	Has regadas	Número de usuarios	Comité
	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad	Año	Origen de los recursos	Participación de la comunidad				
Problemas del sistema:										
1. Bordos, pozos, manantiales, canales revestidos y no, etc.										

¿Cuáles son los principales problemas que se presentan al distribuir el agua?

- () Falta de pago
- () Falta de cantidad de agua
- () Fugas
- () Canales de riego
- () Falta de conocimiento de normas o leyes
- () Otros

Manantiales

- a. **Nombre del manantial** _____
- b. ¿Qué cuidados le dan a los manantiales? _____
- c. ¿Comparten el agua de los manantiales con las comunidades vecinas? _____
- d. ¿Qué problemas hay en torno a los manantiales? Contaminación, desvíos, etc. _____
- e. **¿Cuáles son los meses de mínimo y de máximo caudal?** _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A FUNCIONARIOS (CONAGUA, CAEM)

Nombre del entrevistado _____ _____ Teléfono _____	Dependencia _____ Dirección o ubicación _____
Cargo	Fecha entrevista

¿Cómo interviene su dependencia en el aprovechamiento de agua por los pequeños sistemas de riego? _____

¿Cómo intervienen en los pequeños sistemas de agua potable de las zonas rurales? _____

¿Cuáles son los principales problemas a los que se enfrentan en las zonas rurales? _____

¿Cómo se podría mejorar el uso y manejo del agua en las zonas rurales? _____

¿ES posible conocer si está inventariada la Cuenca del Río San Javier? _____

También, ¿se puede saber si tienen título de concesión las comunidades de la Cuenca del Río San Javier? _____

¿Hay algún plan o programa de uso, manejo y/o aprovechamiento de agua en las comunidades que abarca la cuenca del Río San Javier? _____

¿Hay alguna obra en puerta para su realización?

- Rehabilitación de presas o bordos
- Revestimiento de canales
- Perforación de pozos
- Rehabilitación de cuencas
- Obras de drenaje o de conducción de aguas negras
- Reforestación, etc.

¿Cómo deciden la realización de las obras? _____

¿Quiénes participan? _____

¿Cómo participa la comunidad y/o usuarios? _____

¿Conoce Ud. Cuales y porque fueron las modificaciones a la ley de aguas de enero de 1972, del 1º. de diciembre de 1992, de abril del 2004 y de enero del 2010.

¿Qué ventajas o desventajas han traído estos cambios? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JAVIER

CUESTIONARIO Y ENTREVISTA A FUNCIONARIOS MUNICIPALES

Nombre del entrevistado	Municipio
Cargo	Fecha entrevista

¿Nombre del área municipal encargada del uso y manejo del agua? _____

¿Cuáles son las funciones del municipio en los sistemas de agua potable? _____

¿Con qué otras dependencias de gobierno se coordina? _____

¿Cómo intervienen los comités de agua? _____

¿Cómo se aplican los cobros de derechos a los usuarios de agua? _____

¿Cuenta el municipio con maquinaria para la realización de obras de infraestructura hidráulica, como la perforación de pozos o la realización de presas? _____

¿Conoce la situación de la Cuenca del Río San Javier? Si () No ()

¿Qué opinión tiene de su funcionamiento? _____

¿Hay algún Plan o programa municipal de uso, manejo y/o aprovechamiento de agua en las comunidades que abarca la cuenca del Río San Javier? _____

¿Cómo se relacionan las autoridades del agua municipales y las autoridades locales de las comunidades encargadas del agua? _____

¿Cuál es su relación con las autoridades estatales y/o federales? _____

¿Hay alguna obra en puerta para su realización en la Cuenca del Río San Javier?

Si () No ()

¿Cuáles son?:

Rehabilitación de presas o bordos _____

Revestimiento de canales _____

Perforación de pozos _____

Rehabilitación de cuencas _____

Obras de drenaje o de conducción de aguas negras _____

Reforestación, etc. _____

¿Cómo se podría mejorar el uso y manejo del agua en la cuenca? _____

¿Cómo se decide la realización de las obras? _____

¿Cómo participa la comunidad y/o usuarios? _____

¿Cuáles son los principales problemas a los que se enfrentan las autoridades municipales de agua dentro de las comunidades? _____
