UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

SOCIOLOGÍA RURAL

LA ORGANIZACIÓN SOCIAL EN TORNO AL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Presenta

SOLEDAD ELISABET AMAYA QUIROZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
Sociología rural

Chapingo, México; Septiembre del 2010

LA ORGANIZACIÓN SOCIAL EN TORNO AL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

Tesis realizada por la **Ing. Soledad Elisabet Amaya Quiroz** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS EN SOCIOLOGÍA RURAL

DIRECTORA: _____

DRA. IRMA SALCEDO BACA

ASESOR: _____

DR. RAMÓN ARTEAGA RAMÍREZ

ASESOR: _____

DR. GUILLERMO ARTURO TORRES CARRAL

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, por otorgarme la posibilidad de estudiar y formarme como una profesional responsable.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento brindado a lo largo de los estudios de maestría.

Al Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable (PISRADES), por el apoyo económico brindado para la realización del trabajo de campo.

Al Archivo Histórico del Agua, por las facilidades brindadas en la fase de investigación de gabinete.

Al posgrado del departamento de Sociología Rural, por brindarme la oportunidad de pertenecer a su matrícula de estudiantes.

A la Dra. Irma Salcedo Baca, por brindarme su apoyo a lo largo de la estancia en la maestría y especialmente en la realización de la investigación en sus diferentes fases.

A los doctores Ramón Arteaga Ramírez y Guillermo Arturo Torres Carral, quienes me brindaron el apoyo para revisión y correcciones del trabajo final de la investigación. Gracias por sus valiosas observaciones para mejorar dicho trabajo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Soledad Elisabet Amaya Quiroz, Ingeniera Agrónoma Especialista en Sociología Rural, nació en Santa Ana Tlapacoyan, Zimatlán Oaxaca el día 18 de diciembre de 1982. Estudió la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo de 1998-2001; estudió la especialidad de Sociología Rural de 2001 al 2006. Cuenta con la publicación del artículo titulado: ¡Ya ganamos las mujeres! La UAIM en Salvatierra, una realidad poco explorada. Se encuentra en el libro: Mujeres en la bruma. Tenencia de la tierra en Guanajuato. 2007. Coordinadoras Rocío Rosas Vargas y Emma Zapata Martelo. CONACYT, CP y el Gobierno del Estado de Guanajuato. Se ha desempeñado en actividades relacionadas con su profesión y actividades de docencia a nivel preparatoria en la ciudad de Texcoco.

RESUMEN

La organización social existente en las comunidades rurales, encargada del manejo del agua cuenta con el reconocimiento y validez comunitaria, lo que posibilita la continuación de dichos órganos de representación.

En la comunidad de estudio, el agua es reconocida como un elemento central en la vida tanto de seres humanos como plantas y animales, si bien la problemática existente es relativa a escases y contaminación la mayoría de los habitantes desconoce la gravedad del asunto y reclama un servicio de agua potable y para riego suficiente para cubrir sus necesidades.

La propuesta de manejo sustentable del agua que se presenta busca compatibilizar los diferentes usos del agua con lo relativo a los servicios ambientales, reconociendo que la destrucción del entorno apropiado del ciclo del agua agravará la situación actual.

ABSTRACT

The existing social organization in rural communities in charge of water management counts on community recognition and validity, enabling the continuation of such representative organs.

In the study community, water is recognized as a central element in the lives of both humans and plants and animals. Despite the existing problems related to water shortages and pollution, most residents are unaware of the gravity of the matter and call for a potable and irrigation water service sufficient to meet their needs.

The proposed sustainable water management plan presented herein seeks to reconcile the different water uses related to environmental services, recognizing that the destruction of the appropriate environment for the water cycle will exacerbate the current situation.

Palabras clave. Organización social, riego, agua potable, manejo sustentable.

Key words: social organization, irrigation, drinkable, sustainable management.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA EMPLEADA 2

Formulación del problema: 6

Objetivos. 7

Hipótesis 7

Categorías 8

Justificación 9

Metodología 10

CAPÍTULO II: LOS USOS DEL AGUA Y LAS INICIATIVAS PÚBLICAS 12

Efectos de la humanidad en el ciclo del agua 14

La cuenca 22

Agua potable 32

La agricultura en México 34

Análisis de programas públicos en torno al agua 40

Visión 2030. El México que queremos (Programa Federal) 40

Programa Nacional Hídrico (PNH 2007-2012) 42

Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012 46

Propuesta del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) 46

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO 49

Pequeño riego 49

La organización social en el pequeño riego 51

Se acaba el agua, se acaba la vida. 56

La sustentabilidad 60

Bienes comunes 63

Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH) 70
La Nueva Cultura del Agua..... 71
CAPÍTULO IV: EL LUGAR DE ESTUDIO..... 73
CAPÍTULO V: LA ORGANIZACIÓN Y EL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC 85
El comité de agua rodada 85
Descripción del sistema físico de riego..... 85
Tareas siempre presentes..... 93
1) Elección de autoridades..... 93
2) Distribución del agua 93
Las válvulas..... 96
3) Mantenimiento 97
4) Vigilancia..... 105
Robo y venta de agua 107
5) Conflicto 107
6) Construcción y rehabilitación 108
7) Pago de cuotas 108
8) Sanciones 108
9) Importancia y presencia del Estado 108
EL AGUA POTABLE EN SAN PABLO IXAYOC..... 109
Aspectos del sistema de agua potable 109
Aspectos de organización..... 112
Aspectos de administración..... 114
Cuotas y pagos 114
Aspectos de conflicto y/o problemas 116
Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)..... 117

CONCLUSIONES 118

APORTACIÓN AL TRABAJO 121

PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC 121

PRIMERA PARTE. 123

Campaña de información y comunicación. 123

SEGUNDA PARTE. 132

Implementación de propuestas multisectoriales. 132

BIBLIOGRAFÍA 137

ANEXO 1. CUENTO PARA LA REPRESENTACIÓN TEATRAL 145

ANEXO 2. CICLO DEL AGUA. PREESCOLARES 148

ANEXO 3. CICLO DEL AGUA: PRIMARIA. 149

ANEXO 4. EXPERIMENTEMOS CON AGUA. 150

ANEXO 5. EXPERIMENTEMOS CON AGUA 152

ANEXO 6. EXPERIMENTEMOS CON AGUA 153

ANEXO 7. DIFERENTES CISTERNAS PARA CAPTACIÓN DE AGUA. 155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El ciclo del agua 13
Figura 2. Distribución mundial del agua 17
Figura 3. Distribución de la precipitación 21
Figura 4. La cuenca de México, limites políticos y geográficos. 25
Figura 5. Ubicación de Texcoco dentro de la cuenca de México. 26
Figura 6. Ubicación de San Pablo Ixayoc 27
Figura 7. Ubicación de las cuencas hidrológico-administrativas 29
Figura 8. Territorio de la comunidad 75
Figura 9. Vista panorámica de San Pablo Ixayoc 76
Figura 10. "El cedral": zona de protección y conservación 80
Figura 11. Nuevos desechos sólidos 84
Figura 12. Depósito de agua potable 87
Figura 13. Depósito de agua para riego 88
Figura 14. Depósito de Xoloteo 89
Figura 15. Depósito de Acatla 90
Figura 16. Sistema físico de riego 92
Figura 17. Diferentes válvulas de agua para riego 96
Figura 18. Manantial Texapo cubierto 98
Figura 19. Destapando el manantial Texapo 99
Figura 20. El agua del Manantial Texapo 100
Figura 21. Canal que pasa por la avenida Juárez 101
Figura 22. Canal sin revestir a pie de bosque 102
Figura 23. Las fugas en el sistema de riego 104
Figura 24. La basura: un problema silencioso 106
Figura 25. La entrada del agua. 111
Figura 26. Sistema físico del agua potable 112
Figura 27. Cuotas vigentes, agua potable 115

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se plantea como un aporte al conocimiento de las organizaciones comunitarias encargadas del manejo del agua. Nos enmarcamos en una de las 71 localidades del municipio de Texcoco, Estado de México, donde primeramente mostramos el planteamiento del problema, que es la organización social en el riego y en el manejo del agua para uso doméstico. En el capítulo 2, se presenta un esbozo de la importancia de la preservación del agua para los diferentes usos y se realizó un análisis de los programas más importantes y específicos para el cuidado del agua. En el tercer capítulo presentamos el marco teórico que nos sirvió para la propuesta final de manejo sustentable del agua. Dentro de los planteamientos teóricos se tocaron los asuntos relacionados a la agricultura en México: la importancia, legislación y la relevancia que tiene la organización social para la continuación del sistema de distribución del agua. Otro aporte teórico que retomamos es la visión del agua como fuente de vida y la responsabilidad que tiene la humanidad de preservarla para las futuras generaciones. Retomamos los aspectos de la sustentabilidad, el agua como bien común, el manejo integrado de los recursos hídricos y la gran importancia de forjar una Nueva Cultura del Agua (NCA) en San Pablo Ixayoc, retomando conceptos de la Directiva Marco de Aguas. En seguida describimos el lugar de estudio, arribando a la ubicación geográfica y su importancia con el cuidado y conservación del agua en la zona de la montaña. En el capítulo 5 nos aproximamos a lo existente en la comunidad de San Pablo Ixayoc, presentando las Tareas Siempre Presentes en los sistemas de riego y los aspectos relacionados al manejo y distribución del agua potable. En este capítulo mostramos las bondades de la organización comunitaria y a su vez anotamos los principales problemas en relación a la participación social y la situación del agua. En la parte final del trabajo se presenta la propuesta de manejo sustentable del agua generada a partir de la investigación bibliográfica y el trabajo de campo realizado en la comunidad por un año. En esta propuesta se retoman los conceptos del marco teórico y se dan alternativas para un manejo adecuado del agua y de los recursos naturales. Principalmente se dan elementos que proporcionen herramientas para que la comunidad reconozca la importancia de la conservación de los recursos naturales y a su vez se concientice de la problemática actual del agua.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA EMPLEADA

Los estudios que se están realizando sobre los recursos naturales finitos, pero teóricamente renovables como el agua, los bosques, los combustibles fósiles, los suelos, por ejemplo, están tomando gran relevancia debido a la situación de los mismos, su cantidad, distribución y calidad existente y disponible para la humanidad.

Del recurso agua se han realizado investigaciones que aseguran que el mismo es abundante, sin embargo la problemática es la disponibilidad, la calidad y cantidad realmente aprovechable.

Nos encantaría pensar que el agua del planeta es interminable. Pero esta idea es inevitablemente errónea, ya que la cantidad de agua dulce no alcanza ni la mitad de un uno por ciento de toda el agua de la tierra; en general se puede decir que los recursos hídricos accesibles para su aprovechamiento por el hombre tienen su origen en la precipitación pluvial, que al ocurrir sobre "tierra firme", se divide en dos fracciones:

1. Cerca del 70% del volumen de agua precipitado retorna a la atmósfera por evaporación.

2. La fracción complementaria escurre superficialmente por las redes de drenaje natural-arroyos y ríos-hasta desembocar al mar o a cuerpos interiores de agua, o se infiltra y circula a través de acuíferos, que a su vez recargan a cuerpos y cursos superficiales, a través de manantiales o subterráneamente al mar (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2002)

En México la problemática de escasez de agua ha ocasionado que los estados del país donde existe mayor insuficiencia existan mayor cantidad de concesiones solicitadas para asegurar el acceso al vital líquido. El 63.8% del total de transmisiones de derechos de agua solicitadas a la Comisión Nacional del Agua se concentra en 9 entidades federativas ubicadas en el centro y norte del país; regiones donde los problemas de contaminación del agua, sequías, sobreexplotación de acuíferos y crecimiento de la población son ampliamente conocidos (CONAGUA, 2008)

Como se puede ver “el problema del agua es en realidad un conjunto de problemas, la mayor parte de ellos relacionados con su condición de fluido. Como líquido que es, a): tiene la característica de ser un recurso fluido de uso común, que comprende b): un conjunto potencial de beneficios y perjuicios asociados a su ubicación y utilización, los cuales tienen c): un alto nivel de interacción o interdependencia entre sus diferentes usos, conjuntos o alternativas” (Ostrom, 1968 en Palacios, 1996).

Los usos del agua son la base de un gran número de conflictos debido a la cantidad que se utiliza y el objetivo que se tiene, además que la ubicación de los usuarios siempre será ventajosa para unos y desventajosa para otros, es decir los que se encuentren más cerca de la fuente principal tendrán más facilidad para disponer del recurso que los que se encuentran más lejos.

Esta situación ha sido documentada tanto en los sistemas de agua potable como en los sistemas de riego para uso agropecuario, donde los principales conflictos se dan entre los usuarios aguas arriba y los de aguas abajo, conflictos que permanecen latentes por años debido a la gran importancia del riego para la agricultura, ya que la disposición del agua en el momento necesario hace la diferencia entre cosechar o perder lo que se ha invertido en los cultivos (Gómez, 2004).

El riego da la posibilidad de cambiar a cultivos de mayor rendimiento, además tiene efectos en otros predios que no son regados directamente, de hecho el agua de regadío se divide en cuatro partes: una que se evapora y vuelve a la atmósfera; otra que disolviendo las materias minerales es asimilada por la planta para su nutrición y desarrollo; la tercera que sigue corriendo por la superficie del suelo para ir a alimentar nuevas plantas o que cae a las barrancas, y la ultima que filtrándose a través del subsuelo recorre distancias algunas veces considerables, yendo a formar mantos interiores que al cabo de pocos años llegan a adquirir mucha extensión (Palacios, 1994).

Como vemos el agua para riego no tiene un sólo fin, ya que desde el punto de vista del productor el objetivo es el riego de algún cultivo específico, en el ecosistema el agua tiene diferentes funciones, mismas que equilibran los ciclos naturales y mantienen la existencia de especies tanto animales como vegetales.

Un punto importante en este contexto es identificar cuál es el cuerpo de agua que abastece a la parcela del productor y qué otros usos o explotación tienen, ya que uno de los problemas más difíciles de solucionar es la sobreexplotación de los acuíferos, puesto que en la actualidad los usos del agua están en constante conflicto (Gómez, 2004).

En esta investigación se dará gran relevancia a la organización social existente respecto a los tres principales usos del agua en la comunidad de estudio, los cuales son el uso doméstico, riego-agrícola- y ecológico; destacándose las normas y lineamientos con que se cuenta.

Se requiere reconocer que para las comunidades de la región denominada Zona III, en la cual se encuentra la comunidad de San Pablo Ixayoc, de acuerdo a la regionalización de Cosío (2001), la agricultura es una de las principales actividades productivas por lo tanto la organización en torno al agua para riego está considerada y reconocida como elemental a nivel comunitario.

Es necesario caracterizar a la organización para identificar las ventajas y desventajas de las nuevas disposiciones legales, operacionales y la posición de los usuarios del agua para riego en San Pablo Ixáyoc.

En México la pequeña irrigación ha sido considerada como una de las experiencias con mejores resultados en lo que respecta al manejo del recurso agua, debido a que a pesar del tiempo es un tipo de organización que se ha mantenido por conocimiento e interés de los regantes y su capacidad de autogestión (Palerm, 2000).

La pequeña irrigación es de gran importancia en comunidades pequeñas en donde todos los regantes tienen relación directa y constante tanto en la temporada de riego como en la temporada que son necesarios los trabajos de mantenimiento de los canales y sistema de riego.

Aunque la organización y la gestión en la pequeña irrigación se consideran autónomas hay que reconocer que la penetración del Estado a nivel parcela se remonta a la Ley Federal de Aguas de 1971, en la cual aparece una iniciativa cuya pretensión es dar un marco de apoyo al pequeño riego, semejante al que venían teniendo los Distritos de Riego, administrados

por el Estado y dotados por un concierto de apoyos estatales. El Estado registra entonces las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERAL), éstas reciben apoyo por medio del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) (Palerm, 1997).

Se sugiere que la organización social en torno al agua para riego ha perdurado, ya que se tienen datos que desde 1450 cuando Netzahualcóyotl hizo construir tres sistemas de riego y dictó disposiciones para el reparto del agua de los manantiales entre los distintos pueblos (Cosío, 2001), ahora es necesario determinar cuál es el manejo del agua en la actualidad, o si existe explotación del recurso, para proponer un manejo sustentable.

Un pozo, un manantial o un bordo se han convertido en un motivo de conflicto entre poblaciones completas que carecen de acceso al agua. Se disputan su control y por supuesto su distribución entre un sector privilegiado (Storsberg, 2006 en Jiménez, 2007)

De todas las tragedias que amenazan al planeta, la falta de agua potable es, seguramente, la más grave, ya que el agua- como el aire-es indispensable para la vida. Los recursos de agua por habitante han bajado enormemente. La cantidad de agua en el mundo no puede ni disminuir (como el petróleo, gas, minerales y otros recursos no renovables) ni aumentar (como la producción agrícola). El agua es un producto en constante reciclaje, degradado por la contaminación y cada vez más solicitado (De la Fuente, 2005).

Según las Naciones Unidas, el agua potable ya escasea para mil millones de personas, lo cual aunado a la contaminación y la destrucción del hábitat natural del agua no sólo genera una crisis de abastecimiento que afecta a millones de personas y animales, sino que disminuye gravemente la cantidad de agua potable de la que dispone el planeta (Barlow, 2004).

Es necesario reconocer que en México desde el Programa Nacional Hídrico (PNH 2007-2012) se considera que las fuentes de abastecimiento de agua e infraestructura hidráulica, tanto en materia de agua potable como de saneamiento, en diversas zonas metropolitanas del país son insuficientes para atender los requerimientos de la población. Un ejemplo de ello lo constituye el Valle de México, cuyo sistema de drenaje es particularmente vulnerable durante la época de lluvias.

Esta problemática se agudiza en zonas rurales donde la población está dispersa, ya que los costos económicos vuelven incosteable la infraestructura hidráulica.

El Artículo 115 Constitucional establece que el suministro de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento es responsabilidad de los municipios, quienes normalmente delegan estas funciones en una institución pública o empresa privada que se conoce como organismo operador.

El gran dilema de hoy es si el agua, como bien imprescindible ¿debe ser administrado por empresas privadas como un negocio o debe ser considerado un patrimonio común de la humanidad? El agua se está transformando, a nivel internacional, en una fuente cada vez más grave de conflictos y los ciudadanos y ciudadanas no podemos permanecer ignorantes ni impacibles ante tan grave situación (De la Fuente, 2005).

A pesar de estos escenarios es necesario retomar las experiencias de comunidades que manejan el agua potable por medio de comités locales, los cuales cuentan con la concesión por parte de la CONAGUA y cuentan con reglamentos específicos y de acuerdo a su cultura. Pero qué tan ventajosos son estos comités locales, qué es lo que hace falta en este tipo de organización, ¿es la organización y el conocimiento la solución para lograr un manejo sustentable del recurso?

En torno a esto, ¿la sustentabilidad como vía de acceso a futuras generaciones y un manejo adecuado del recurso son viables en comunidades rurales? Y cuáles son los retos a superar para lograr un manejo sustentable del agua.

Dentro de esta problemática se enmarca la presente investigación ya que es necesario responder a las siguientes preguntas:

Formulación del problema:

La formulación del problema consiste en conocer y analizar ¿Cuál y de qué tipo es la organización para la gestión, distribución y manejo del agua en San Pablo Ixáyoc, Texcoco y cuál es su impacto ecológico y social?

Algunas preguntas adicionales: ¿Cuál es la situación en el abasto del recurso agua para riego en la comunidad de estudio? ¿Cómo resuelven los conflictos los productores de la comunidad y de acuerdo a qué lineamientos? ¿Cuál es la posición de los pobladores ante las iniciativas públicas en cuanto al manejo del recurso y las limitaciones o disminución en su autonomía organizacional y de gestión?

Objetivos.

- Identificar la organización social en torno al agua en San Pablo Ixáyoc, para analizar la solidez del sistema de manejo comunitario, así como para proponer alternativas de eficiencia y manejo sustentable del recurso.

- Caracterizar los usos del agua en las actividades productivas de los habitantes de San Pablo Ixáyoc.

- Identificar las iniciativas públicas en torno al manejo del agua potable y de riego para analizar las limitaciones o disminución de autonomía en la organización comunitaria y su impacto.

Hipótesis

1. La organización social en torno al agua para riego es de carácter comunitario, se rige por el sistema de usos y costumbres, por lo cual es resistente ante las políticas aplicadas para el uso del agua para riego, ya que se respetan los intereses y lineamientos de la comunidad.

2. El manejo del agua en San Pablo Ixáyoc es la continuación de prácticas culturales y productivas, por lo cual no existe una planificación expresada en planes o reglamentos, ya que los usuarios no encaran el problema de escasez.

Categorías

RECURSO NATURAL	ORGANIZACIÓN SOCIAL	LEGISLACIÓN
AGUA	COPACI-DELEGACIÓN	MARCO LEGAL
USO DEL AGUA	EJIDO	LEY DE AGUAS NACIONALES (1992 Y MODIFICACIONES DEL 2004)
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	COMITÉ DE AGUA POTABLE COMITÉ DE AGUA RODADA	CONAGUA, CONAFOR.
MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA	COMUNIDAD	NUEVA CULTURA DEL AGUA (NCA)

Las categorías se proponen como tres grandes componentes de la investigación: la principal es la columna central donde se encuentra la organización social y ésta se relaciona con el agua como recurso natural y como un recurso regulable, con políticas y legislación.

La categoría principal es la organización social, en ésta se busca analizar las normas oficiales de representación como el Consejo de Participación Ciudadana (COPACI), el cual oficialmente es el encargado del buen funcionamiento de los servicios públicos como energía eléctrica, pavimentación, servicio de agua potable, buen mantenimiento en las escuelas, centro de salud así como el panteón y áreas deportivas.

El COPACI trabaja en coordinación con la delegación municipal, siendo el delegado el encargado de girar la correspondencia necesaria al Ayuntamiento.

En el caso del agua no son necesarios estos documentos, ya que la comunidad es independiente en el uso y manejo del recurso, siendo el delegado y los comités de agua potable y rodada los responsables de la gestión del agua.

A decir de los integrantes de los comités de agua potable y de agua rodada, la elección comunitaria obliga a cumplir con el servicio de agua en cantidad suficiente, pese a los problemas de escasez en algún periodo del año, sin embargo como en otros tipos de gestión se vuelve prioritario el servicio para uso domestico y riego quedando como un punto

secundario el agua como fuente de vida natural, el servicio que en la Ley de Aguas Nacionales (1992) es denominado servicio ecológico.

Como resultado de las políticas públicas aplicadas en la región y muy específicamente la zona de recarga del acuífero Texcoco, en la que se encuentra la comunidad de San Pablo Ixáyoc, se cuenta con el pago por servicios ambientales hidrológicos; los encargados de aplicar esta iniciativa son los ejidatarios, los cuales tienen la responsabilidad del buen manejo del bosque.

En cuanto a la problemática ambiental, en la zona hay dos escenarios principales: uno es la situación actual del acuífero Texcoco, la sobreexplotación de la que es víctima. Este punto es clave y debería considerarse estratégico ya que la población desconoce el impacto que ocasiona el uso y devastación de los bosques y suelos, por ejemplo (Sánchez, *et al.* 1990).

Simultáneamente encontramos la contaminación del agua, ésta es palpable al observar los cauces y algunos depósitos con desechos sólidos como bolsas, botellas y varios envases de productos de aseo personal.

Las tres categorías de la última fila son la parte que sustenta la propuesta de este trabajo, ya que toma como base teórica a la Nueva Cultura del Agua, buscando un manejo sustentable del agua lo cual se puede logar con la participación ciudadana estando representada por los comités de agua potable y el de agua rodada.

Justificación

El presente trabajo se justifica en tanto es una contribución al conocimiento, se documentará la organización social en torno al agua para uso potable, para riego y ecológico, anotaremos sus limitaciones y la relevancia para la comunidad como un ejemplo del uso que se logre del recurso y la solidez de la organización.

Se justifica desde el Plan Hidrológico Nacional (PHN 2007-2012), en el que el objetivo III propone un manejo sustentable del recurso agua a partir de las cuencas, desde el punto de vista social, económico y de preservación de la diversidad.

Por su parte el objetivo V del (PHN) plantea la necesidad de aportar a las organizaciones sociales información y conocimiento del sistema y recurso para consolidar las asociaciones de usuarios regantes.

Metodología

Al ser un estudio preliminar y cualitativo, es de gran relevancia y contribución abordarlo con el enfoque de la etnometodología el cual nos permite identificar e interpretar la postura de la gente ante el fenómeno a estudiar. Pone en el centro de análisis cómo le da sentido la gente a sus actividades diarias de manera que el comportamiento siga formas socialmente aceptables.

La etnometodología se centra principalmente en cómo se desarrollan las realidades humanas; en los acontecimientos cotidianos y las influencias del conocimiento común en las ciencias humanas. Es por ello que su premisa principal es que todo en las ciencias sociales es interpretación y que nada se explica por sí solo, que hay que buscarle un sentido a todos los elementos a los que se enfrenta el investigador.

Para la etnometodología, el mundo social se contempla como una realización práctica en curso. Se considera que las personas son racionales, pero usan un "razonamiento práctico", no una lógica formal, para vivir su vida cotidiana. Además la realidad objetividad de los hechos sociales es todo logro práctico de la sociedad que se produce local y endógenamente, naturalmente, organizado, reflexivamente explicable, en curso; el esfuerzo de los miembros que tiene lugar en todas partes, siempre de manera única, exacta e íntegra, sin interrupción ni posibilidad alguna de alusión, ocultamiento, desatención, posposición o negociación, es, por tanto, el fenómeno fundamental de la sociología, (Garfinkel, 1991 en Ritzer, 2001)

Se realizó trabajo de gabinete, y trabajo de campo:

Trabajo de gabinete	Trabajo de campo
Revisión de literatura sobre el tema de estudio.	Definición de mis sujetos de estudio: Autoridades y ex autoridades del agua, Comités de agua potable y de riego, Comisariado y delegado municipal. Reglamentos de uso y manejo del agua: Comunidad, ejidatarios y usuarios del agua. Ley de Aguas Nacionales (1992).

TÉCNICAS:

Entrevista semi-estructurada.

Se eligió este tipo de entrevista, ya que nos permite retomar aspectos objetivos y subjetivos, sin el efecto negativo de los cuestionarios cerrados y muy formales, lo cual imposibilita el dialogo.

Observación directa.

La observación directa es una de las herramientas más importantes en este tipo de investigación, ya que una buena parte de la información de campo se recopila mediante recorridos y visitas a los lugares de interés o sitios clave.

CAPÍTULO II: LOS USOS DEL AGUA Y LAS INICIATIVAS PÚBLICAS

En la actualidad, los usos del agua, se vuelven un tema polémico, ya que ante la creciente crisis de acceso a este vital líquido, se fijan las miradas hacia nuevos conceptos tales como manejo, explotación y sobreexplotación, buscando que se reconozca como un líquido de gran importancia y en escasez planetaria.

Esta inquietud busca que la humanidad como usuaria del agua reconozca la seriedad del tema y de la problemática actual. Es necesario que como investigadores razonemos el tema de la naturaleza como primera dueña y usuaria del agua, ya que esta parte permite que el ciclo hidrológico permanezca, se renueve y purifique el agua que tan vital es en el planeta para todos los seres vivos.

"Es el agua que hizo nacer la vida, la misma que se evapora en los océanos, el agua que es nube, que corre sobre la tierra con sus ríos, que vive en lagos, que duerme congelada en las montañas. Es el agua que fue árbol, que fue bacteria, que fue ballena, es el agua invisible de los lagos y ríos bajo nuestros pies, bajo la tierra, es el agua que está dentro de tus ojos y te permite leer estas letras. Es el agua que bebes. No hay más agua. El agua hace vivir nuestro planeta" (CONAGUA, 2009).

El aire, el sol, el suelo y el agua son los cuatro factores absolutamente esenciales para la existencia del hombre. El aire es necesario para la respiración, la luz solar es esencial para los organismos más avanzados del reino animal y del vegetal. El suelo y sus elementos, provistos del trabajo del hombre, nos proporcionan alimento, ropa y abrigo. Sin el agua, el hombre, los animales y las plantas no podrían existir y el suelo no produciría nada; el hombre no puede modificar el aire ni la luz solar, pero puede afectar la utilidad de las tierras y las aguas, según las use (Person, 1998).

El ciclo del agua (Fig.5) colecta, purifica y distribuye toda el agua del mundo. La energía solar y la gravedad son las fuentes de poder que hacen andar este ciclo, cambiando el agua entre el océano, el aire, la superficie terrestre, los mantos acuíferos y los seres vivos. Este ciclo opera con los procesos de evaporación, condensación, transpiración, precipitación y escurrimiento. Para el año 2000, se reconoció que se retiraba gran cantidad de agua dulce de los ríos, lagos y acuíferos, provocando la sobreexplotación y agotamiento de los mantos

freáticos y la invasión de los acuíferos por agua salada (Mc. Allister, 2000). Esto sumado a la creciente contaminación ha provocado que el ciclo del agua no se lleve a cabo de forma apropiada o que el agua simplemente se pierda.

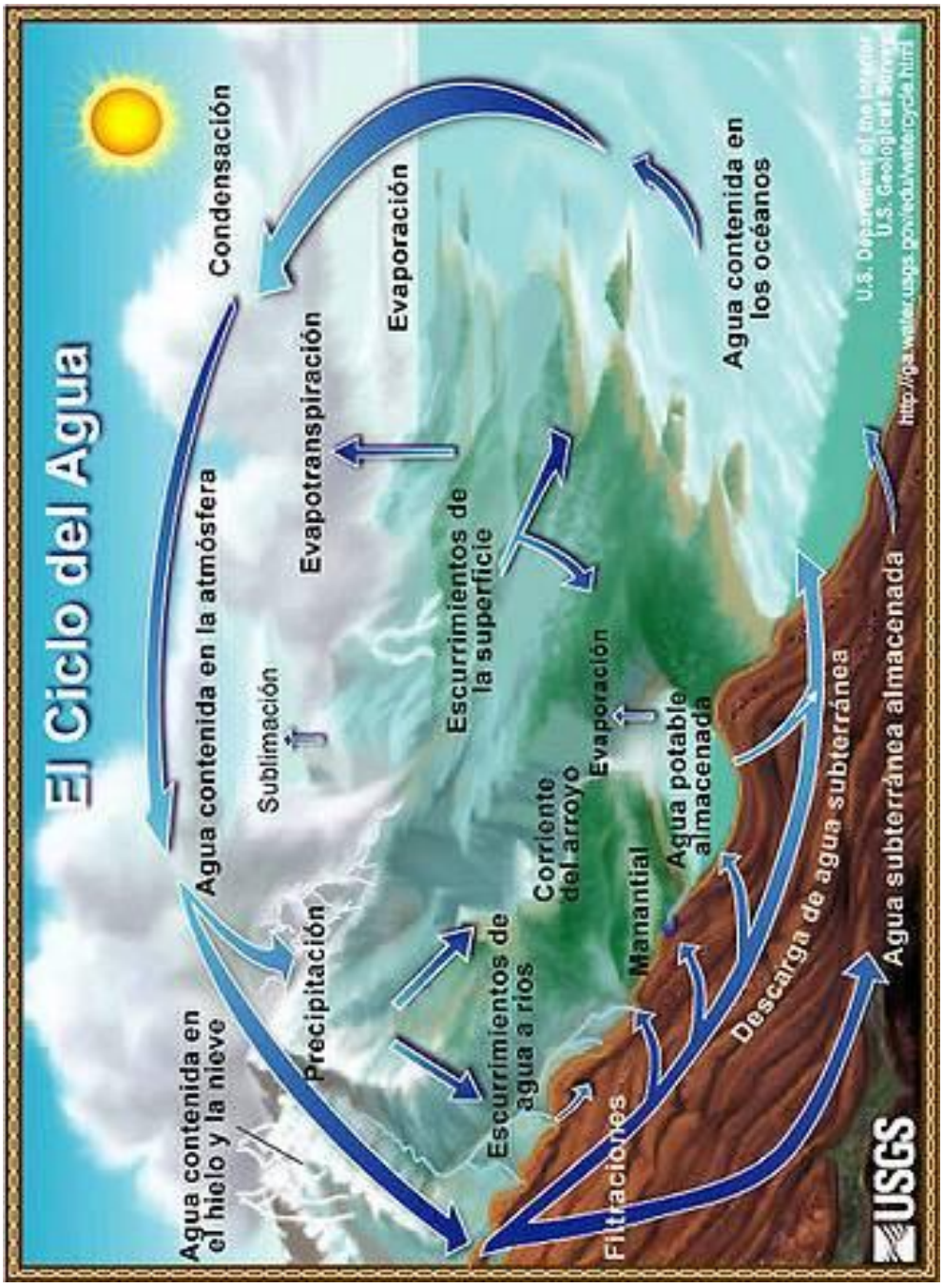


Figura 1. El ciclo del agua

¿Y el agua no es un tema de relevancia para un estudio sociológico? Entonces, ¿hay algo más importante que el agua que genera la vida?

Efectos de la humanidad en el ciclo del agua

El agua tiene un valor económico, social y ambiental en todos los usos a los que se destina y por tanto su análisis, administración, planificación y en general la gestión integrada a este recurso debe contemplar las relaciones existentes entre economía, sociedad y medio ambiente, en el marco geográfico de las cuencas que son los espacios físicos en donde se verifica el ciclo hidrológico.

Sin agua las especies animales y vegetales no existirían. Sin embargo, siendo un recurso natural tan importante y vital, los seres humanos parece que se empeñan en degradarlo y usarlo ineficazmente, suponiendo por ignorancia o por inconsciencia, que se trata de un recurso natural infinito del que se puede disponer libre e ilimitadamente, pero no es así.

El agua disponible se produce gracias a un transporte atmosférico del agua del mar a la tierra, se puede considerar el mar como una caldera de destilación y la tierra como el condensador. El exceso de precipitación sobre la evaporación que se da en los continentes constituye el agua utilizable. Cualquiera que sea el uso del agua por el hombre (riego, consumo humano, industria, etc) aumenta su evaporación, convirtiendo una fracción mayor de los continentes en calderas de destilación, lo que repercutirá en el balance precipitación evaporación en los continentes disminuyéndolo, pues parte del vapor generado en los continentes se precipitará también en el mar. Esto unido a cambios climáticos que probablemente lleven a situaciones más secas, conduce a que nuestros objetivos deban estar dirigidos a obtener un consumo más eficaz del recurso y no a aumentar el suministro. Esto sin contar los enormes daños que el sobreuso del agua está haciendo a los ecosistemas acuáticos que o están contaminados o están secos. Aumentar el suministro además de ser la solución más costosa, solo lleva a retrasar una crisis que por esta vía sin duda se producirá (Miracle, 1997).

Hay que considerar que el hombre influye sobre el ciclo del agua de dos formas distintas, directamente mediante extracción de las mismas y posterior vertido de aguas contaminadas o bien indirectamente alterando la vegetación y la cobertura del suelo. Ambas formas de

impacto alteran el régimen de circulación y la calidad de las aguas. Serán buenas prácticas aquellas que vayan encaminadas a la conservación del suelo y la vegetación, siendo de notable interés la conservación de la vegetación de ribera que, además de aumentar la biodiversidad, hace de filtro de retención de nutrientes y de numerosos contaminantes (Prat y Ward, 1994), disminuyendo mucho su entrada en los cauces de aguas o en los acuíferos, al tiempo que incorpora también a su biomasa los nutrientes de las aguas que fluyen por los cauces y mantos fluviales. Sin duda que el uso que se le de al agua y los cauces de los arroyos y ríos tienen efectos que sin duda no son muy agradables.

Ahora bien existen otros factores que sin duda afectan al ciclo del agua; hay cierta correlación directa entre demografía y temperatura: el calentamiento global apreciable en el ultimo siglo y medio se corresponde significativamente con el aumento de la población mundial en el mismo periodo; pero esta correlación entre ambas variables contiene un causalidad muy indirecta, sin duda que la falta de agua puede deberse a la disminución de la oferta y/o al aumento de su demanda; éste se presenta en ciudades cuya población, industria, etc., han crecido mucho (Garduño, 2004).

Aunque los problemas los padece la humanidad, son pocas las voces que se levantan para aportar soluciones a este problema; aun no se concientiza la humanidad de la influencia mutua de hombre-naturaleza. Mientras avanza el problema de la falta de agua, se generan daños irreversibles, se incrementan los costos de las soluciones y aumenta el riesgo de que la crisis se salga de control; los afectados-que somos también en parte responsables de impulsar, diseñar e instrumentar las medidas de solución –simplemente no nos podemos de acuerdo en la escala del desafío que inevitablemente deberemos enfrentar, cerramos los ojos ante el holocausto que se anuncia y estamos –lastimosamente-perdiendo el otro recurso estratégico no renovable que tenemos: que es el tiempo (Garrocho, 2004).

No es que el agua que se precipita se haya disminuido, la cuestión es que cada vez se contamina más y no puede regresar al ciclo hidrológico ala vez que se saca mucha más agua de los acuíferos de la que son capaces de recargar. Los estudios mas recientes elaborados por organizaciones internacionales indican que el problema se la falta de suficiente agua de calidad tenderá a agravarse seriamente durante las próximas décadas.

Los datos son escalofriantes: a nivel global, para el año 2040 el promedio de disponibilidad de agua por persona se reducirá en un tercio y se incrementarán notablemente las desigualdades en la distribución social y regional del recurso (UNESCO, 2003). Como siempre, los más pobres entre los pobres y los más vulnerables de los vulnerables serán los más afectados.

De la cantidad de agua existente en la Tierra, el 97.5% del agua en la tierra se encuentra en los océanos y mares de agua salada, únicamente el restante 2.5% es agua dulce, de ésta el 69% se concentra en los polos y en las cumbres de las montañas más altas en estado sólido. Menos del 0.08% está disponible en tiempo y lugar para el consumo humano (WWC, 2000). Debido a la congestión de las grandes urbes, a la deforestación, al desvío de las aguas por necesidades de irrigación agrícola, hasta esta ínfima parte de agua dulce está desapareciendo a la par que se va secando la superficie de la tierra. Según las Naciones Unidas, el agua potable ya escasea para mil millones de personas. De seguir así, de aquí al año 2025, la demanda de agua dulce llegará a superar la disponible hoy día en un 56%. (Barlow, 2004).

El agua disponible en el mundo está distribuida como se observa en la figura 6.

Como se puede ver existen tres grandes depósitos a nivel mundial, que se ubican en Sudamérica, Asia, Europa y la ex URSS; esto de ninguna manera asegura que la totalidad de la población acceda a los servicios básicos de agua potable, debido a la sobreexplotación de los acuíferos por la creciente explosión demográfica, los usos productivos y la privatización del agua (De la Fuente, 2005).

La cuenca del mar Aral por la que se extienden Afganistán, Irán y cinco países de la ex Unión Soviética ha perdido la mitad de la región que cubría y de tres cuartos de su caudal, mientras que los pantanos circundantes han disminuido en un 85%, todo esto debido principalmente al desvío excesivo de los caudales. En todas las regiones rurales de Latinoámerica y de Asia, la industrialización masiva está causando un desequilibrio entre el ser humano y la naturaleza. Las industrias agropecuarias destinadas a la exportación tiran cada vez más de los recursos hídricos que antes sólo consumían los pequeños agricultores para autoabastecerse en alimentos En los Grandes Lagos de Estados Unidos, que

constituyen uno de las tres grandes reservas de agua dulce han perdido dos terceras partes de sus extensas marismas y menos de un 3% de las costas lacustres que se prestan a la natación no son potables y la vida acuática no puede sobrevivir en ella. (Barlow, 2004).

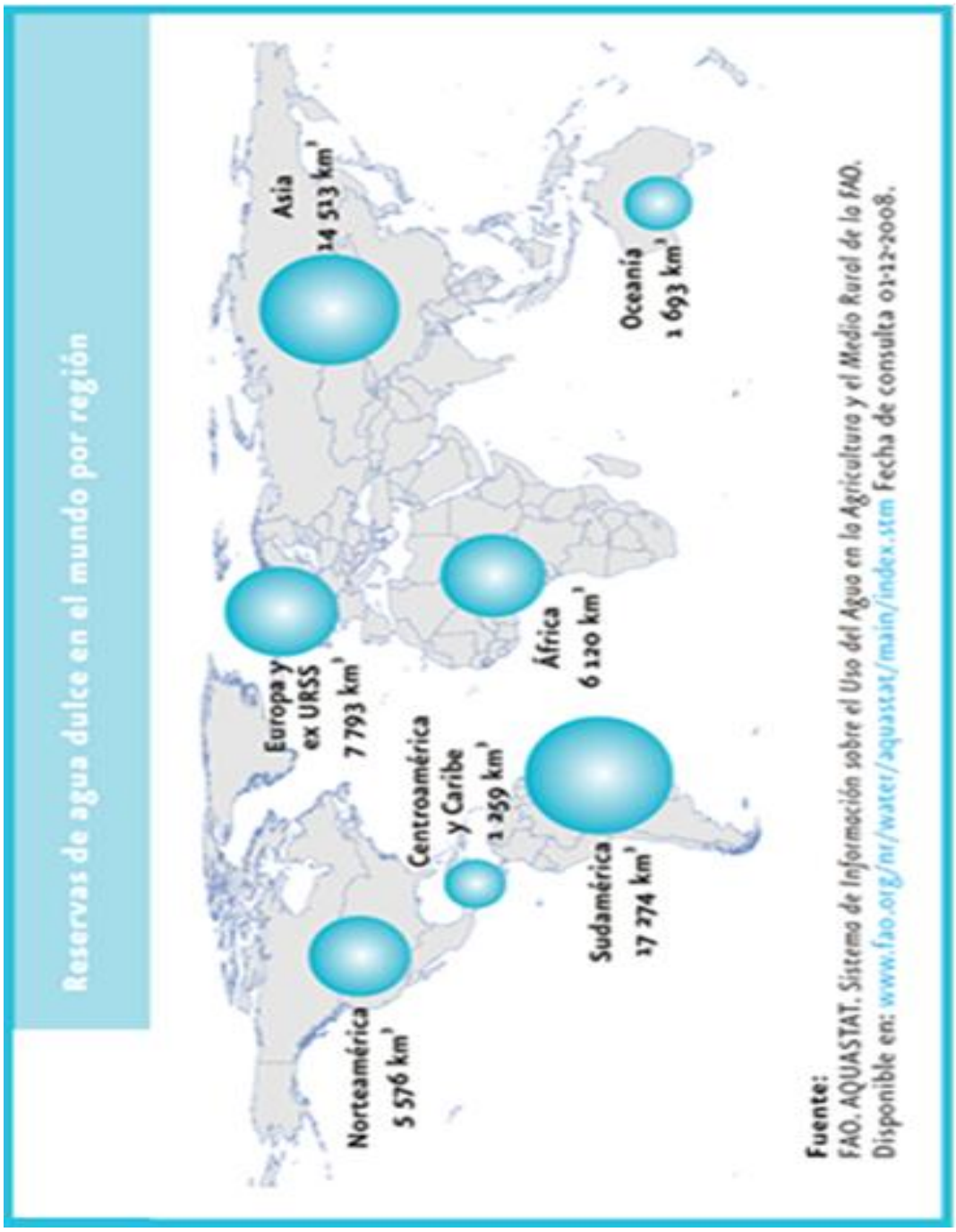


Figura 2. Distribución mundial del agua

En América Latina se padecen serios problemas derivados del acceso al agua (CONAGUA, 2009):

• 77 millones de habitantes (26 millones en zonas urbanas y 51 millones en zonas rurales) en América Latina y el Caribe carecen de acceso adecuado al agua potable.

• Más de 130 millones de personas en América Latina (37 millones en regiones urbanas y 66 millones en regiones rurales) carecen de saneamiento en sus hogares. Uno de cada seis latinoamericanos tiene acceso a redes de saneamiento adecuadas.

• Menos de 14% de las aguas residuales se procesa en plantas de tratamiento. El resto se descarga al ambiente sin tratamiento alguno.

México posee aproximadamente el 0.1% del total de agua dulce disponible a nivel mundial, lo que determina que un porcentaje importante del territorio esté catalogado como zona semidesértica. Esto implica, también, la necesidad de considerar al agua no sólo como un elemento vital, sino como un factor estratégico para el desarrollo global del país (CONAGUA, 2009).

Al hablar del agua es importante considerar datos y cifras que muestren la condición del líquido para analizar la situación en la que se encuentra el país y el manejo del recurso, así también identificar cuáles han sido y son los problemas y condicionantes para tener un acceso equitativo al recurso.

México, aunque cuenta anualmente con 1.51 billones de m^3 de agua en forma de precipitación, pierde 72.5% en evapotranspiración, misma que regresa a la atmósfera, el 25.6% escurre por los ríos o arroyos y el 1.9% restante se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos, de tal forma que el país cuenta con 465 mil millones de m^3 de agua dulce renovable, a lo que se denomina disponibilidad natural media (SEMARNAT, 2007).

La disponibilidad natural de agua estimada para el 2004 por habitante en México era de 4500 m^3, sin embargo esto varía de región a región, debido a la gran discrepancia entre las regiones, dando diferentes escenarios, la mayoría con problemas relacionados con el agua, en ocasiones por escasez y otra por cantidad excesiva.

En cualquier ámbito, el riesgo (a problemas) se define por el producto de tres factores: peligro (o amenaza), vulnerabilidad y valor. Ante el cambio climático secular hay el peligro de escasez de agua por disminución pluvial en el centro y norte de México; adicionalmente esa proporción mayoritaria del territorio nacional tiene alta vulnerabilidad por la actual escasez de agua asociada a la aridez relativa y a la sobreexplotación de acuíferos; finalmente, esa porción posee gran valor por su mayor población y productividad relativas; por lo tanto esta porción está en alto riesgo en cuanto a disponibilidad de agua a un plazo de décadas (Garduño, 2004).

Como se puede notar en la parte centro y norte de México se habla del grave riesgo por falta de líquido, ésto por las características físico-climáticas; estas características han logrado que la cultura del agua y el valor tomado hacia el recurso sea alto.

Un factor clave en el manejo y disponibilidad del agua es el relativo a la ocurrencia de la lluvia, la cual en nuestro territorio tiene notables contrastes; así, es muy escasa en Baja California, donde solamente se presentan 202 mm al año, valor doce veces menor a los 2,410 mm que se presentan en el estado de Tabasco. Debemos destacar también que en general, el 67% de la lluvia se presenta en tan sólo cuatro meses del año, de junio a septiembre, lo que dificulta su aprovechamiento y ha obligado a la construcción de gran infraestructura para su captación, tanto en los grandes distritos de riego, como para la conducción para uso doméstico en las grandes urbes, por ejemplo la Ciudad de México (PNH 2007-2012).

Es importante que siempre tengamos presente que dos terceras partes del territorio nacional son áridas o semiáridas, lo que obliga al uso eficiente del agua en todas las actividades, tanto en el riego como en la industria y en el uso doméstico.

A nivel país, el mayor crecimiento poblacional y económico se ha generado en las zonas con menor disponibilidad de agua; así, en el centro y norte, donde se tiene el 31% de la disponibilidad nacional se concentra el 77% de la población, situación que contrasta con la zona sureste, donde existe el 69% de la disponibilidad y únicamente se ubica el 23% de la población. Un parámetro de referencia en el contexto internacional en relación con el agua es la disponibilidad per cápita. México en tan sólo 56 años pasó de una disponibilidad de

18,035 a tan sólo 4,416 metros cúbicos por habitante al año, lo que lo ubica en una situación delicada (PNH 2007-2012).

Un dato muy importante es que desde la década de 1950, la extracción de agua se ha aumentado tres veces y media, y la cantidad que usa cada persona se ha triplicado. México está en sexto lugar en el mundo en cuanto a extracción de agua por persona (Mc. Allister, 2000).

Es necesario resaltar que al hablar de problemas del agua y por el agua se hace referencia tanto a la disponibilidad como a la calidad y cantidad. Por ejemplo en la zona norte y centro del país la principal problemática se relaciona con problemas por escasez, pero en el sureste el problema en la temporada de lluvias es por exceso. Notemos en la figura 7 la distribución y cantidad de precipitación en México.

México recibe 1,570 km^3 de agua por precipitación y pierde por evaporación 1, 064 km^3, lo que establece la oferta de agua a nivel nacional en 473km^3. Fluyen por cauces y vasos superficiales 410 km^3 y el resto recarga a través de mantos acuíferos (63 km^3) (cce, 2008).

En la figura notamos que existe una gran ventaja de acuerdo a precipitación en los estados del sureste en contra de los del norte, ya que las cantidades no descienden por debajo de 500 mm, media mensual histórica.

Se puede ver que en la parte norte del país la precipitación mensual histórica mayor llega a 750 mm, llegando hasta 50 mm, lo que genera la escasez del agua para el consumo humano y el desarrollo de las actividades productivas. Todo esto se ataca con la construcción de obras de captación y almacenamiento de agua.

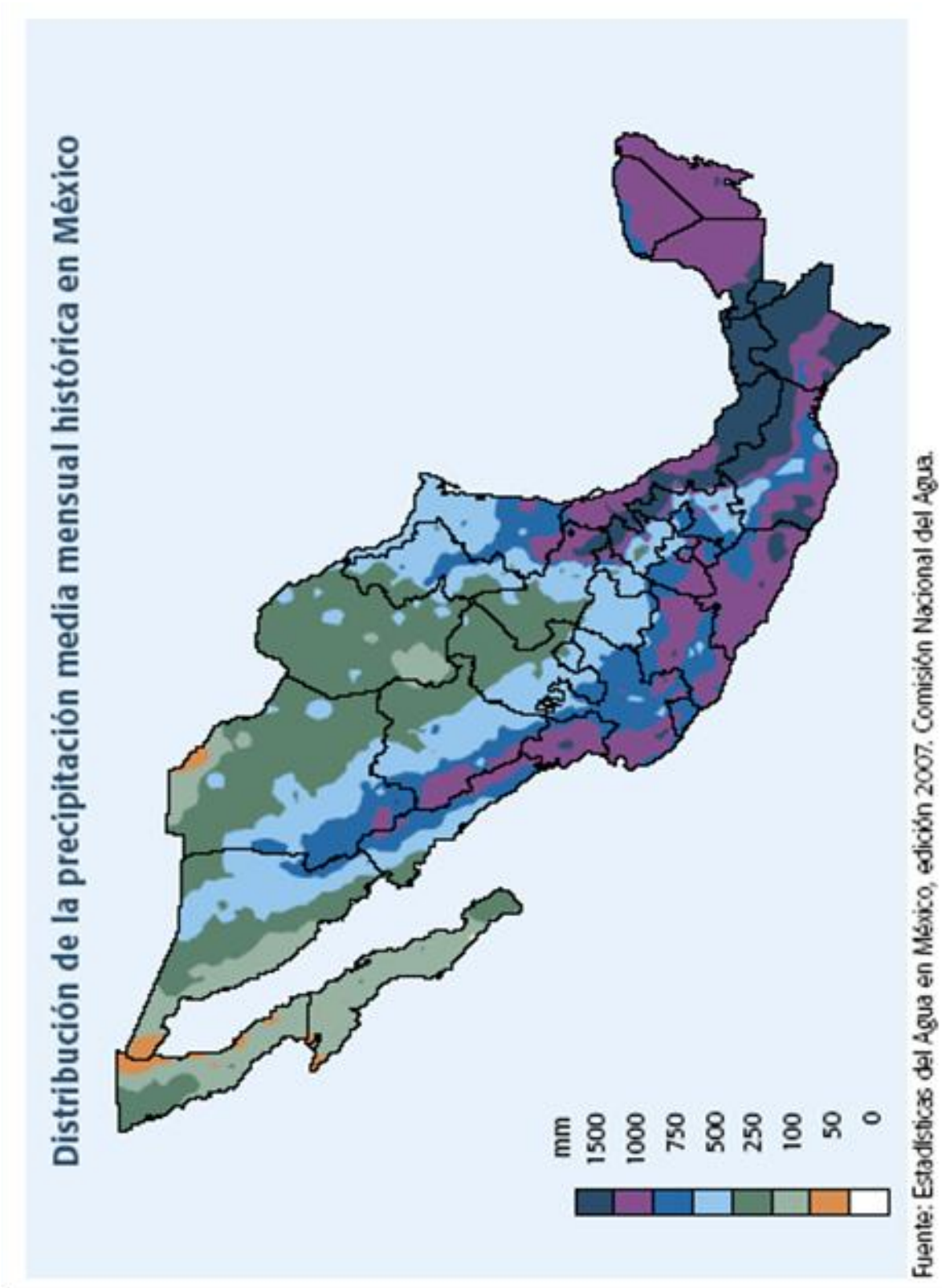


Figura 3. Distribución de la precipitación

La cuenca

En México para facilitar la coordinación de los tres niveles de gobierno se crearon los consejos de cuenca, que es una organización inscrita para la participación de los usuarios y de la sociedad en los asuntos del agua.

Se reconoce que para llegar a un manejo sustentable de los recursos hidrológicos hay que empezar a manejar el recurso basándose en las cuencas hidrológicas, enfrentar los problemas de contaminación de las cuencas y reducir o eliminar los subsidios para que se pague el costo real del abastecimiento de agua (Mc. Allister, 2000).

A manera general, la cuenca es una zona en la superficie terrestre cuyos escurrimientos drenan hacia un mismo punto de salida.

El concepto de cuenca para la administración ayuda mucho en el aspecto de conservación de la naturaleza, ya que un servicio ambiental indispensable que proveen las cuencas y sus ecosistemas naturales es el agua. Si las personas que viven en determinadas cuencas no las conservan, serán afectadas de inmediato con la carencia del recurso; es decir, es necesario que las personas conozcan la cuenca donde viven, el origen del agua que beben y la importancia de conservar la cuenca en buen estado, de conservar sus ecosistemas (CONAGUA; 2009).

El concepto de cuenca no es único, se han presentado y argumentado distintos enfoques desde la perspectiva de sus principales defensores. En síntesis, tal concepto tiene una serie de connotaciones fundamentalmente de carácter geográfico porque se hace énfasis en las dimensiones, los límites físicos a partir del parteaguas y de los sistemas de corrientes que de ese espacio se generan, sin embargo, desde un punto de vista propio, la cuenca no sólo es el espacio físico y geográfico, sino también incluye el tipo de relaciones que se establecen entre los distintos usos y usuarios, organizados o no, con capacidades de gestión distintas para competir por el agua (Avalos, 2003).

En la Ley de Aguas Nacionales de 1992 indica que la cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituyen la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas por microcuencas.

Sirva el espacio para hacer una aclaración en cuanto a dos adjetivos utilizados indistintamente para las cuencas, hidrológicas e hidrográficas, (Carabias y Landa, 2005) aclaran la diferencia: generalmente, el término "cuenca hidrográfica" se refiera a la definición geográfica de la misma, mientras que "cuenca hidrológica" se suele entender como la unidad para la gestión que se realiza dentro de una cuenca hidrográfica. No obstante, la Ley de Aguas Nacionales de 1992, utiliza "cuenca hidrológica" con el mismo sentido que otras fuentes atribuyen a "cuenca hidrográfica", que es el término correcto.

La gestión de los recursos hídricos en el ámbito territorial de la cuenca y su dinámica espacial temporal intrínseca se denomina, en general, gestión de cuencas. Debido a que el agua es un recurso de uso común (Ostrom, 2000), socialmente apropiado dentro de un territorio compartido como lo es la cuenca, la gestión de cuencas surge entonces como una estrategia oportuna para la participación social de todas las comunidades y usuarios de los recursos hídricos que la comparten.

La gestión local del agua se subordina a una visión reguladora de control social que establece el estado mexicano a través de leyes, reglamentos, programas e instituciones en los tres niveles de gobierno (oficial); pero la implementación de esa política en lo local se enfrenta con la trayectoria histórico-cultural de los pueblos en cuanto a las formas de acceso y manejo del agua (García y Martínez, 2005)

El manejo de cuencas es una operación bastante complicada, que no resulta ni fácil ni barata, tampoco es rápido realizar y requiere de personal especializado; esto es por el número y la naturaleza de factores que participan, así como los intereses y acciones que entran en juego conectadas directa o indirectamente al ciclo hidrológico (Claverán, 2007).

En México existen 314 cuencas de aguas superficiales agrupadas en 37 regiones hidrológicas, la CONAGUA desempeña sus funciones a través de 13 Organismos de Cuenca (antes conocidos como Gerencias Nacionales), éstos se ubican en lugares donde no hay problemas por distancias o limitaciones en la infraestructura, como se muestra en el cuadro siguiente:

ORGANISMOS DE CUENCA. CONAGUA	UBICACIÓN DE LAS OFICINAS
I. Península de Baja California	Mexicali, Baja California.
II. Noroeste.	Hermosillo, Sonora
III. Pacífico Norte.	Culiacán, Sinaloa
IV. Balsas.	Cuernavaca, Morelos
V. Pacífico Sur.	Oaxaca, Oaxaca
VI. Río Bravo	Monterrey, Nuevo León
VII. Cuencas Centrales del Norte	Torreón, Coahuila.
VIII. Lerma-Santiago-Pacífico	Guadalajara, Jalisco.
IX. Golfo Norte	Ciudad Victoria, Tamaulipas.
X. Golfo Centro	Jalapa, Veracruz.
XI. Frontera Sur	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
XII. Península de Yucatán	Mérida, Yucatán.
XIII. Aguas del Valle de México	México, Distrito Federal.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA, 2009.

Dado que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, el país se ha dividido en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas, con el fin de organizar la administración y preservación de las aguas nacionales.

La cuenca de México, dentro de la cual se encuentra el acuífero Texcoco, es una formación hidrológica cerrada (ahora drenada artificialmente), cuya extensión es de aproximadamente 9600 km^2. La cuenca está rodeada en tres de sus lados por una magnifica sucesión de cordilleras volcánicas de más de 3500 metros: el Ajusco hacia el sur, la Sierra Nevada al este y la Sierra de las Cruces al oeste. Al norte la cuenca está limitada por una serie de colinas y cordilleras bajas. La cuenca de México es una unidad más extensa, hidrológicamente definida e integrada por 86 municipios y delegaciones de cinco diferentes entidades: el Distrito Federal, el Estado de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, como se muestra en la figura 4. (Ezcurra, 2006)

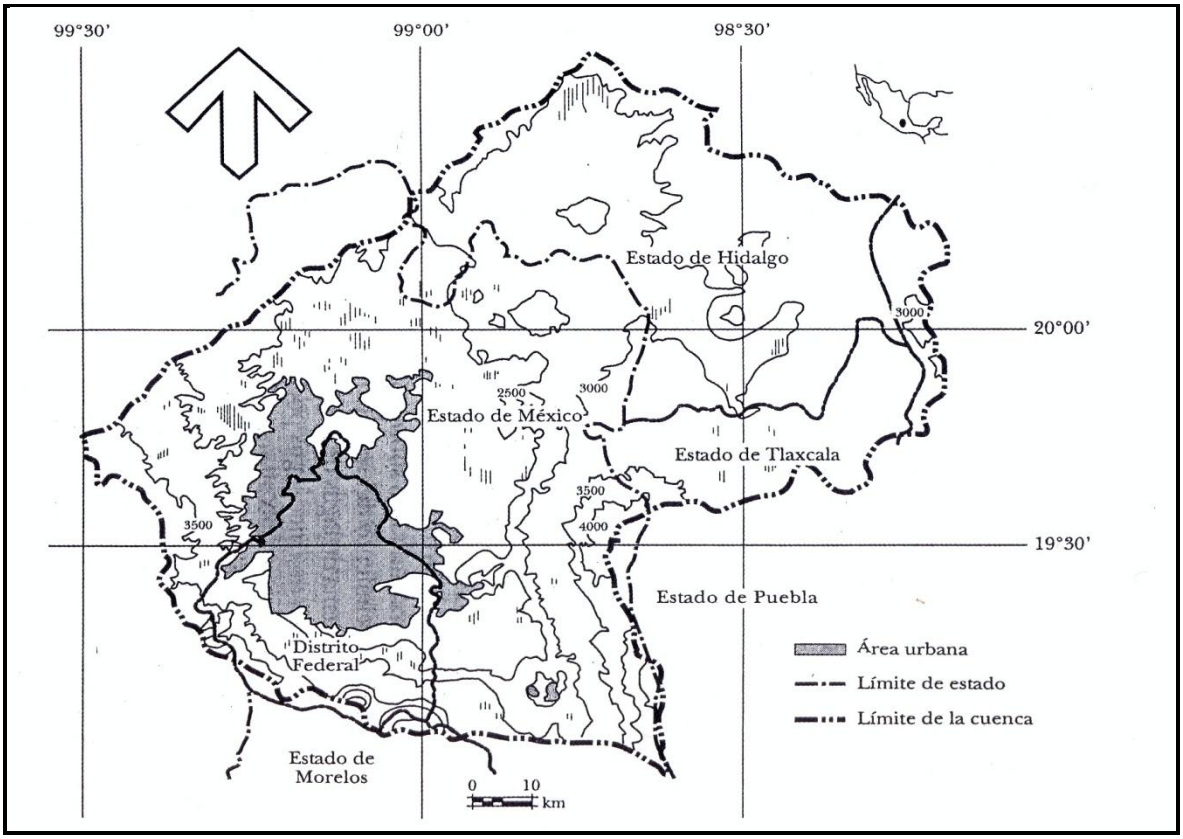


Figura 4. La cuenca de México, limites políticos y geográficos.

La cuenca del Valle México también ha sido denominada Cuenca del Valle de México y uno de los municipios del Estado de México que comprende es Texcoco como lo podemos ver en la Figura 5. El acuífero Texcoco abarca parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la cual para el 2006 estaba constituida por 16 delegaciones del Distrito Federal, 39 municipios del Estado de México y un municipio del Estado de Hidalgo (Ezcurra, 2006).

Figura 5. Ubicación de Texcoco dentro de la cuenca de México.

Muy cerca de Texcoco se encuentra la comunidad de San Pablo Ixayoc (Figura 6) es importante, ya que se encuentra en una zona de gran importancia en cuanto a escurrimientos superficiales.

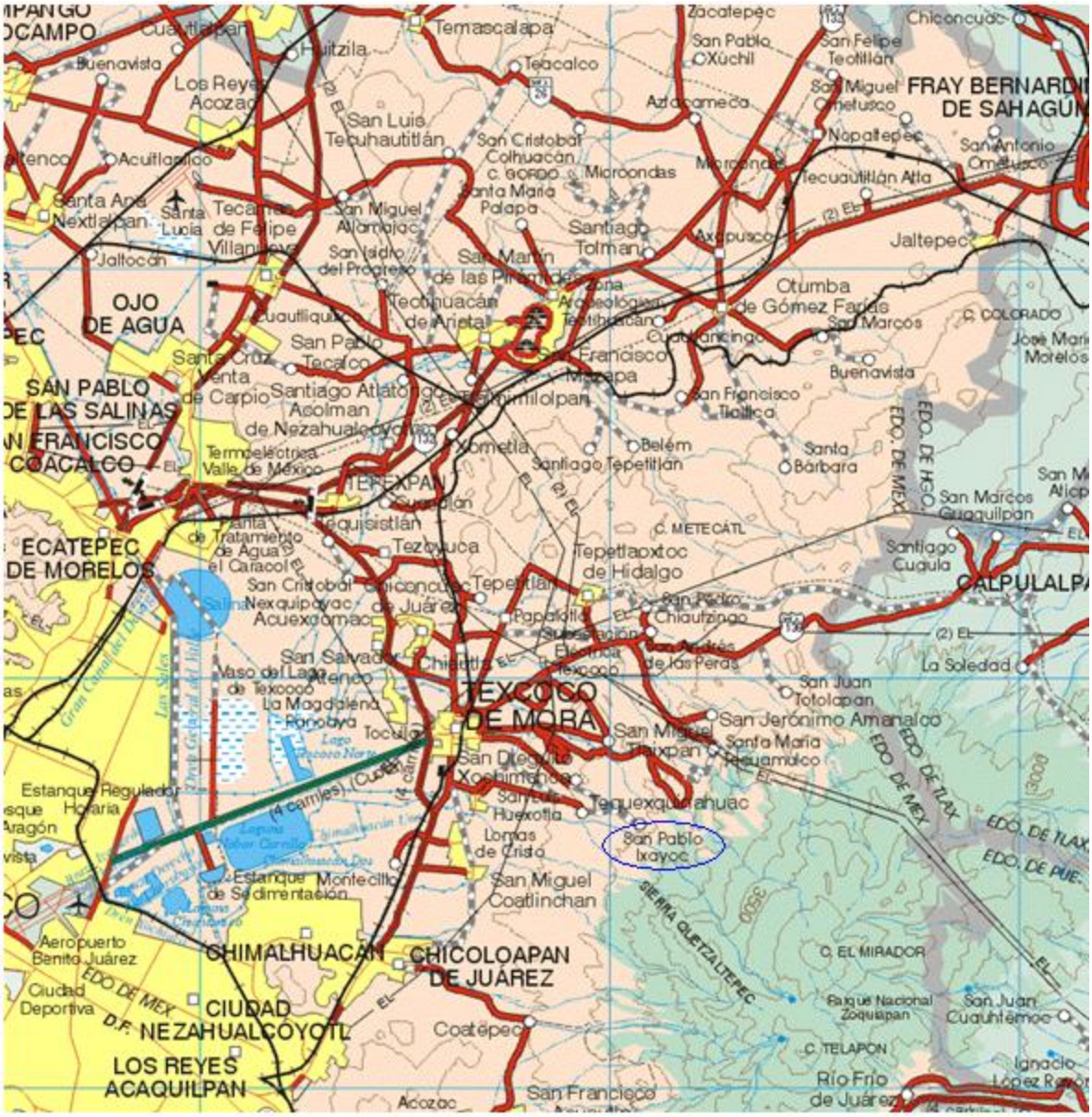


Figura 6. Ubicación de San Pablo Ixayoc.

Según González en Claverán (2007) clasifica los tipos de manejo que se plantean para una determinada cuenca, éstos pueden ser de tres tipos: integral que es de carácter estratégico donde están considerados todos los recursos naturales y humanos en una red holística buscando el uso óptimo de todos; es el más completo y también el más difícil de lograrse. El integrado es de carácter táctico operativo basado en relaciones y balance adecuado, se aplica a determinada área como el manejo integrado agrícola y forestal; en realidad es una herramienta que puede estar presente en el manejo integral y en el sectorial. El sectorial es

el más común y es de carácter estratégico, está basado en un sector o dimensión como por ejemplo manejo de suelos, toma en consideración los otros componentes, aun cuando no sean parte del manejo.

La cuenca como espacio ecogeográfico es el sistema natural de la ocurrencia del ciclo del agua, pues en su interior la red fluvial de los ríos descarga en un cauce principal; de esta forma, la cuenca tiene límites físicos, divisorias de aguas o parteaguas bien definidos (Ramakrishna, 1997; Arellano, 1999; Jímenez, 2003)

La cuenca hidrológica, entonces es el cauce natural que se modifica para hacer uso del recurso para el riego, lo cual genera relaciones entre el sistema natural y el sistema social, además que la intervención del hombre al modificar el sistema genera situaciones que naturalmente no se pueden corregir o sólo parcialmente. La cuenca puede considerarse también como un sistema horizontal coherente y funcional con entramados o capas de diversos componentes biofísicos (agua, suelo); biológicos (flora y fauna); y antropocéntricos (sociales, culturales, tecnológicos, económicos, institucionales, legales). Estos entramados, están interrelacionados y en equilibrio dinámico entre sí a lo largo del tiempo; de esta forma al afectarse uno de ellos, invariablemente se produce un desequilibrio que pone en riesgo todo el sistema (Richters, 1995; Jiménez, 2003).

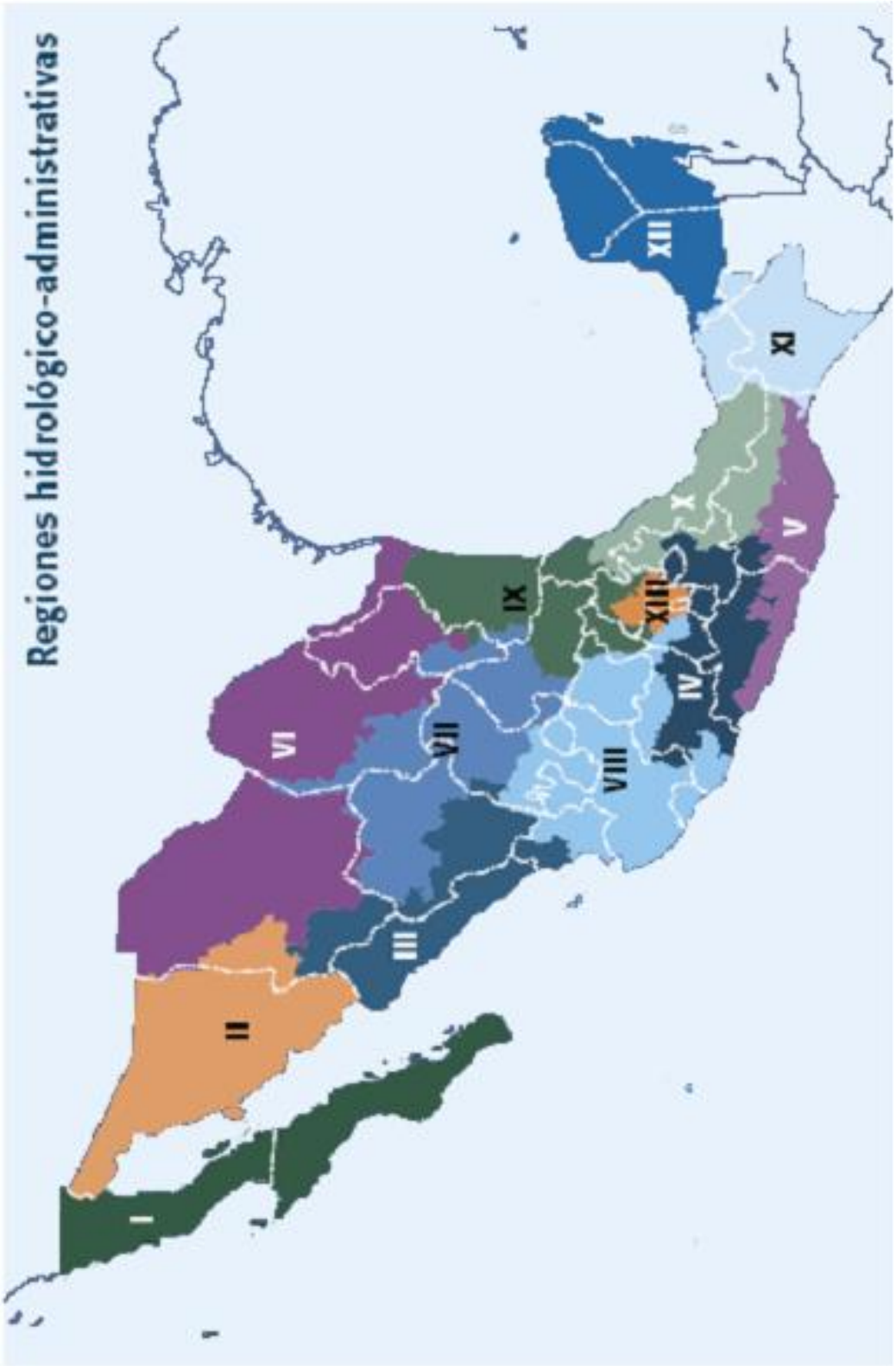


Figura 7. Ubicación de las cuencas hidrológico-administrativas

Al hacer un recuento de las clasificaciones de los usos y aprovechamientos del agua se ha llegado a un consenso de los dos usos generales del agua; si bien hay varios autores que buscan definir estos usos para este fin nos apoyamos en lo siguiente:

Los usos no consuntivos son aquellos en los que el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, por lo que regresa al entorno inmediatamente después de haberse utilizado, aprovechado o explotado, aunque en ocasiones regrese con cambios en sus características físicas, químicas o biológicas. La generación de energía eléctrica es el principal uso no consuntivo, además del recreativo o turístico y la acuacultura (Carabias y Landa, 2005).

Si bien los usos no consuntivos se realizan en el mismo cuerpo de agua, es necesario reconocer que estas actividades tienen un impacto importante en la calidad del agua, ya que la contamina.

Los usos consuntivos son aquellos en los que el agua es transportada a su lugar de uso y la totalidad, o parte de ella no regresa al cuerpo de agua. En los usos consuntivos una porción de agua se evapora o transpira, o es incorporada a los productos o cosechas, utilizada para el consumo humano o para el ganado (Carabias y Landa, 2005).

En esta categoría de los usos del agua se notan graves problemas de desperdicio, ya que no se aprovecha en el fin principal, aunque para los ecologistas sí lo aprovecha la naturaleza.

En México, las aguas son propiedad de la Nación, por lo cual en la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 1992) se contemplan sólo dos formas de acceder legalmente al derecho de uso del agua: una es por asignación, la cual se le da a los municipios para el uso público urbano o doméstico y la otra es por medio de concesión ésta se le otorga al uso industrial, agrícola y energía eléctrica (Dávila, 2006).

Tanto la asignación como la concesión del agua están reconocidas en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 y en sus modificaciones de 2004. En esta ley se examinan los usos y la prelación.

En el artículo 22, la Ley de Aguas Nacionales de 1992 señala que “el uso doméstico y el uso público urbano siempre serán preferentes sobre cualquier otro uso.” Aquí la importancia radica en la estrategia ante una situación de escasez, hay que asegurar el “agua vida”, el agua como un derecho humano, y en el uso público- urbano va orientado a las escuelas, el niño, joven o adulto que tiene actividades académicas debe tener acceso al agua; los hospitales, apoyando a los servicios médicos, ahí está el agua y los parques municipales para las actividades de recreación.

En la adición que se hace al artículo 14 bis. 5, párrafo VI de las reformas del 2004 aclara que “los usos del agua en las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos y los trasvases entre cuencas, deben ser regulados por el Estado”

El Estado debe tener presencia en la regulación de las aguas, aunque no se niega la participación de la empresa privada, se reconoce la importancia del servicio público.

En el artículo décimo quinto de los transitorios de la Ley de Aguas Nacionales de 1992 afirma que se “observará el siguiente orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo, aplicable en situaciones normales:

1. Doméstico;

2. Público urbano;

3. Pecuario;

4. Agrícola;

5. Uso para la conservación ecológica o uso ambiental;

6. Generación de energía eléctrica para servicio público;

7. Industrial;

8. Acuacultura;

9. Generación de energía eléctrica para servicio privado;

10. Lavado y entarquinamiento de terrenos;

11. Uso para turismo, recreación y fines terapéuticos;

12. Uso múltiple, y

13. Otros.

Agua potable

Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

Esta parte del agua utilizable está distribuida de forma muy dispar. Aproximadamente 2800 millones de personas, más del 40% de la población del mundo, sufren algún tipo de escasez de agua. Se prevé que la escasez, medida en términos del agua disponible per cápita, se agrave allá donde la población continúa creciendo de forma significativa - en el África subsahariana, en el sur de Asia y en partes de América del Sur y del Medio Oriente. No obstante, la disponibilidad es sólo una parte del problema. El acceso al agua potable es una cuestión constante a nivel mundial, especialmente para los desfavorecidos. El acceso al agua depende de una serie de factores complejos, incluyendo la disponibilidad de agua en el ámbito local, su calidad y los aspectos económicos de su obtención. Unos 1600 millones de personas tienen acceso limitado al agua, aún cuando ésta se encuentre disponible a nivel local (Djoghlaf, 2010).

Las fuentes, los manantiales, las cuencas o cañadas están en acelerada vía de extinción, hay cambios de clima y de suelo, inundaciones, sequías y desertización. Pero es la acción humana la más drástica: ejerce una deforestación delirante, ignora los conocimientos tradicionales sobre todo de las comunidades indígenas locales, retira el agua de los ríos de diferentes maneras, entre otras con obras de ingeniería, represas y desvíos. La carencia de agua potable se debe tanto a la falta de inversiones en sistemas de agua como a su mantenimiento inadecuado. Cerca del 50 por ciento del agua en los sistemas de suministro de agua potable en los países en desarrollo se pierde por fugas, conexiones ilegales y vandalismo. En algunos países, el agua potable es altamente subsidiada para aquellos

conectados al sistema, generalmente personas en una mejor situación económica, mientras que la gente pobre que no está conectada al sistema depende de vendedores privados costosos o de fuentes inseguras. (PNUMA, 2000).

El agua constituye un tema marcadamente local en términos de disponibilidad, contexto económico y medioambiental, clima e intereses contrapuestos. La gestión del agua potable, dependiendo en gran medida de las leyes y lineamientos a seguir, de la organización y gestión de los recursos hídricos dependiendo de la región de que se hable.

En México, el 3 de febrero de 1983 fue aprobada la reforma del artículo 115 Constitucional que formalizó la municipalización de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Tras un cuarto de siglo, los resultados logrados por el conjunto de participantes en las acciones para el abasto de agua potable y el saneamiento en las ciudades mexicanas son diversos.

Por una parte se han alcanzado altos niveles de cobertura en las zonas urbanas: noventa y cinco de cada cien cuentan con el servicio de agua potable, se han desarrollado importantes proyectos para el abastecimiento en las ciudades y el tratamiento de aguas residuales; mientras tanto, la dispersión y el rezago en las comunidades rurales siguen siendo un enorme reto en cuanto a necesidades de infraestructura y organización para la provisión de servicios de agua potable y saneamiento. Especialmente en las zonas más pobres de México, la injusticia social se manifiesta en su forma más aguda, en la falta del agua para beber y en la dificultad por mantener condiciones básicas de higiene (Korendfed, 2008).

Si bien México se precia de tener algunos de los mejores organismos operadores de agua potable y saneamiento de América Latina, también cuenta con algunos cuyo desempeño es deplorable. El acceso, la eficiencia y la calidad de los servicios de agua y saneamiento varían mucho de una localidad a la otra, reflejando en gran medida los diferentes niveles de desarrollo en todo el país. En general, el sector de agua y saneamiento mexicano está marcado por los siguientes problemas:

- Baja eficiencia técnica y comercial en la prestación de los servicios;
- Calidad inadecuada de los servicios de abastecimiento de agua;

- Calidad deficiente de los servicios de saneamiento, especialmente en lo que respecta al tratamiento de aguas residuales;

- Cobertura insuficiente en las zonas rurales más pobres (CONAGUA, 2006)

La problemática existente en cuanto al servicio de agua potable, no se puede solucionar atacando un solo factor, ya que no sólo es el componente económico, en cuanto a gastos de mantenimiento y cuotas, o aspectos sociales; o la política en el sector sino que también es importante considerar que las fuentes de abastecimiento de agua e infraestructura hidráulica, tanto en materia de agua potable como de saneamiento, en diversas zonas rurales o metropolitanas del país son insuficientes para atender los requerimientos de la población. Un ejemplo de ello lo constituye el Valle de México, cuyo sistema de drenaje es particularmente vulnerable durante la época de lluvias (PNH 2007-2012).

Los factores en la problemática del agua son múltiples, como los usos de la misma, sin embargo no se pueden solucionar los problemas sino hay quien los enfrente, ante esto, un punto a considerar es la organización existente para el manejo del recurso, ya que si bien es el Estado el encargado de regular las concesiones, no es el que se encarga de la solución de los problemas propios de la distribución y la conservación.

La organización social como representante de los usuarios del agua ha sido retomada por varias organizaciones que reconocen la importancia de la representación cercana e informada de la problemática existente, la mejor arma ante un problema es le conocimiento de los hechos y las limitaciones que se tienen.

La agricultura en México

La actividad agrícola es la que más agua utiliza, sin embargo debido a la importancia de producir alimentos se ha implementado en todos los lugares del mundo sin detenerse a pensar en las múltiples influencias y cambios que generará en el ambiente.

En México, en general, las condiciones ecológicas imperantes no son favorables para la realización de actividades agropecuarias, puesto que el relieve abrupto, la calidad de los suelos y las características del clima limitan considerablemente la disponibilidad natural de zonas aptas para el desarrollo de esta actividad (Soto, 2003).

Con una superficie de casi dos millones de kilómetros cuadrados, México tiene una precipitación media anual de 772mm (periodo de 1941-2001), la cual equivale a 1528 km^3. Sin embargo su distribución espacial es bastante irregular, pues el 42% del territorio, principalmente en el norte, las precipitaciones medias anuales son menores a los 500mm, y en algunos casos, como en las zonas próximas al río colorado, son inferiores a 50mm. No sólo la escasez y la mala distribución espacial y temporal del agua imponen limitación a su uso, en los últimos años la contaminación se ha manifestado como otro factor restrictivo a la disponibilidad y empleo del agua (Jiménez y Marín, 2004).

Pese a las declaraciones de expertos en ecología, las actividades agrícolas no se abandonan, debido a la gran necesidad de cultivar alimentos, además que considerando las divergencias existentes entre las distintas regiones del país nos encontramos con realidades muy diferentes e interesantes, mientras que en el Bajío se apuesta por mejores rendimientos y crecimiento agrícola, en el sureste y las zonas de alta marginación se apuesta por una cosecha de temporal, convirtiendo a la agricultura en una fuente de ingresos y de alimentos; por otra parte está la postura de los estudiosos que ven a la agricultura como una de las actividades económicas de gran importancia y que apuestan a la producción agropecuaria.

El riego es de primordial importancia para producir los alimentos y las materias primas que demanda el crecimiento de la población y su desarrollo, dado que las dos terceras partes del país tienen características de zonas áridas y semiáridas. Se conoce la utilización de varios tipos de obras y sistemas de irrigación prehispánicos, en las zonas de riego permanente se utilizaba agua de manantiales y ríos, se construyeron presas, canales de tierra y algunos revestidos con mampostería (Espinoza, 1994).

Como podemos ver, la situación real del país en cuanto al acceso al agua de lluvia es limitada, lo que genera la necesidad de recurrir a la construcción de sistemas de riego y técnicas de cultivo acordes a la zona geográfica en la que se encuentren.

Al término de la Revolución Mexicana, la agricultura, principal fuente de alimentos, se encontraba con un fuerte rezago. Las condiciones que prevalecían en el país exigían el incremento de la producción agrícola para mejorar el abastecimiento nacional y resolver graves problemas de tipo económico y social. Para aumentar la producción agrícola, se

llevaron a cabo varias acciones, entre ellas la organización e integración de la infraestructura. Se promovió el proceso de Reforma Agraria y en enero de 1926, con la promulgación de la Ley sobre Irrigación y la creación de la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), se inició la obra de riego en México, dando prioridad a las obras de mayor impacto económico y social, como algunas pequeñas presas de almacenamiento, derivadoras y los canales más importantes. Estas obras dieron origen a los primeros sistemas de riego, mismos que posteriormente se denominaron Distritos de Riego (Espinoza, 1994).

Con el inicio de la gran irrigación en México comienza la diferenciación entre los grandes productores de alimentos y apoyos mayores del Estado para lograr la consolidación de la agricultura. Sin embargo esto poco a poco va decayendo y mostrando las debilidades de esta iniciativa.

En el siglo XX se consolidó la legislación para riego de 1926 a 2005, paralelamente a leyes de protección de los recursos naturales de las cuencas (Claverán, 2007). El gobierno en turno, durante este proceso trabajó iniciativas de ley y reglamentos sobre el agua. a continuación se mencionan leyes, decretos y reglamentos más representativos por su contenido e importancia para el país.

La Ley de Aguas de Propiedad Nacional del 30 de agosto de 1934 en su artículo 21 fracción LV, señaló el orden de preferencia en que debía entrar el riego en los terrenos. El artículo 120 creó la Procuraduría de Aguas para asesorar y representar a los campesinos de escasos recursos y agricultores en pequeño. El reglamento de esta ley se publicó el 21 de abril de 1936.

El decreto del 8 de abril de 1938 dio preferencia a los ejidatarios para utilizar los cauces o vasos de propiedad nacional.

El 21 de febrero de 1939 (Diario Oficial de la Federación del 15 de marzo del mismo año) mediante decreto se declaró de utilidad pública la creación de distritos nacionales de riego.

El 14 de enero de 1941 se expidió el reglamento general para los servicios de conservación y operación de las obras y distribución de las aguas en los distritos de riego, administración

en fideicomiso por el Banco Nacional de Crédito Agrícola, S. A., expedido por la Secreatria de agricultura.

El 30 de noviembre de 1941 (Diario Oficial de la Federación del 12 de diciembre del mismo año) por decreto presidencial se retiró al Banco Nacional de Crédito Agrícola, S. A., la administración de los sistemas nacionales de riego, que el Gobierno Federal había puesto a su cuidado.

El 2 de octubre de 1945 se expidió la Ley de aguas de Propiedad Nacional.

El 31 de diciembre de 1945 se expidió la Ley de Conservación de Suelos y Aguas.

En 1947 se aprobó la Ley de Riego y con eso desapareció la Comisión Nacional de Irrigación y se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos, asimismo, nació un organismo dedicado a la administración de una cuenca: la Comisión de la Cuenca del Río Papaloapan, para prevenir desastres de inundación como el ocurrido en 1944 (Claverán, 2007).

El 31 de agosto de 1957 se expidió el reglamento de la ley de cooperación para dotar de agua potable a los municipios.

El 30 de diciembre de 1957 se expidió el reglamento en materia de aguas del subsuelo.

La Ley Secretarías de Estado del 23 de diciembre de 1958 facultó a la Secretaría de Recursos Hidráulicos (que sustituyo a la CNI desde el 31 de diciembre de 1946) a intervenir con la coordinación de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y del Departamento de Asuntos Agrarios, en todo lo relativo a trabajos de hidrología de cuencas, cauces, alveolos de aguas nacionales, conservación de corrientes, lagos, lagunas, cuencas alimentadoras y obras de corrección torrencial, así como la organización y manejo de los sistemas nacionales de riego.

Al inicio del sexenio Presidencial 1970-1976, se despierta una seria inquietud en relación a la legislación que norma la utilización de los recursos agua y tierra, considerando la necesidad de revisar las leyes vigentes, para adecuarlas a las políticas de una mayor intervención del Estado en la administración de estos recursos básicos en el país. Como consecuencia de estas inquietudes, se preparan nuevas iniciativas de ley tanto en el aspecto

hidráulico, como en el agrario, de donde surgen finalmente la nueva Ley Federal de Aguas del 30 de diciembre de 1971 y la Ley Federal de Reforma Agraria del 16 de marzo de 1971 (Palacios, 1996).

Los artículos 5 y 6 de la Ley Federal de Aguas (LFA) de 1971 definieron cuáles son las aguas de propiedad del Estado; el artículo primero, estableció la prelación en el uso de las aguas señalando sucesivamente los servicios domésticos, públicos urbanos, abrevaderos de ganado, de riego agrícola, ejidales y comunales, de propiedad privada y al ultimo, los industriales (Chávez, 1981).

Con estas nuevas leyes se buscaba la regulación nacional de los recursos agua-suelo para asegurar un acceso más justo y con miras a un desarrollo social y económico que no perjudicara las reservas de agua, mismas que ahora limitaban la transmisión de derechos.

En la práctica la ley de 1972 sobre las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERAL) parece haber tenido como efecto principal bautizar a las pequeñas obras de riego, o a las "obras de riego" no –distritos de riego, como unidades de riego: el país quedó dividido entre superficie regada por Unidades de Riego y superficie regada en Distritos de Riego (Jiménez y Marín, 2004)

Esta reflexión de ninguna manera demerita la importancia de la ley, sin embargo muestra que los proyectos e iniciativas en gran medida no han dado mayores resultados.

En 1976 se creó la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). La ampliación de las responsabilidades de los jefes de Distrito de Riego, así como la constante reducción de los recursos financieros propició la disminución de los trabajos de conservación de la infraestructura de riego y drenaje, lo cual se reflejaba en una ineficiente administración del agua que se tradujo en una reducción de la productividad (Espinoza, 1994).

Al crearse la Comisión Nacional del Agua, en 1989, ésta pasa a ser la encargada del manejo de los Distritos de Riego. Una de las primeras acciones fue organizar nuevamente la administración independiente de los distritos de riego. La razón por la que se reorganizaron los distritos de riego, fue que cuando se crearon los Distritos de Desarrollo Rural, sus

directivos diversificaron tanto sus acciones que la atención al servicio de riego, así como la conservación de la infraestructura se demeritó, ya que los funcionarios tenían que atender además de la agricultura de riego la de temporal (Dávila, 2006).

En 1992 se indica la formación de Asociaciones de Usuarios con carácter de obligatoria y desaparece la de Urderales; así mismo desaparece la figura de Juntas de Aguas, aunque se mantiene la capacidad del Ejecutivo Federal de reglamentar aunque sin determinar quién va a ejecutar el reglamento. Los usuarios de pequeño riego han transitado entonces de juntas de aguas a unidades de riego a asociaciones de usuarios, sin que estas tres categorías sean isomórficas (Jiménez y Marín, 2004).

Una de las acciones más importantes en la política de modernización de la agricultura de riego fue la de transferir la responsabilidad de operar, conservar y administrar las obras de los Distritos de Riego a los usuarios, para lograr, además su autosuficiencia financiera (Palacios, 1996).

Con la Ley de 1992 y su reglamento de 1994 se hace obligatoria la entrega de distritos a los usuarios en la forma de Asociaciones de Usuarios por módulo y de Sociedades de Responsabilidad Limitada por conjunto de módulos de un distrito –pero no hay mención de las formas organizativas anteriores en los distritos, algunas de las cuales aparentemente persistieron (Jiménez y Marín, 2004)

Con esta Ley se prevé la forma en que la inversión privada puede participar en la construcción y operación de la infraestructura hidráulica. Se establece también la obligación de todos los usuarios al pago de derechos para uso de aguas nacionales, incluyendo derechos de descargas de aguas residuales para evitar la contaminación de ríos y mantos acuíferos (cce[1], 2008).

La legislación vigente apunta a una individualización del derecho del agua, la posibilidad de renta y venta de derechos de agua, y a la transferencia de agua entre sectores; y las políticas del Estado proponen adicionalmente la tecnificación del riego para “ahorrar” agua

[1] Céspedes, publicaciones electrónicas periódicas.

– que algunos han denominado ahorros de agua en papel, ya que apoyan últimamente la transferencia "ordenada" de agua del sector agrícola al urbano-industrial; estas políticas son motivo de debate (Jiménez y Marín, 2004).

El presente estudio se centra en analizar la organización social que existe en una comunidad rural asentada en una zona de recarga del acuífero Texcoco y que aún cuenta con gestión comunitaria de sus recursos naturales, cumpliendo con los lineamientos que dicta su concesión (el Estado).

Análisis de programas públicos en torno al agua

Al tratar de realizar una propuesta independientemente del tema es necesario saber que es lo que se ha hecho y se está proponiendo desde los programas públicos, ya que en la mayoría de los casos estos cuentan con apoyos que bien orientados generarían cambios relevantes.

El siguiente análisis se basa en la descripción y crítica de los objetivos y propuestas de cada una de las políticas implementadas a nivel nacional para el manejo sustentable del agua a través de los programas.

Como primer programa está el plan Visión 2030, ya que es la base para el planteamiento de los lineamientos del PNH 2007-2012, del PND 2007-2012 y las iniciativas de investigación de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). A su vez se hace un recuento de lo que se está implementando a nivel municipal.

Es necesario aclarar que los programas que aquí se exponen son los que se crearon en función al manejo del agua y como iniciativas públicas en pro del cuidado del agua.

Visión 2030. El México que queremos (Programa Federal)

"Visión México 2030, se trata de una iniciativa que no sólo integra objetivos y metas comunes, sino también proporciona información valiosa sobre las aspiraciones de los ciudadanos para ir de lo general a lo particular en el diseño de instituciones, políticas, planes y proyectos de desarrollo", si bien está muy bien planteado en el documento en general no se presentan las estrategias a seguir e incluso parecen buenos deseos, ya que no hay información clara de lo que existe y de dónde se va a partir.

Por considerarse de interés al tema de estudio se retoma el eje 4 del Programa Visión 2030 y en particular 3 metas que se relacionan con este trabajo.

Este programa se estructuró en torno a cinco ejes:

1) Estado de Derecho y Seguridad

2) Economía Competitiva y Generadora de Empleos

3) Igualdad de Oportunidades

4) Sustentabilidad Ambiental

5) Democracia Efectiva y Política Exterior Responsable

Estos cinco ejes son los que, de alguna manera son la guía de los programas federales. Este proyecto es la base del Programa Nacional Hídrico y de las acciones del Plan Nacional de Desarrollo.

En cuanto a Sustentabilidad Ambiental, esto es lo que se pronuncia:

"De cara al 2030, los mexicanos visualizamos una nación con una sólida cultura de aprecio y de respeto hacia la naturaleza. Aspiramos a que, a través de programas especiales de educación y capacitación, todos los mexicanos impulsemos la sustentabilidad ambiental".

Si bien suena romántico "todos los mexicanos", hacia la sustentabilidad, sin duda que muchos de los procesos de destrucción de la naturaleza se controlarían si en realidad las iniciativas llegaran a todos los mexicanos, sin embargo para esto es necesario especificar la población y la iniciativa acorde a su realidad.

"Queremos que los recursos de México duren para siempre. Hoy en día, sólo el 35% de las aguas residuales son tratadas. Los mexicanos debemos refrendar el compromiso con la sustentabilidad ambiental y el uso responsable de recursos naturales, y alcanzar un 100% de tratamiento de aguas residuales para el año 2030 (Meta 22)"

Necesitamos frenar y revertir el deterioro de nuestros recursos naturales e impulsar un desarrollo sustentable en favor de las generaciones venideras. Actualmente en México el

balance entre la deforestación y la reforestación tiene un saldo negativo, pues perdemos 260,000 hectáreas de bosques y selvas al año. Queremos en 2030 haber llegado, al menos, a un equilibrio entre lo perdido y lo reforestado, y continuar con un proceso de reforestación constante de nuestros bosques y selvas (Meta 23).

México es uno de los países con mayor biodiversidad y mayor riqueza natural en el mundo. Hoy las zonas naturales protegidas abarcan el 11.5% del territorio del país. Queremos dar un fuerte impulso a esta política, para que en el año 2030 estas zonas constituyan el 16% del territorio nacional (Meta 24)

Aunque en el Programa Visión 2030 solamente son tres las metas a alcanzar es necesario reconocer que son de gran importancia, ya que en lo relativo al tratamiento y uso de aguas residuales, México se encuentra en un grave atraso, debido en parte al poco conocimiento e interés de la sociedad y al poco seguimiento y desinterés de las instancias responsables.

Programa Nacional Hídrico (PNH 2007-2012)

En México este es el programa específico para plantear iniciativas para el cuidado del agua, plantea sus iniciativas reconociendo los diferentes usos del agua.

El programa toma como punto central el Desarrollo Humano Sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengan una vida digna sin comprometer el patrimonio de las futuras generaciones.

Cuando vinculamos el agua con el bienestar social, básicamente nos referimos al suministro de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales.

Un parámetro de referencia en el contexto internacional en relación con el agua es la disponibilidad per cápita. México en tan sólo 56 años pasó de una disponibilidad de 18, 035 a tan sólo 4, 416 metros cúbicos por habitante al año, lo que lo ubica en una situación delicada.

Son 8 los objetivos rectores de PNH, esta investigación retoma o se justifica en los siguientes objetivos.

1. Mejorar la productividad del agua en el Sector Agrícola.

2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.

5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

Objetivo 1

Dadas las condiciones de extrema escasez de agua en amplias zonas del territorio, es indispensable propiciar la reconversión hacia cultivos más rentables y menos consumidores de agua y en relación a la vocación del suelo, para lo cual la conciliación de los permisos de siembra y riego será fundamental; el primero lo otorga la SEMARNAT y el riego la CONAGUA:

En lo que se refiere a las organizaciones de usuarios de las unidades de riego, será necesario continuar avanzando en su organización e integración en Sociedades de Responsabilidad Limitada, con el propósito de que obtengan un beneficio más amplio de los programas existentes.

En este objetivo proponen siete estrategias de las cuales la número 5 es la única que está enfocada a las unidades de riego, las demás se enfocan a los Distritos de Riego.

La estrategia número cinco enuncia lo siguiente:

Impulsar el desarrollo y consolidación de las organizaciones de usuarios agrícolas.

Entre los principales retos están:

1. Fortalecer las organizaciones de productores agrícolas.

2. Crear conciencia entre los usuarios sobre la importancia y beneficios del uso eficiente del agua y la infraestructura.

Este objetivo se enfoca principalmente a la construcción de infraestructura para la captación y uso adecuado del agua, sin embargo no presentan las iniciativas o programas que existen o se pondrán en marcha, es decir se dice el qué, pero no el cómo.

Objetivo 2

Un aspecto que preocupa es el relativo al desordenado crecimiento de algunas ciudades, el cual no puede ser soportado por las fuentes de abastecimiento de agua actualmente disponibles. Por ello es indispensable que los municipios cuenten con planes de ordenamiento territorial basados en la disponibilidad del agua y que garanticen su cumplimiento.

Debemos tener presente que el agua que se desperdicia, tanto en redes como a nivel domiciliario, es sumamente cara, ya que se tiene que extraer de las fuentes de abastecimiento, potabilizar, almacenar y conducir por una compleja y costosa infraestructura para poderla llevar a las industrias, comercios y hogares.

Retos:

1. Implantar tecnologías adecuadas al entorno local en el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento, principalmente en el ámbito rural.

2. Consolidar la participación social en la operación y mantenimiento de la infraestructura en el ámbito rural.

Las instituciones que participan en este objetivo son 16…

Objetivo 3.

Plantea que los usuarios cuenten con el agua que requieren y que la usen de manera eficiente; que los ríos, lagos y lagunas recuperen los volúmenes de agua y que ésta sea de buena calidad; que los acuíferos estén en equilibrio y que la calidad de su agua sea adecuada. Que los daños asociados a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos severos sean mínimos.

El conocimiento de los volúmenes aprovechados por los usuarios, en conjunto con la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas debe ser la base de la revisión, modificación y establecimiento de reglamentos, vedas y reservas de aguas nacionales, lo que contribuirá a darle sustentabilidad al recurso.

El reto del uso sustentable del agua obliga a buscarle alternativas que se ajusten a los cambios que impone la escasez del recurso. Una de estas alternativas es el desarrollo de nuevos mecanismos económicos que permitan incrementar la eficiencia en la asignación y reasignación del recurso.

Objetivo 5

Para este propósito se realizaran pláticas escolares y comunitarias, se incorporarán conceptos claves asociados con su manejo y preservación en los libros de texto, se abrirán espacios municipales de cultura del agua y se implementaran formulas innovadoras de acercamiento a la sociedad.

El Programa Nacional Hídrico (PNH 2007-2012) y el Plan Nacional de Desarrollo, están vinculados en cuanto a sus objetivos y estrategias, sin embargo no hay una planificación en cuanto a las actividades a realizar, es decir se dice qué pero no el como serán esas relaciones y realizaciones. Se vuelve un asunto de discurso político y no objetivos aplicables.

Veamos entonces qué es lo que se plantea en el **programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.**

Se ha decidido manejar el agua por cuencas y no por límites geográfico-políticos, como lo podrían ser los estados del país.

El manejo del agua en el país considera que para lograr el éxito de las acciones emprendidas es indispensable la participación de los usuarios, desde la definición de objetivos e identificación y priorización hasta la implementación de las acciones requeridas.

Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012

Se enfoca principalmente a la construcción de mayor infraestructura en cuanto al agua potable y alcantarillado. Esta iniciativa si bien genera que la población cuente con los servicios básicos, al no tener conocimiento de la situación del acuífero se continua con una vida cómoda y de desperdicio del agua.

En cuanto a la agricultura se plantea la tecnificación y cambio a cultivos más rentables. Esta es una iniciativa que desde el PNH también se considera, sin embargo par logra hacer esto se necesitan estudios técnicos tanto de la disponibilidad del agua como de los cultivos aptos para cada clima.

La cuestión ambiental está ligada a un nuevo reordenamiento territorial.

Se reconoce la problemática del agua, pero no se aportan estrategias específicas.

Propuesta del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

Los avances e investigaciones del IMTA y la innovación tecnológica creada en relación al agua se presentan como una alternativa para los diferentes escenarios a nivel nacional.

El tema ambiental es referente multidisciplinario, lo cual no podemos dejar de considerar en la propuesta de políticas públicas.

Para regular la variabilidad con la que naturalmente se presenta el agua, las sociedades a través del tiempo han creado infraestructura hidráulica e instalaciones para disponer de los volúmenes requeridos para satisfacer oportunamente sus necesidades de salubridad y desarrollo.

Los problemas que reconoce el IMTA:

1) El agua no es prioridad en la agenda presupuestal de la federación, estados y municipios;

2) No hay incentivos para incrementar la productividad y uso eficiente del agua:

3) Falta de control de la contaminación del agua y cuerpos receptores.

4) Falta de planeación a corto, mediano y largo plazos.

5) Falta de financiamiento.

6) Inventarios incompletos o no actualizados del agua y los recursos asociados, además si existe información no está fácilmente disponible.

7) Falta de una cultura del agua y medio ambiente que busque su preservación.

SUS PROPUESTAS.

Las propuestas que maneja el IMTA, se estructuran desde los diferentes usos del agua, por lo que en el presente trabajo se retomaran los relacionados con este estudio.

I. Agricultura:

1. Generar y transferir tecnologías adecuadas para modernizar los sistemas de riego.

2. Estabilizar acuíferos sobre explotados.

3. Intensificar el reúso salubre de agua residual.

4. Medir y supervisar la distribución y desalojo del agua.

5. Desarrollar esquemas de capacitación y asistencia técnica.

II. Agua potable:

1) Fortalecimiento de planes, programas y estrategias para la investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos.

2) Incrementar la capacidad y vinculación del sistema y su entorno.

III. Propuestas tecnológicas en agua y medio ambiente:

La acción estratégica que conjuntamente se puede emprender para avanzar hacia el estado deseado es la inclusión transversal del componente ambiental en todos los subsistemas, que considere los siguientes aspectos:

a) Cultura del agua. Este enfoque tiene sus bases en la propuesta de la Nueva Cultura del Agua, la cual cuenta con soporte teórico a nivel internacional.

b) Información y difusión: como una manera de proporcionar a la ciudadanía las bases para tomar decisiones.

c) Marco legal e institucional. En esta parte es necesaria la participación de la ciudadanía para mostrar las necesidades y situación existente, buscando que las leyes no acrecienten más la problemática.

d) Formación de recursos humanos. Proponer carreras y servicios comunitarios desde las universidades capaces de transferir el conocimiento y las tecnologías creadas en dichos centros.

e) Consideraciones de género. El reconocimiento de toda la ciudadanía, incluyendo las peculiaridades de cada sexo, reconociendo el ámbito de impacto de cada uno.

Existe una gran gama de soluciones tecnológicas propuestas por el IMTA, sin embargo para aplicar alguna de éstas es necesario adaptarlas a las características del lugar en problema.

Cuanto más los actores aprendan y desarrollen sus capacidades conjuntamente, mejor entenderán otros asuntos del sector y mejor sincronizarán su información y su enfoque.

Desde la visión del IMTA, se debería aplicar alguna metodología específica para generar una cultura del cuidado del agua, sin embargo una limitante es la falta de capacitación hacia los implementadores y técnicos, se necesita de mayor conocimiento de las ventajas de las nuevas tecnología para que no sean desechadas aún sin ser aplicadas.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

Abordaremos los planteamientos teóricos en cuanto al manejo del agua en la pequeña irrigación, agua potable y la sustentabilidad del agua, planteamientos de autores que han estudiado y analizado la problemática y la gama de posibilidades que presenta este tema.

Pequeño riego

Entre 1950 y 1970, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, preparó el Plan Nacional de Pequeña Irrigación, enfocado principalmente hacia las entidades que por sus condiciones naturales no pueden contar con grandes áreas regadas, sea por escasez de agua o de tierras aptas para el cultivo (Soto, 2003).

Esta iniciativa no significó como en la gran irrigación, la construcción de grandes obras de riego o de la introducción del riego, sino más bien de un apoyo a lo ya existente.

La construcción de la infraestructura hidráulica correspondiente a pequeña irrigación tiene una gran diversidad de orígenes en cuanto a su ubicación en tiempo histórico y la iniciativa de construcción; hay sistemas hidráulicos que datan del periodo prehispánico, del periodo colonial, del siglo XIX y XX; no hay suficiente información para tipificar claramente las iniciativas de construcción y la superficie involucrada (Palerm, 2000).

En la pequeña irrigación existe la necesidad del riego, tanto como en la gran irrigación, pero ha contado con poco apoyo del Estado para su desarrollo, sin embargo al ser de gran trascendencia la producción de alimentos se han adoptado medidas para aprovechar el agua disponible.

En décadas recientes el rol del control del agua en el desarrollo agrícola ha atraído cada vez más la atención… el regadío tiene un rol crucial en incrementar la producción agrícola en regiones en desarrollo y densamente pobladas. Sin embargo la experiencia muestra que esto implica mucho más que la sola construcción de reservorios y canales. La utilización efectiva de estas obras hidráulicas frecuentemente se encuentra impedida por insuficiencias en la distribución terminal y en las obras de mejoramiento parcelario, así como insuficiencias en las organizaciones para la apropiada y sostenida operación y mantenimiento de estas obras (Vaidyanathan, 1999).

El conocimiento sobre las capacidades autogestivas para la administración, mantenimiento y construcción de sistemas de riego es sorprendentemente escaso en México. Considerando la importancia de la superficie de regadío en el país, la política de transferencia de los Distritos de Riego y la urgencia de gestión de cuencas, exige conocer las capacidades y límites de la autogestión y de cuándo la presencia e intervención del Estado es necesaria e indispensable (Palerm, 1999).

La agricultura de regadío del centro y sur del país vuelve a ser un tema "relevante", con la toma de conciencia al conocer datos cuantitativos generados a partir de la Ley Federal de Aguas de 1971, que implicó una política de registro de la obra, superficie regada y número de regantes de las llamadas, a partir de 1972, "unidades de riego". Conviene señalar que la terminología "unidades de riego" surge para diferenciar la situación de estas obras con la situación de los "distritos de riego". También, dado que los distritos de riego, por lo general, implicaban obra de gran irrigación, suele señalarse que las "unidades de riego" corresponden a "pequeño riego", esto aunque en lo general es cierto, no lo es en lo particular: así como hay distritos de riego pequeños, hay también unidades de riego grandes (Palerm, 2000).

Desde la Ley Federal de Aguas (LFA) de 1971, se plasmó que para lograr un óptimo beneficio de la tierra se establece que los usuarios, deberán aprovechar el agua sistemática y racionalmente, pues de lo contrario se procederá a la suspensión o pérdida de los derechos correspondientes; en cada unidad de riego deberá constituirse una Asociación de Usuarios, que se encargará de su administración y funcionamiento (Palacios, 1996)

Con esta iniciativa el gobierno federal se comprometía a apoyar económicamente a las comunidades rurales para la construcción de sistemas de riego, sistemas de agua potable o de los requeridos por la comunidad.

Para la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992, las Unidades de Riego ya se habían aprobado y éstas se debían operar por productores rurales asociados entre sí con el objeto de integrar sistemas que permitan proporcionar servicios de riego agrícola a diversos usuarios. Las Unidades de riego deben tener por objeto:

I. Construir y operar su propia infraestructura para prestar el servicio de riego a sus miembros.

II. Construir obras de infraestructura de riego en coinversión con recursos públicos federales, estatales y municipales y hacerse cargo de su operación, conservación y mantenimiento para prestar el servicio de riego a sus miembros; y

III. Operar, conservar, mantener y rehabilitar infraestructura pública federal para irrigación, cuyo uso o aprovechamiento hayan solicitado en concesión a la "Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)" (LAN, 1992).

El Directorio Oficial de Unidades de Riego, documento que registra las Unidades de Riego, tenía información hasta diciembre de 1994, de 20 984 Unidades, que en conjunto tienen 1, 974 985 hectáreas. Además hay información de 20 000 obras de pequeño riego que aún no se integran en Unidades, estas obras poseen 898 000 hectáreas. El total de Unidades de Riego es de aproximadamente 41 000 que agrupan a más de 52 000 obras de pequeño riego beneficiando a 2 873 025 hectáreas (Palacios, 1996).

Se considera que las unidades de riego en su mayoría abastecen pocas extensiones de tierras de cultivo, estas Unidades se abastecen de pequeñas corrientes superficiales, aunque principalmente se benefician de aguas subterráneas a través de pozos; también se sirven de aguas almacenadas en diques u otras obras pequeñas, y por lo general benefician a algunas familias de una localidad y en ocasiones a más de una localidad (Dávila, 2006).

Aún cuando el sistema de riego es pequeño un aspecto presente y primordial para entender la distribución y funcionamiento del sistema es la organización de los productores para acceder al recurso y proveer de riego a sus cultivos.

La organización social en el pequeño riego

Por organización se entiende un conjunto de personas que suman sus esfuerzos coordinados para el logro de un bien común (Rionda, 2007).

Maass, 1976 enfatiza que la organización para el regadío está en estos casos (unidades de riego) en manos de los regantes, que tienen una administración democrática; que la

organización es necesariamente muy cohesiva y el individuo tiene que someterse necesariamente a la colectividad, que el regadío es inevitablemente fuente de conflicto y la organización sustentable es aquella capaz de contener el conflicto.

Estos sistemas organizativos existentes en los espacios rurales están basados en el manejo de recursos escasos y vitales para la supervivencia de campesinos e indígenas -y que ahora también se reconoce, para las sociedades urbanas- y comprenden una estrategia de vida basada en buena medida en el manejo colectivo de los recursos, trátese de sistemas de riego, pastizales y/o bosques. Aunque en algunos estudios se reconoce un mal manejo de algunos recursos, muchos otros casos plantean realidades que ejemplifican el cómo estas formas de organización colectiva pueden ser eficientes o tienen capacidad para serlo (García, 1997).

En los límites impuestos por las características físicas de la fuente de agua y el diseño ingenieril del sistema, la forma en que se organiza y administra la distribución del agua puede significar una diferencia considerable en la efectividad con que se regulan los patrones de cultivo y la entrega de agua. Por lo tanto los arreglos institucionales para operar los sistemas de riego tienen implicaciones importantes sobre los resultados finales. Es esencial reconocer que la organización de la administración del agua y la forma en que funciona están condicionadas por, y también condicionan a, el contexto natural y socioeconómico en que opera (Vaidyanathan, 1999).

Los tipos de sistemas de riego que manejan los agricultores son variados, sin embargo, cuando la fuente principal es una fuente superficial, como un río, un arroyo, presas o algún manantial, el sistema más común es el sistema de riego por canales.

Según, Hunt, 1997: un sistema de riego por canales se compone de 1) una obra de toma o compuerta que toma agua de un canal natural y la desvía de su curso natural cuesta abajo y, 2) las obras de control subsecuentes (canales, compuertas, campos) que guían el agua que fluye sobre la superficie a las plantas cultivadas hasta que esta agua es absorbida por la tierra o fluye sobre la superficie fuera del alcance de las obras de control.

Esta definición del sistema de riego identifica claramente cuáles son sus componentes físicos, los cuales deben ser del conocimiento de los usuarios ya que éste es el centro de atención para la organización y son estos los componentes que aseguran el acceso al agua.

Palerm, 1997, profundiza en cuanto a la denominación oficial y las formas en que son administradas y operadas rebasando así el enfoque meramente de componentes físicos, apunta que la pequeña irrigación o pequeño riego son aquellos sistemas que se han denominado "Unidades de Riego" es decir todos los sistemas que no conformen un Distrito de Riego; las Unidades son administradas y operadas por los propios usuarios organizados en asociaciones de usuarios.

En esta definición se crea una diferenciación entre los Distritos de Riego, que fueron apoyados enormemente por el Estado y que abarcan grandes extensiones a diferencia de las "Unidades de Riego", que aunque la generalidad supone que son pequeñas extensiones hay excepciones.

En consenso, los estudiosos de la organización social para el riego afirman que en un sistema de riego existen actividades denominadas "Tareas" Siempre Presentes (TSP), las cuales se mantienen y continúan gracias a la organización de los usuarios regantes, ya sean de una comunidad o varias comunidades, llamado sistema multicomunitario.

Las "Tareas" Siempre Presentes a las que se refiere son:

1. Mantenimiento del sistema de riego.
2. Distribución del agua.
3. Construcción y rehabilitación
4. Vigilancia.
5. Pago de cuotas
6. Sanciones y solución del conflicto.

Vaidyanathan en 1999[2], aborda el tema de la organización y las tareas que hay que realizar en una Unidad de Riego, así por ejemplo expresa: "los sistemas pequeños que abastecen a pocos agricultores pueden arreglárselas con una organización simple y llevar a cabo todas las tareas con la ayuda de sus propios miembros… tales sistemas tradicionalmente no usan personal contratado; tanto los directivos como los administradores se escogen entre la comunidad por selección, elección o rotación"…

Otro aspecto que resulta interesante para el estudio de la organización social y agricultura de riego, es precisamente la relación entre organización social y escasez del líquido. Sobre este punto, Wade (1988) plantea que en situaciones críticas o de escasez de un recurso, la organización es mucho más impulsada en aquellas comunidades que la padecen que en otras que tienen una situación más ventajosa.

La mayor parte de las actividades que realizan las organizaciones autogestivas para la administración, mantenimiento y construcción de sistemas de riego no se encuentra en reglamentos escritos, y aún cuando estos existen, las actividades o tareas de mantenimiento, distribución del agua, resolución del conflicto, vigilancia o monitoreo, elección de autoridades y otras --están tradicionalizadas (Martínez y Palerm 1997); adicionalmente las organizaciones autogestivas tienen también la capacidad de negociar acuerdos entre los regantes para sortear problemas; sin negar por ello que hay también situaciones, que pueden poner en crisis organizaciones autogestivas muy sólidas.

La intervención del Estado en los sistemas de riego tiene gran importancia debido a que por la Ley de Aguas Nacionales de 1992, es menester de éste el legislar y regular el manejo del recurso, es necesario reconocer el papel del Estado y atender dónde está impactando.

Con la Ley de Aguas Nacionales de 1992, el Estado crea instituciones encargadas de la planeación y regulación a nivel nacional, estatal y por cuencas, en un principio se enfocó a la gran irrigación, a los Distritos de Riego, paulatinamente se fue enfocando también a la pequeña irrigación creando las Unidades de Riego, que aunque no dependen

[2] Traducción realizada por J. Palerm (corregida por R. Melville) de 1985 Water Control Institutions and Agriculture; a Comparative Perspective, reeditado en 1999.

fundamentalmente del apoyo federal, tienen gran cantidad de agua en su poder, por lo cual existen las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERAL). La intervención del Estado puede tener dos explicaciones y analizarse como un proceso de creciente control sobre el agua y consecuente limitación de la autogestión de los regantes, aunque puede analizarse también como un esfuerzo del Estado para dar apoyo técnico y organizativo a las obras de pequeño riego (Martínez y Palerm, 1997).

En la práctica se pueden encontrar decisiones de "adelantar" la tanda, "prestar" el agua en base a los requerimientos críticos de las plantas, posponiendo regar las plantas que "son más resistentes", aunque se reduzca su rendimiento, y favoreciendo a plantas donde se perdería el cultivo. Estos acuerdos los encontramos entre comunidades, así como entre individuos de una comunidad. Se fundamentan en la observación de los cultivos y reúnen a todos los involucrados: los que tienen el agua, los que piden el agua y diversas autoridades del agua (Pimentel, 1998).

Al tener el agua para riego segura, el agricultor es capaz de planear sus siembras y riegos, buscando que no le sorprenda el estrés hídrico, por ejemplo. Ahora es necesario añadir que los resultados no dependen sólo de la disposición de la tierra y el agua, sino que es necesaria la labor humana, al ser una fuente de agua colectiva la organización social en torno al agua para riego y las condiciones climatológicas toman un papel definitivo para obtener una buena cosecha (Palacios, 1994).

Así pues cobra gran relevancia la organización de los usuarios del riego para sortear los problemas de acceso al agua.

No obstante encontramos casos en que las organizaciones de regantes de manera informal, o más propiamente, no oficial, han logrado concertar acuerdos con otros usuarios por ejemplo: para limitar la contaminación, para hacer uso de infraestructura hidráulica perteneciente a otros usuarios (Jiménez y Marín, 2004)

Los sistemas de riego han experimentado cambios en materia de infraestructura, derivados de procesos histórico-sociales que se expresan en los procesos de transferencia y/o adaptación tecnológica, sobre todo durante las últimas décadas, por ejemplo, con la

proliferación de pozos para la extracción del agua subterránea, lo que ha desplazado a otros sistemas (antiguos) basados en derivaciones a partir de corrientes superficiales o manantiales, pero esto forma parte de una historia reciente que aún está por escribirse. Pero aún así y con todo lo que implica esta nueva tecnología en la irrigación, buena parte de la organización social alrededor de la construcción y operación de estos nuevos sistemas de riego, se basa en las formas de organización previas que se han construido socialmente sobre el territorio y sobre todo en el peso de las instituciones locales que intervienen en las formas de asociación y colaboración colectiva, así como en la percepción que sobre el territorio y los recursos tienen los grupos humanos (Davison, 2007).

Se acaba el agua, se acaba la vida.

El agua al igual que el oxigeno es necesaria para la vida, no se puede privar de estos elementos a la población porque se atenta contra la vida.

La destrucción de los recursos hídricos, de las cuencas fluviales y de los acuíferos forestales es una forma de terrorismo. Negarles a los pobres el acceso al agua al privatizar la distribución del líquido al contaminar manantiales y ríos también es terrorismo (Shiva, 2004)

Tales declaraciones nos llevan a imaginar un escenario extremo, pero que no está lejos de la realidad en la que vivimos, más en nuestra contra está la situación en la que los mismos usuarios no tienen la conciencia de proteger los recursos que utilizan, degradando y destruyendo los ecosistemas.

La contaminación que produce la industria es altamente variada dependiendo del giro de que se trate. Puede producir contaminantes que tengan efectos tóxicos crónicos, aún cuando los descargue en pequeñas cantidades. La contaminación difusa, o no puntual, producto de los escurrimientos superficiales de las ciudades y de las áreas agrícolas, o la infiltración a los acuíferos de lixiviados de basureros o agroquímicos agrícolas, pueden causar problemas de más difícil control que la contaminación puntual o localizada[3] (Jiménez y Marín, 2004).

[3] El término “fuente localizada” significa todo medio de transporte perceptible, toda tubería, acequia, canal, túnel, conducto, pozo, etc, desde el cual se descarguen o puedan descargar contaminantes.

Tratando de visualizar la situación del agua, notamos que de manera natural se nos presentan dos características principales, la inequitativa distribución geográfica y la cantidad disponible. Sin embargo más relevante e importante es el problema de la contaminación que es general y desafortunadamente esa agua contaminada es a la que se está accediendo por falta de conocimiento y estudios profundos de la condición física y química del agua.

Si bien se considera a la naturaleza como primera "dueña" del agua, por el hecho de que es la encargada de purificar el agua que utilizará el ser humano y que las diferentes etapas del ciclo hidrológico se llevan a cabo ahí, en la actualidad la contaminación está poniendo en grave peligro este proceso natural.

¿Y la naturaleza? En cierto modo, se podría decir, los derechos humanos abarcan a la naturaleza, porque ella no es una tarjeta postal para ser mirada desde afuera; pero bien sabe la naturaleza que hasta las mejores leyes humanas la tratan como objeto de propiedad, y nunca como sujeto de derecho. Reducida a mera fuente de recursos naturales y buenos negocios, ella puede ser legalmente malherida, y hasta exterminada, sin que se escuchen sus quejas y sin que las normas jurídicas impidan la impunidad de sus criminales. A lo sumo, en el mejor de los casos, son las víctimas humanas quienes pueden exigir una indemnización más o menos simbólica, y eso siempre después de que el daño se ha hecho, pero las leyes no evitan ni detienen los atentados contra la tierra, el agua o el aire (Galeano, 2008).

Los derechos de la naturaleza buscan reivindicar este lugar preponderante de lo que es natural. Esto nos conduce a aceptar que la Naturaleza, en tanto término conceptualizado por los seres humanos, debe ser reinterpretada y revisada íntegramente. Para empezar la humanidad no está fuera de la Naturaleza. La visión dominante, incluso al definir la Naturaleza sin considerar a la humanidad como parte integral de la misma, ha abierto la puerta para dominarla y manipularla. Se le ha transformado en recursos o en "capital natural" a ser explotados. Cuando, en realidad, la Naturaleza puede existir sin seres humanos… Si se le aseguran derechos a la Naturaleza se consolida el "derecho a la existencia" de los propios seres humanos. En los Derechos de la Naturaleza el centro está

puesto en la Naturaleza. Esta vale por sí misma, independientemente de la utilidad o usos del ser humano, que forma parte de la Naturaleza. Esto es lo que representa una visión biocéntrica. Estos derechos no defienden una Naturaleza intocada, que nos lleve, por ejemplo, a dejar de tener cultivos, pesca o ganadería. Estos derechos defienden mantener los sistemas de vida, los conjuntos de vida. Su atención se fija en los ecosistemas, en las colectividades, no en los individuos. Se puede comer carne, pescado y granos, por ejemplo, mientras me asegure que quedan ecosistemas funcionando con sus especies nativas (Acosta, 2010).

Frecuentemente, enfrentamos a las necesidades humanas y a los requisitos medioambientales entre sí, en una dicotomía errónea; la protección de los intereses de un lado, pensamos con preocupación, perjudica a los intereses del otro. Pero en el caso del agua potable, los intereses humanos y los del medio ambiente están claramente alineados. La gestión holística del agua es fundamental, si el mundo desea conseguir un desarrollo sostenible (Djoghlaf, 2010).

De la naturaleza se obtienen múltiples recursos, sin embargo si no se reconoce la importancia de preservarlos para que se continúen los procesos naturales muchos de estos se acabarán, incluida el agua necesaria para la vida humana.

El agua vida: primero para la naturaleza, de esto depende que el ser humano acceda a agua limpia, agua que permitirá su permanencia en este planeta, dar agua a la naturaleza ya no es un sueño romántico, es una obligación y una necesidad para estos dos sistemas que coevolucionan en el planeta tierra. Tras muchos intentos frustrados, Naciones Unidas ha reconocido el acceso a cuotas básicas de agua potable (entre 30 y 40 litros/persona/día), necesarias para una vida digna, como un derecho humano. Tal reconocimiento tuvo lugar en el Comentario General Número 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU en 2002 (Arrojo, 2006).

Nuestro entorno natural nos aporta agua potable limpia. La diversidad biológica confirma la capacidad de dicho entorno para ello. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) fomenta la regeneración y el mantenimiento de los ecosistemas biológicamente diversos como forma de mejorar el acceso al agua potable limpia y como medio para evitar la

pobreza. Utilizando los servicios que las cuencas sanas y los sistemas ecológicos de agua dulce ofrecen de forma natural, las ciudades y las zonas rurales pueden purificar el agua potable y alcanzar otros objetivos de la sociedad con sólo una parte de los costos de las alternativas tecnológicas convencionales. Los mercados comerciales, raramente ponen precio a estos "servicios de ecosistema", y por tanto, a menudo no se logra proteger adecuadamente estos ecosistemas cruciales. Como consecuencia de ello, se están perdiendo a gran velocidad. Las actividades humanas, incluyendo el calentamiento global, implican que vamos a hacer frente a un futuro de disminución de los niveles freáticos, desaparición de los humedales, extinción de las especies y disminución de la calidad y la cantidad de agua potable. Debemos modificar nuestro comportamiento (Djoghlaf, 2010).

Al ser un derecho humano, se supone la generalidad del acceso al agua potable, agua en buena calidad y la cantidad adecuada, sin embargo la realidad es diferente.

A lo largo de la historia y en todo el mundo, los derechos sobre el agua han sido moldeados por los límites de los ecosistemas y por las necesidades de la gente. El agua se ha considerado desde siempre un derecho natural, un derecho que se deriva de la naturaleza humana, las condiciones históricas, las necesidades fundamentales o la idea de justicia. Como derechos naturales, los derechos sobre el agua son derechos usufructuarios; el agua puede usarse, pero no poseerse (Shiva, 2004).

Los límites los pone tanto la naturaleza como el hombre, porque en la medida en que la humanidad desprecia a los derechos de la naturaleza, deplora cada vez más el cuerpo natural que lleva a cabo el ciclo del agua que regresará para ser consumido, entonces ¿Quiénes serán capaces de sobrevivir ante la crisis del acceso al agua?

En general en los países desarrollados, la existencia de adecuados sistemas de potabilización, redes de abastecimiento presurizadas y servicios de alcantarillado y saneamiento hacen que el abastecimiento de aguas salubres esté garantizado prácticamente para todos. Sin embargo no se puede decir lo mismo de gran parte del mundo menos desarrollado (Arrojo, 2006).

La cobertura de agua potable en México en el medio urbano es de 94.6%, en el rural de 68%, y a nivel nacional de 87.8%. La capacidad instalada en plantas potabilizadoras es de 117 m^3/s, aunque sólo se tratan 84.9 m^3/s. con relación al tratamiento de aguas residuales municipales la capacidad instalada es de 80.6 m^3/s y se tratan 50.8 m^3/s (Jiménez y Marín, 2004).

El rezago de acceso al agua potable está en las zonas rurales, aunque no se sabe a precisión la causa, algunas de éstas son: la dispersión de la población, la lejanía de la fuente de acceso al agua y la pericia de las autoridades por introducir el servicio.

Entonces concluimos que aunque se tiene un acuerdo mundial sobre el derecho al acceso al agua como derecho humano, precursor de la vida, en la práctica no goza de este derecho la totalidad de la humanidad, dejando al libre albedrio el consumo de agua contaminada o sin potabilizar, por ejemplo.

En el ámbito del agua para la vida, tratándose de derechos humanos, la prioridad máxima de gobiernos e instituciones internacionales debe ser garantizarlos con eficacia. El término eficiencia, concepto clave en el ámbito económico, no es relevante aquí. Carece de sentido demandar eficiencia a la hora de respirar o de beber agua para saciar la sed (Arrojo, 2006).

La sustentabilidad

La construcción ambiental está contenida en la llamada "tesis de jerarquía de las necesidades" desarrollada por Maslow en 1954 (Lezama, 2004). Según esta tesis la población establece un orden jerárquico de ellas de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas. Es sólo la satisfacción de las necesidades básicas lo que posibilita el reconocimiento de otras necesidades secundarias, como básicas.

En la actualidad lograr el reconocimiento de la naturaleza como una necesidad básica se vuelve complicado debido a la gran destrucción de la naturaleza y las pocas iniciativas de manejo adecuado de lo que existe.

La noción de la sustentabilidad emerge así del reconocimiento de la función que cumple la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción (Leff, 2004).

En 1987, la Comisión de Medio Ambiente de la ONU emitió un documento titulado Nuestro futuro común, también conocido con el nombre de Informe Brundtland. En este estudio se advertía que la humanidad debía cambiar sus modos de vida y de interacción comercial, si no deseaba el advenimiento de una era con inaceptables niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica. En este texto, el desarrollo sustentable se definió como "aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"

Desafortunadamente en esta definición no queda claro el objetivo real del desarrollo sustentable, ya que no se definen las "necesidades actuales" y las "necesidades futuras", entonces no se toman medidas aptas para cuidar los recursos naturales que influyen en cada una de las necesidades.

El discurso del desarrollo sostenible busca establecer un terreno común para una política de consenso capaz de integrar los diferentes intereses de países, pueblos y clases sociales que plasman el campo conflictivo de la apropiación de la naturaleza. La ambivalencia del discurso del desarrollo sostenible se expresa ya en la polisemia[4] del término *sustainability*, que integra dos significados: el primero, traducible como sustentabilidad, implica la incorporación de las condiciones ecológicas - renovabilidad de la naturaleza, dilución de contaminantes, dispersión de desechos- del proceso económico; el segundo que se traduce como sostenibilidad, implica perdurabilidad en el tiempo del proceso económico (Leff, 2004)

El desarrollo sustentable responde a la caducidad de los viejos conceptos y a la construcción de nuevos bajo el concepto de la crisis de la humanidad y del ambiente natural, proceso que también ha sido llamado "crisis de civilización" y por tanto un cambio de era (de Souza, 2005 en Torres, 2009)

[4] La polisemia que puede ser léxica, morfológica o sintáctica, y que se encuentra en todas las lenguas, puede producirse, o por divergencia de las aplicaciones de un mismo significado hasta constituir significados distintos o por convergencia fonética de distintos significantes hasta constituir uno solo (Romero y Espa, 2010.)

Si se entiende por desarrollo sostenible aquel que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas, las buenas prácticas en la gestión del recurso agua serán las que tengan por finalidad: (1) disminuir el gasto de agua, disminuyendo su consumo o reciclando y reutilizando al máximo el suministro, (2) extraerla con el menor deterioro posible de los ecosistemas, es decir dejando una parte para el desarrollo normal de ríos, humedales y acuíferos subterráneos y (3) devolverla a las aguas naturales en condiciones aceptables para que el impacto sobre los ecosistemas sea mínimo, lo que en términos antropocéntricos y para el caso de las aguas superficiales, se acostumbra a medir como calidad suficiente para que permita el baño y evite graves pérdidas piscícolas; para ello la mejor solución es contaminarlas lo menos posible en su uso y proceder luego a su tratamiento de depuración y (4) realizar esta depuración o descontaminación con un mínimo gasto energético e impacto ecológico (Miracle, 2007).

En la actualidad esta idea de compatibilizar es una gran desafío, ya que en primera instancia la humanidad debe reconocer el grado de significancia de los efectos que se tienen en la naturaleza.

Si bien las perturbaciones se dan en la naturaleza sin necesidad de la acción humana, ésta en la práctica acelera dichos fenómenos. Sin embargo también podría reducirlos; este proceso ocurre a escala global y local, y se trata de direccionarlo hacia un nuevo balance eco-social (Torres, 2009).

A escala local se puede hablar de una alternativa llamada desarrollo rural sustentable, el cual según la Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 3, XIV es: “el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos…, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio”.

La sustentabilidad rural es una forma de sustantivar el desarrollo sustentable, en el sentido de encontrar la esencia y la articulación en la relación entre las actividades agropecuarias y no agropecuarias en el mundo actual, como parte de un desarrollo que internalice el daño hecho a la ecología, mediante un cambio en el comportamiento económico, que sólo será

posible si existe una fuerte reapropiación social y participación ciudadana consciente de los problemas ambientales y de la necesaria reversión mediante transformaciones que dependen de la acción de individuos, grupos y asociaciones de todo tipo (Torres, 2009)

Retomando la idea de Torres (2009) se debe reconocer entonces que para una gestión sustentable es necesaria la participación de los involucrados, los cuales se identificarán como usufructuarios de un bien de la comunidad, el cual es necesario preservar.

Bienes comunes

Los recursos comunes son sistemas que generan cantidades finitas de producto, de tal manera que su uso por una persona disminuye la cantidad disponible para otros (Walker, *et al*, 1994). La mayoría de estos recursos, son lo suficientemente grandes para permitir su utilización simultánea debido a múltiples factores con altos costos de exclusión de beneficiarios potenciales. Cuando las unidades del recurso (por ejemplo, agua) son altamente valoradas y muchos actores se benefician de su apropiación para el consumo (cosecha), intercambio, o como factor de producción, es muy probable que las apropiaciones realizadas por un individuo generen externalidades negativas para otros.

En economía se dice que se produce una externalidad cuando se realiza una acción que trae beneficios o provoca perjuicios a un agente externo. Habitualmente estas externalidades son de carácter negativo y tan sólo en contadas ocasiones se producen de carácter positivo. Ahora bien, no todas las externalidades se le pueden atribuir a un hecho económico,, ya que gran parte de los problemas ambientales se pueden considerar como resultado de conflictos humanos (producto e influencia en la actuación de todos los grupos de la sociedad, incluidos los gobiernos, la industria y los particulares) y no como problemas ambientales que inciden en la disminución de la productividad económica y la aceleración del desequilibrio social; por lo tanto, son externalidades que la sociedad en su conjunto debe corregir (Aguirre, 2004).

El agua es un bien comunal porque constituye la base ecológica de toda la vida y porque su preservación y distribución equitativa dependen de la cooperación entre miembros de la comunidad. Si bien el agua se ha manejado como bien comunal durante la historia de la humanidad y en las culturas diversas, y no obstante que la mayoría de las comunidades

administran los recursos hídricos como propiedad común o tienen acceso al agua como bien público compartido por todos incluso en la actualidad, la privatización de los recursos está cobrando auge (Shiva, 2004)

Para el Estado Mexicano, el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social económico y ambiental, cuya preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad (LAN, 2004). Llegar a esta determinación, no ha sido tarea fácil; en ella se han invertido más de cien años de ensayos legislativos, estudios técnicos y vaivenes políticos que han ido desde permitir el libre acceso de la población al agua, la apreciación Estatal del recurso como instrumento de comunicación vial; detonador del desarrollo industrial y agropecuario hasta su actual percepción como asunto de seguridad nacional (Hernández, 2009).

Toda esta polémica del agua es resultado de teorías y experiencias en diferentes países que han obtenido éxito en el manejo del recurso y que con el afán de estandarizar el manejo del agua proponen iniciativas que no garantizan el éxito por diversos factores, son además los fracasos de estas iniciativas las que han llevado a redefinir conceptos, como el de los bienes comunes, qué son y por qué es que se da la llamada tragedia de los comunes.

El tratado de Locke (1664) donde argumentaba que cualquier cosa que el hombre saque de la naturaleza y le añada trabajo se convierte en propiedad, esto sigue inspirando teorías que mantienen el sistema de acaparamiento de los bienes naturales. Hardin (1968) supone que los bienes comunales eran sistemas de libre acceso que carecían de dueño y no se manejaban socialmente, y consideraba la ausencia de propiedad privada como una receta para la anarquía. Sin embargo, los grupos si se manejan a sí mismos, y las comunidades regulan bastante bien los bienes comunales, entonces sí se les aplica el concepto de propiedad, pero no de manera individual sino de grupo (Shiva, 2004).

Por su parte Ostrom (1997) propone que la "tragedia de los comunes" ocurrirá, por lo tanto, en recursos comunes de libre acceso donde los involucrados y/o autoridades externas no establezcan un régimen efectivo de manejo. Estos últimos regulan uno ó más de los siguientes aspectos:

• Quién está autorizado para apropiarse de unidades del recurso;

• El tiempo, cantidad, localización y tecnología de la apropiación;

•Quién está obligado a contribuir para proporcionar o mantener el sistema de aprovechamiento mismo;

• Las modalidades de supervisión y mantenimiento de las actividades de apropiación;

• La manera en que los conflictos sobre la apropiación y el manejo deben resolverse; y

• La manera en que las reglas que afectan los puntos mencionados cambian a través del tiempo de acuerdo con el desempeño del sistema de manejo y de las estrategias de los participantes.

Un recurso común autogestionario es aquel donde los actores, que son usuarios principales del mismo, se involucran a lo largo del tiempo en el diseño y adaptación de reglas dentro de esquemas de opción colectiva relacionados con la inclusión o exclusión, estrategias de apropiación, obligaciones de los participantes, supervisión y penalización, y resolución de conflictos.

En este debate de que si el agua es de todos o es de algún individuo en especial, se han dejado de lado los aspectos ecológicos.

Paralelamente a aspectos legales de definición de la propiedad del agua, se han desarrollado a lo largo de la historia y particularmente en los últimos sesenta años, una serie de fenómenos por todos conocidos tales como la escasez y contaminación del recurso atribuidos al aumento de la población, la expansión industrial y la demanda de la agricultura de riego, lo que ha obligado al Estado a instrumentar políticas hídricas, encaminadas a una mejor distribución y aprovechamiento del agua. En este sentido, los debates en torno al agua son discusiones sobre la naturaleza, la sociedad, su estructura productiva y el acceso de los distintos grupos sociales a las oportunidades que genera (Barkin, 2003) y donde una política del agua se convierte en el fundamento de análisis de los problemas sociales y económicos (Hernández, 2009).

En la práctica muchos recursos comunes se caracterizan por niveles de complejidad considerablemente mayores que el planteado por la teoría básica de usuarios homogéneos aprovechando un sistema de recursos que genera un flujo predecible de unidades, estos han obtenido muy buenos resultados. Los sistemas de irrigación a pequeña y mediana escala reproducen estas condiciones de manera más cercana que muchos recursos biológicos y, por lo tanto, constituyen un escenario apropiado para examinar estos patrones de relaciones cuantitativamente. Una unidad de recurso - agua - es el objeto de los esfuerzos para organizar y coordinar actividades (Ostrom, 1997).

En la actualidad, el efecto de la globalización ha conducido a que las políticas hídricas a nivel internacional observen una clara preferencia por la desaparición del Estado en la administración del agua. Esto no es gratuito ya que al convertirse en un bien escaso, el agua es el insumo más importante para la generación de riqueza y bienestar social, lo que le hace atractivo para el Mercado (Hernández, 2009).

Esto se fundamenta con dos planteamientos internacionales:

1. La declaración de Dublín (1992), en la que presenta al agua dulce como: a) un recurso finito, vulnerable e imprescindible para el mantenimiento de la vida, el desarrollo y el ambiente b) un recurso con valor económico en todos los usos competitivos que se hace de ella, por lo que se reconoce como un bien económico

2. El Programa 21, de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, realizada en 1992 se plantea la reducción del papel del Estado, el desplazamiento de las responsabilidades de la administración central, que de ocuparse de las funciones de financiamiento, ejecución y operación ha pasado a asumir las de supervisión de los gobiernos locales; se reconoce la incorporación del sector privado y los usuarios en la gestión de los recursos hídricos (CEPAL, 1999).

Afortunadamente, en el sector privado existen experiencias que no han llevado a un mejor manejo del agua, o sea que no se puede confiar en este tipo de gestión. Por otra parte para poder dejar que los usuarios administren el agua es necesario que se promueva una

estrategia de información de la situación actual del recurso donde se fundamente el manejo sustentable y sano del recurso.

La propuesta de Ostrom (1997) es que los principios de diseño característicos de instituciones exitosas en el manejo de recursos comunes deberían ser los siguientes componentes:

1. Límites claramente definidos

Los individuos o familias con derechos de acceso sobre un recurso común y los límites del recurso mismo están claramente identificados.

2. Congruencia

A. La distribución de beneficios derivada de las reglas de apropiación es proporcional a los costos impuestos a los participantes.

B. Las reglas de apropiación que restringen el tiempo, lugar, tecnología y / o cantidad del recurso corresponden a las condiciones locales.

3. Acuerdos colectivos

La mayoría de los individuos afectados por las reglas de operación pueden participar en su modificación.

4. Supervisión

Los supervisores que vigilan las condiciones del recurso y la conducta de los usuarios son responsables ante los mismos y / o son usuarios también.

5. Sanciones proporcionales

Los usuarios que violan las reglas de operación reciben sanciones proporcionales a la gravedad de su infracción por parte de otros usuarios, de las autoridades correspondientes o de ambos.

6. Mecanismos para la resolución de conflictos

Los usuarios y sus autoridades tienen acceso rápido a instancias locales para resolver conflictos entre los usuarios o entre los usuarios y las autoridades a bajo costo.

7. Reconocimiento de derechos mínimos de organización.

Los derechos de los usuarios a construir sus propias instituciones no son cuestionados por autoridades gubernamentales externas.

Para los recursos comunes que forman parte de sistemas más amplios

8. Empresas anidadas

La apropiación, provisión, supervisión, penalización, resolución de conflictos y gestión se organizan en niveles múltiples de empresas anidadas. Al utilizar instituciones básicas que son muy pequeñas, se puede aprovechar la comunicación cara a cara para resolver muchos de los problemas cotidianos en grupos pequeños. Al anidar cada nivel de organización en un nivel mayor, las externalidades generadas por un grupo en detrimento de otros, pueden resolverse en escenarios organizacionales más amplios que juegan un papel legítimo en relación con las entidades menores.

Siguiendo la propuesta de Ostrom, 1997 sería interesante anotar que el Estado debería reconocer la importancia de las iniciativas exitosas en las organizaciones locales, ya que este tipo de gestión reconoce el orden de prelación del agua, ya que se preocupan por el recurso que están administrando, viéndolo como derecho para sus propios hijos.

En México, la primera versión de la Ley de Aguas Nacionales, emitida en 1992 mostraba cómo el Estado Mexicano había perdido la visión rectora de su papel en la administración del agua, dicha ley eliminó el orden de prelación del agua, dejando a la oferta y la demanda del mercado el preciado líquido, hoy día, las modificaciones hechas a esta Ley en 2004 ha reconsiderado ese vacío y establecido una prelación básica del agua en el territorio nacional, aunque indique en su artículo 22 que serán los Consejos de Cuenca, quienes con el tiempo habrán de establecer para un territorio determinado ese orden, dependiendo de la disponibilidad del recurso y la demanda de cada uso (CONAGUA, 2004).

Estos vacíos o responsabilidades cedidas a organismos impuestos por el Estado pueden ser desventajosos para los organismos de autogestión, ya que se da prioridad al cumplimiento de necesidades básicas en el presente, por ejemplo la sobreexplotación de los acuíferos para exportar agua a lugares lejanos, dejando a las organizaciones sin elementos de defensa porque se convierte en un Estado impositor.

En condición de escasez, los sistemas sostenibles de manejo del agua evolucionaron a partir de la idea de que el agua es un bien comunal que se hereda de generación en generación. El quehacer de conservación y construcción de comunidades se convirtió en la principal inversión en recursos hídricos (Shiva, 2004).

Hay que reconocer entonces que la política del agua debe ser una política integral que persiga objetivos múltiples, para usuarios múltiples: el hombre, la agricultura, la industria y el ambiente sólo por citar a algunos; además de reconocer la situación del recurso, ya que en la actualidad no se puede distribuir el agua sólo para cumplir con las necesidades de cada uno de los usos, sino que es imprescindible realizar el análisis del acuífero en cuestión con el fin de no poner en riesgo el acceso al agua de las futuras generaciones.

Estas futuras generaciones deben ser tomadas en cuenta y reconocidas como futuros usuarios del agua, ya que si bien el escenario no es alentador, es necesario tomar decisiones que estén a su favor, reconociendo la responsabilidad que cada generación tiene con el planeta.

Además es necesario reconocer la manera de manejo y uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas y proteger su derecho al acceso de los recursos naturales, en este caso una característica distintiva de las formas tradicionales de explotación natural es el aprovechamiento de varios recursos de un mismo ecosistema. Si bien estás prácticas han permanecido por varios siglos, en la actualidad la creciente privatización de los recursos naturales y las nuevas tecnologías han acrecentado el deterioro de la naturaleza. Esto ha restringido el acceso a los recursos, consecuentemente se han convertido en asalariados en los complejos industriales y de explotación. No tienen control en la gestión y manejo de los recursos (Valverde, *et al*, 2005).

El problema está en que no se ha priorizado eso, sino que se ha priorizado montar una industria petroquímica y con ella se contamina un río entero dejando a un millón de personas sin acceso al agua potable (Arrojo, 2006)

Esta situación sólo es un ejemplo de la centralización que existe en cuanto al manejo de los recursos naturales, el uso irracional al que están expuestos y la poca representatividad de la sociedad civil. Pero, ¿es sólo responsabilidad del Estado?, ¿hace falta organización? Qué puede ser una alternativa entonces.

El manejo integrado de recursos hídricos pretende reconocer todos los elementos que se influyen mutuamente en una cuenca, por ejemplo.

Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH)

Los debates sobre la gestión del agua, tanto para su uso sectorial como multisectorial, fluctúan entre posiciones ideológicas, condicionamientos impuestos (por seguir las corrientes de moda o por imposición de agencias de préstamo o de cooperación) e intereses particulares de los individuos que participan en los mismos. El debate es compartido por grupos económicos con intereses en el uso del agua para la producción y prestación de servicios públicos basados en el agua, por ecologistas y defensores del medio ambiente y por personas interesadas en lo social, en particular la equidad de la distribución del agua y por todos los usuarios. Sin embargo la acción es usualmente dominada por quienes tienen mayor rentabilidad en el uso del agua y/o mayor dominio político (CEPAL, 2001).

El paradigma del MIRH atrajo particular atención a partir de las conferencias internacionales llevadas a cabo en 1992 sobre los temas de agua y medioambiente en Dublín y Río de Janeiro. En aquel entonces, se identificaron como principios y acciones prioritarias a nivel internacional, entre otras, la visión dinámica, integradora, multisectorial y participativa con respecto a la gestión del recurso agua (Cazorla, 2003).

Esta visión integradora y multisectorial tomó gran auge en México, ya que desde este enfoque el manejo del agua debe ser de acuerdo a los límites de las cuencas.

La gestión de los recursos hídricos en el ámbito territorial de la cuenca y su dinámica espacial temporal intrínseca se denomina, en general, gestión de cuencas. Debido a que el

agua es un recurso de uso común (Ostrom, 2000), socialmente apropiado dentro de un territorio compartido como lo es la cuenca, la gestión de cuencas surge entonces como una estrategia oportuna para la participación social de todas las comunidades y usuarios de los recursos hídricos que la comparten.

Uno de los puntos importantes en esta estrategia de manejo del agua por cuencas, es que se puede reconocer como una unidad ecogeográfica y un territorio socialmente apropiado, permite la cooperación y la participación social; así como la mitigación de la degradación ambiental y la gestión territorial rural de la cuenca. Arellano y Parra (2005) al retomar el aspecto ecogeográfico permite la gestión integral del cuerpo de agua, sobrepasando los límites territoriales de las comunidades.

Dado que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, el país se ha dividido en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas, con el fin de organizar la administración y preservación de las aguas nacionales.

La Nueva Cultura del Agua.

La Directiva Marco de Aguas (DMA) de la Unión Europea (UE) representa un intento de introducir un enfoque integral a la gestión de aguas que puede conducir a la recuperación de los ecosistemas acuáticos y proporcionar instrumentos para una gestión racional del agua. Asumir el reto de la sostenibilidad exige cambios profundos en nuestras escalas de valor, en nuestra concepción de la naturaleza y en nuestro modelo de vida; exige, en suma, un cambio cultural que en materia de aguas se ha identificado como una Nueva Cultura del Agua (NCA) (Declaración Marco de Aguas, 2005).

Con la declaración de la NCA se busca crear un entorno de reconocimiento a la importancia de los recursos naturales como organismos vivientes y necesarios para la supervivencia humana.

Desde la NCA se establece y asume pasar de los tradicionales enfoques de gestión del agua como simple recurso a nuevos enfoques de gestión ecosistémica. Ríos, lagos y humedales dejan de ser simples canales o depósitos de agua para pasar a considerarse como ecosistemas vivos cuya salud es preciso recuperar (Arrojo, 2006).

Recuperar la salud de los ecosistemas puede resultar muy difícil, el grado de degradación existente será sin duda el factor determinante del trabajo que implicará el rescate del entorno natural.

La DMA viene a reconocer las múltiples funciones ambientales de los ecosistemas acuáticos al tiempo que enfatiza el valor de la calidad de los caudales, estableciendo, como objetivo central un nuevo modelo de gestión de cuenca, la recuperación del buen estado ecológico de los diversos tramos de río y ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas dependientes, incluidos deltas, estuarios y litorales marinos, por encima de intereses de corto plazo (Arrojo, 2006).

Como se puede ver la NCA, pretende que el manejo del agua se realice dentro de los límites naturales de las cuencas reconociendo la importancia de la precaución en los lugares dónde aun es posible evitar la degradación y contaminación, ya que es más caro descontaminar que evitar la contaminación. A su vez lanza un llamado a reconocer la equidad intergeneracional.

Es necesario diseñar y promover nuevos modelos participativos de gestión pública, basados en un enfoque actualizado del concepto de interés general, que asuma los retos de la sostenibilidad social y ambiental, y promueva formulas concesionales más abiertas, flexibles y transparentes. Estos nuevos modelos de gestión buscan entender las funciones, valores y derechos en juego, clarificando prioridades entre las diversas categorías éticas en juego y ofreciendo criterios de gestión específicos en cada una (Arrojo, 2006).

CAPÍTULO IV: EL LUGAR DE ESTUDIO

San Pablo Ixáyoc es una comunidad mestiza serrana, se localiza entre las coordenadas 98°42''36'' longitud oeste y 19°29'24'' de latitud norte en la ladera occidental de la Sierra Nevada, con una superficie de 1,021.36 ha.

Para San Pablo Ixayoc se tiene una precipitación de 800 a 1,000 mm, con régimen de lluvia en verano y temperatura media anual de 14 a 15 °C, debido al carácter imprescindible del inicio de la temporada de lluvias y al temprano inicio de las heladas, el periodo agrícola donde deben coincidir humedad y temperaturas altas es corto e incierto, aquí sólo con el riego de apoyo se alcanza un nivel aceptable de seguridad para la actividad agrícola (Ortíz y Cuanalo, 1977).

Su categoría política es de pueblo y administrativamente es considerada como Delegación, se constituyó en 1977, antes de esta fecha en San Pablo Ixáyoc las autoridades más importantes eran el Comisariado Ejidal y su comitiva, relacionado siempre con los cargos religiosos de la comunidad (Martínez, 2000).

En la delegación se tiene un registro de 887 habitantes mayores de 18 años y menores de 70 años, sujetos a cumplir con las obligaciones de la comunidad para poder acceder a los servicios el día que quiera formar una familia (Entrevista, 2009).

En la comunidad de San Pablo Ixáyoc, existe tradición oral en relación con el origen de la comunidad y sus manantiales. Fernando de Alba Ixtlixóchitl relata en sus obras que el príncipe Huexozincazin –que en realidad era hijo de Nezahualpinzintli y nieto de Netzahualcóyotl – compuso una sátira a la señora de Tolán, concubina de su padre, con lo que algunos miembros de la corte dedujeron que la pretendía. Conforme a las leyes Acolhuas dicha pretensión se juzgaba como traición al Rey y era penado con la muerte. Nezahualpinzintli la amaba mucho e hizo ejecutar a su hijo a quien también amaba. Fue tan grande el dolor por la pérdida de su hijo que mandó tapiar las construcciones y de ahí el sitio adquirió el fonema de Yxayoc (Castellanos, 2000).

El vocablo náhuatl Yxayoc significa lágrimas, lamentarse, llanto de amargura (isayotl o izáyotl: lagrima[5]). Combinada con la palabra Ixayac que significa rostro, propone la investigadora Ernestina Rivas podría significar rostro cubierto de lágrimas o de llanto de dolor que se ajusta a la tradición oral que se preserva en la comunidad. La tradición concierne a una serie de construcciones antiguas que tenían que ver con el origen del lugar, si bien dichas edificaciones estaban lejos de la actual ubicación del pueblo, tenían que ver con el nombre de Yxayoc. "Entonces la señorita Imelda intervino para explicar la tradición oral que le fue transmitida por el señor Pedro Hidalgo a quien a su vez le platicaron que en el sitio vivía un hijo de Netzahualcóyotl, el cual tenía su palacio y su trono en el monte; pero el Gran Señor- su padre- lo mandó matar y emparedar en el palacio, de ahí tomó el fonema de Yxayoc, que para los habitantes de San Pablo Ixáyoc significa piedra o piedras que lloran (Castellanos, 2002)"

San Pablo Ixáyoc es una de las 71 localidades del municipio de Texcoco de Mora a una altura de 2750 msnm. El territorio de la comunidad es alargado de oriente a poniente y está divido en dos partes, hacia el extremo oriental se encuentra la parte poblada y hacia el occidente se extiende el área boscosa.

[5] Rémi Simeón. 1997. Diccionario de la lengua Náhuatl o mexicana. Ed. Siglo XXI. México.

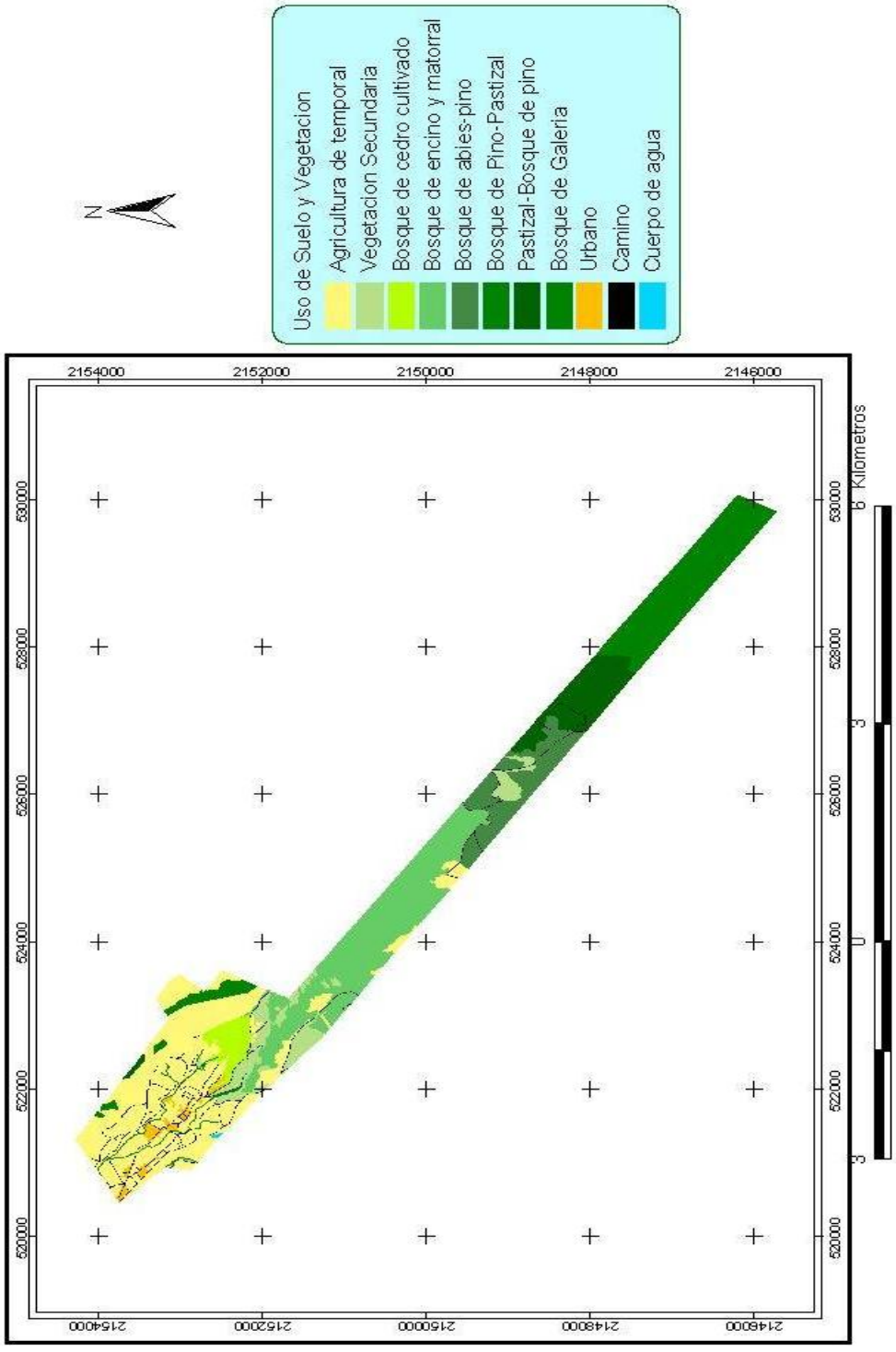


Figura 8. Territorio de la comunidad

Figura 9. Vista panorámica de San Pablo Ixayoc

Colinda al norte con la población de Santa Catarina del Monte y con tierras ejidales de San Miguel Tlaixpan, al oriente con Río Frío estado de Puebla, al sur con tierras ejidales de Santa María Nativitas y con la población de Tequexquináhuac, al oeste con la población de San Dieguito y al noroeste con la población de San Miguel Tlaixpan (Enciclopedia de los municipios de México, 1997).

La comunidad de San Pablo Ixáyoc pertenece al municipio de Texcoco, se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Texcoco a una distancia de 8 km al pie de la Sierra Nevada.

San Pablo Ixáyoc forma parte de la Sierra Nevada por lo que se considera muy importante su ubicación, al formar parte de esta sierra constituye una fuente de recursos y bienes cuyos beneficios se extienden a los centros urbanos que se localizan en la parte baja del Anáhuac, sobre todo, a los municipios en proceso de urbanización acelerada como San Vicente Chicoloapan y Chimalhuacán al sur del municipio de Texcoco y Ecatepec y Tecámac al norte. De esta forma, los recursos forestales e hidrológicos de los que dispone la Sierra Nevada del municipio de Texcoco adquieren una importancia vital por el abastecimiento de agua a los poblados de la parte baja de la sierra, además toda esta área permite delimitar el parte-aguas e infiltración de la Cuenca del Valle de México, lo que garantiza la recarga de los mantos freáticos del valle. Por otro lado la densa vegetación que se encuentra en toda la parte alta ayuda a evitar la erosión hídrica y eólica que se considera muy fuerte en la zona (Universidad Autónoma Chapingo (UACh), Centros regionales, 2008).

El relieve de la comunidad es bastante irregular ya que está enclavado en una pequeña depresión, rodeado por cerros por los lados este, sur y norte; por el poniente tiene salidas hacia el somontano y al llano, gracias a una suave pendiente. San Pablo Ixáyoc es cruzado por tres barrancas que hacen sinuosa la topografía del sitio y en tiempos de lluvias alimentan al río Chapingo. La barranca del lado norte lleva agua durante más tiempo; mientras que la del lado sur únicamente en temporada de lluvias (Martínez, 2000).

Los cerros son los receptores más importantes del agua de lluvia y cuando tienen cubierta vegetal guardan, infiltran y recargan los mantos acuíferos de los propios cerros y de los valles bajos. Sólo con la presencia de cerros se puede explicar la existencia de agua en los

valles, tanto en la superficie como en el subsuelo. Del cuidado de los cerros y de las acciones que hagamos arriba de las cuencas para cuidar el agua, depende la viabilidad de los centros urbanos y el éxito de la actividad agropecuaria, forestal y acuícola (Jiménez, 2007).

En la actualidad, 2010, existen dos caminos pavimentados y ahora el nuevo periférico municipal, ambos transitables por camiones y automóviles, dan acceso a la comunidad. El primero entronca con la carretera a Veracruz a la altura del km 50.5 y llega a San Jerónimo Amanalco y Santa María Tecuanulco. El segundo sale de Texcoco, atraviesa los pueblos del somontano y llega a Santa Catarina del Monte y San Pablo Ixáyoc. Estas vías de comunicación con Texcoco y los pueblos del somontano fueron abiertas en 1960; antes, el tráfico se hacía a pie y a caballo. Existe servicio de autobuses constante. La comunidad está a la altura en que se inicia el bosque y acaban en el lindero de los terrenos erosionados. El tipo de poblamiento es disperso; las casas están diseminadas y rodeadas por campos de cultivo. Los linderos entre pueblo y pueblo son difíciles de apreciar, ya que los caseríos de uno y otro se confunden (Entrevista, 2009).

Cada lote o predio cuenta con un espacio para el cultivo y la cría de animales. En San Pablo Ixáyoc el solar se utiliza para dos propósitos fundamentales: habitacional y productivo, lo que se hace extensivo a la colonia ejidal; esta colonia quedó constituida a principios de los años setenta. Los terrenos que colindan con las casas tienen propósitos productivos múltiples, generalmente se cultiva maíz, frijol, flores (margaritas, margaritón, bola de hilo, rosa de castilla y crisantemo) y árboles frutales como el manzano, peral, tejocote, capulín y durazno; también se pueden ver algunas plantas medicinales. Para esta comunidad, la medicina tradicional representa una alternativa en su búsqueda de la salud, en ocasiones es la única posibilidad; se sigue usando gracias al respaldo de conocimientos culturales y tradicionales en la comunidad (Martínez, 2000).

La agricultura es la actividad predominante en San Pablo Ixáyoc, el maíz es el cultivo de mayor importancia, ya que a decir de la gente puede prescindir de un pan, pero no pueden faltar las tortillas; en la comunidad existen dos molinos, es ahí donde las mujeres llevan el nixtamal por las mañanas y lo muelen para tener lista la masa y elaborar las tortillas. La

mayoría de la gente tiene árboles frutales en el traspatio propios del clima, como ciruelos, tejocotes, higos, capulines, duraznos, manzanas y peras. Lo que más se vende son las peras y los tejocotes (Trabajo de campo, 2009).

En San Pablo Ixáyoc existen tres tipos de tenencia de la tierra: ejidal, comunal y pequeña propiedad. El ejido de San Pablo Ixáyoc se constituyó en 1924, año en que fueron beneficiados con 749 hectáreas de bosque y 141 de franja erosionada; en 1949 se les concedieron otras 744 hectáreas en total atendiendo a la solicitud de la ampliación del ejido. Desde entonces, el ejido de San Pablo Ixáyoc cuenta con 1634 hectáreas, siendo 70% de bosque destinados para uso común y 30% se destina a la siembra. La pequeña propiedad comprende 120 hectáreas (Martínez, 2000).

El bosque de San Pablo Ixáyoc, está bajo el cuidado de los ejidatarios, los cuales cuentan con el apoyo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) con apoyo económico por pago de servicios ambientales, el predio denominado "el cedral" está protegido.

A decir de los entrevistados en el trabajo de campo la parte del "cedral", adquirió gran importancia porque era una zona del bosque que estaba prácticamente erosionada y con el apoyo de la CONAFOR se inició con el proceso de reforestación y aplicación de técnicas de saneamiento del bosque. La extensión que pertenece al predio del "cedral", se maneja en la actualidad de una manera ordenada y de acuerdo a los lineamientos de CONAFOR, al ser una zona cercana a la comunidad anteriormente se sobreexplotaba, ya que no existía un control estricto de los recursos y las autoridades ejidales no se responsabilizan del uso adecuado de los recursos.

En la actualidad, 2010 la zona del "cedral" se utiliza como zona de conservación y de esparcimiento, se ha dado el permiso a una familia de vender antojitos los fines de semana con la condición de no tirar desechos inorgánicos y apagar por completo el fuego.

A partir del 2004 la CONAFOR empezó a aplicar pagos por servicios ambientales a ejidatarios que cuenten con superficie forestal localizada en acuíferos sobreexplotados y en alguna de las 60 montañas que forman parte del programa para el desarrollo sustentable. (Jiménez, 2007). Recompensar con recursos que apoyen el desarrollo de las comunidades

ubicadas en las cuencas cedentes de agua será indispensable para evitar confrontaciones como las ya existentes entre varias comunidades, estados, regiones y países. La superficie beneficiada en el Estado de México para el 2008 ascendía a 25, 337 has, siendo 45, 562 los beneficiarios (PROARBOL, 2008)

Figura 10. "El cedral": zona de protección y conservación

En la zona oriente, cerca de la sierra predominan árboles como el cedro y encino que se utilizan como follaje de arreglos florales y para obtener madera; del ocote se hace el festón para las diferentes festividades; del oyamel también se saca festón y se utiliza para follaje de arreglos; del pino se utilizan las piñitas para la navidad y también como follaje; el pepextle (es un arbusto) que sirve como follaje, el huejote es para hacer figuras para los arreglos florales; la perlilla sirve para hacer escobas y figuras navideñas; el ahíle se utiliza para hacer carbón, pólvora y cohetes; la jarilla china sirve para lo mismo que el ahíle; el palo dulce, es una planta medicinal que se utiliza para limpiar los riñones; la raíz del huizache sirve para fortalecer la sangre, etc. Estas plantas crecen desde las zonas más cercanas a la comunidad hasta las colindancias con Río Frio, Puebla. Del monte se obtienen diferentes productos por ejemplo: leña en raja, leña caída o muerta, morillos, además de la madera se colecta heno, lama, hongos y diversas hierbas medicinales; así como tierra de monte, rica en materia orgánica (Martínez, 2000).

Los habitantes de la comunidad de San Pablo Ixayoc tienen permiso de la misma comunidad para ir al monte y acarrear leña, heno, hongos o las plantas que necesiten, por lo único que se tiene que pagar es por la leña. A la gente externa no se le niega el estar en la comunidad, ya que los habitantes tienen conocimiento del motivo de su visita, la cual puede ser la práctica de un deporte, paseos por el bosque, o investigaciones de estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Iberoamericana, la Universidad Metropolitana y escuelas cercanas, tanto de secundaria como de preparatoria. Además consideran que el monte es para todos y en cuanto no lo destruyan no hay problema (Entrevista, 2009).

Aún se cuenta con fauna silvestre en el bosque de San Pablo Ixáyoc, pero a decir de la gente ésta ha disminuido.

En el bosque aún quedan algunos animales, por ejemplo el venado habitaba cerca de la comunidad, ahora se ha alejado y aun quedan algunos porque están protegidos contra la caza, todavía hay mucho conejo, tuzas, tlacuaches, gato montés. Lo que sí hay bastante son víboras de cascabel, pero con el debido cuidado no se corre ningún riesgo. La gente de la comunidad no ha tenido accidentes con los animales del monte, por lo que cuando ven a

alguien extraño les avisan de los peligros y si es necesario los acompañan (Entrevista, 2009).

Aunque los habitantes de la comunidad tienen actividades fuera, no abandonan las actividades posibles en la agricultura.

La tierra recuperada de las laderas norte y sur (pequeña propiedad) está sembrada fundamentalmente con maíz. La pendiente oeste es asiento de la colonia ejidal, con uso habitacional y de cultivo. Al igual que las laderas norte y sur, la pendiente oeste comprende tierras recuperadas. Con las labores para la incorporación y recuperación de los terrenos tepetatosos, se ha permitido que las familias sin acceso a la tierra, tengan la posibilidad de disponer de algunas parcelas. Hoy las terrazas han fortalecido fundamentalmente al área agrícola, destinada al autoabasto del maíz (Martínez, 2000).

Otra fuente de ingreso familiar es la maquila, el lugar de costura de las señoras es un pequeño cuarto de dimensiones de 4 por 4 metros donde acomodan de dos a cinco máquinas, este trabajo completa el gasto familiar.

Las maquiladoras son una fuente de mucha importancia en la comunidad, gente de las tiendas de ropa del poblado Chiconcuac les lleva trabajo a algunas mujeres, éstas se dan a conocer empleándose por temporadas trabajando en talleres en casas particulares y otras veces trabajan ensamblando prendas que ya están previamente cortadas.

En la comunidad existe un gran número de personas que sale a trabajar a la Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Posgraduados y Texcoco en diferentes actividades y por la tarde se dedican a trabajar en su parcela. Algunos cuentan con invernaderos los cuales brindan oportunidades de empleo a personas que no salen de la comunidad.

Los trabajadores de instituciones son numerosos y se distribuyen entre la Universidad Autónoma Chapingo donde laboran 25 trabajadores de San Pablo en el Colegio de Posgraduados, 36 trabajadores, 2 personas trabajan en el INIFAP, 10 en la Comisión Nacional del Agua, 10 en el reclusorio y 30 en la presidencia provisionalmente. Hay aproximadamente 30 albañiles, 18 policías, 6 electricistas, 14 personas trabajan en el ramo

de transportes y en maquiladoras de ropa trabajan 30 mujeres y 25 hombres en la comunidad de Huexotla (Martínez, 2000).

Como consecuencia de las políticas impulsadas por el gobierno, la comunidad busca la forma de involucrarse en los programas de desarrollo a nivel federal, estatal y municipal destacando el programa de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

La comunidad se ha involucrado a este programa debido a su situación geográfica, se encuentra en la zona de recarga del acuífero Texcoco, además de la necesidad de adquirir apoyos económicos y reconocimientos de las autoridades debido a que la situación en la producción agrícola no es suficiente para solventar las necesidades básicas.

Para satisfacer sus necesidades básicas las personas buscan nuevas alternativas u oportunidades, se percibe que han adoptado nuevos patrones de consumo optando por consumir refresco, comida chatarra, pañales desechables, bolsas de plástico; entre otros, lo que ha contribuido a la producción de desechos sólidos contaminando los cauces de los manantiales y los antiguos arroyos así como la comunidad en general.

La contaminación de suelos y agua a través de la disposición de residuos sólidos y de aguas negras y residuales en los cauces de los arroyos ha generado que en Texcoco se degraden gran cantidad de recursos naturales en particular el agua. Le recolección de basura en el municipio es superior a 200 toneladas al día, esta es la cifra del servicio público, sin embargo gran cantidad de desechos queda en los asentamientos más alejados de la ciudad de Texcoco, dejando la alternativa de quemar o arrojar la basura a los cauces de los arroyos (Cosío, 2001).

Figura 11. Nuevos desechos sólidos

CAPÍTULO V: LA ORGANIZACIÓN Y EL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC

El comité de agua rodada

Para entender cuál es el papel de la organización de los usuarios del riego es indispensable saber cuál es la forma y cómo llevan a cabo el desempeño de las Tareas Siempre Presentes, en el riego, lo que asegura la continuación del sistema.

Las Unidades de Riego, se refieren a organizaciones de usuarios regantes de pequeñas comunidades rurales, que por su complejidad, variedad o algún otro factor, no se cuenta con amplia bibliografía, debido tal vez a que los rendimientos son menores que en los distritos de riego. La distribución del agua generalmente está a cargo de los mismos usuarios regantes, los cuales eligen a sus representantes, tienen como principal tarea la organización de la gente para llevar a cabo trabajos de mantenimiento del sistema de riego, cuidado y distribución del agua y además llevar el registro de los trabajos realizados y las finanzas correspondientes (Palerm, 1997; Ostrom, 1997; Vaidyanathan, 1999).

En las unidades de riego nos encontramos con pequeños sistemas de riego al que todos los usuarios regantes conocen, si bien puede haber un encargado de los canales (canalero) no hay una especialización de actividades como en la gran irrigación donde el único conocedor del sistema es el técnico.

Descripción del sistema físico de riego

El sistema de riego de la comunidad de San Pablo Ixayoc data de 1915, ya que según el "Estudio al aprovechamiento de las aguas del manantial Texapo, de 1925", realizado por la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento[6] las obras de conducción se encontraban en muy buenas condiciones, después de diez años de uso, por la constante conservación de que era objeto.

[6] Archivo Histórico del Agua (AHA) Aprovechamientos Superficiales (AS) caja 835, expediente 12024, foja 201. 27 de junio de 1925.

En San Pablo Ixayoc, el sistema de acceso y distribución del agua inicia desde el manantial Texapo y se distribuye al depósito de agua potable y otros cuatro depósitos de almacenamiento que se detallan a continuación:

En esta comunidad la infraestructura para riego está formada por canales, tubos, depósitos y un jagüey. Del primer manantial sin nombre sale un tubo de 10 pulgadas de diámetro por 4 metros de largo que une el caudal de éste, a un depósito de mayor tamaño, denominado "manantial Texapo". El sistema de conducción es un sistema de tubería la cual tiene una longitud de 3345 metros, de acuerdo a los archivos históricos; las aguas se derivan directamente del manantial a un tubo de PVC de 16 pulgadas de diámetro que las transporta hasta el depósito de agua potable el cual se encuentra a una distancia de cuatro kilómetros, según el actual registro en la delegación de San Pablo Ixayoc.

En el depósito donde se recoge el agua potable para el consumo humano, está situado de manera subterránea, y construido con ladrillo y argamasa (cal, cemento y arena), con el fin de impedir filtraciones y la putrefacción del agua. En la parte superior continúa el depósito de agua construido con piedra y cemento, y con una cubierta de cemento para protección del agua.

Las tareas de mantenimiento corren a cargo de la comunidad, a sugerencia o citadas por el comité de agua rodada y el comité de agua potable, estas tareas van desde el corte de malas hierbas a los alrededores de la construcción externa, hasta una limpia a profundidad en paredes y reparación de fugas internas; todo esto debe de ir acompañado por una minuciosa observación para identificar posibles fugas.

Figura 12. Depósito de agua potable

1. Del depósito de agua potable, sale un tubo que va a un depósito de agua para riego, el cual es una caja de almacenamiento de cuatro metros de profundidad, trece metros de largo por ocho de ancho. De esta caja de almacenamiento el agua se conduce por un sistema de canales que pasan por el centro de la comunidad directo a las parcelas. Este depósito empezó a funcionar a partir de 1982 y se encuentra en el camino llamado "el cedral".

Figura 13. Depósito de agua para riego

2. Otro tubo va para las parcelas de la zona Este de la comunidad, el paraje se denomina Xoloteo, ahí se deposita el agua en otra caja de 2 metros de profundidad, cinco metros de ancho y siete de largo.

Figura 14. Depósito de Xoloteo

3. Hay otro depósito de agua que se localiza en la zona Sur de la comunidad, al paraje donde se localiza se le conoce con el nombre de “Acatla”. Este depósito almacena el agua para riego de parcelas agrícolas.

Figura 15. Depósito de Acatla

4. El último depósito es el jagüey. A éste llega un canal que es de tierra y recorre 12 km desde el cerro hasta el jagüey, recoge el agua de pequeños arroyos que se forman en temporada de lluvia. Se cuenta con una válvula en el depósito de agua potable, la que ocasionalmente se abre, generalmente en temporada de lluvias para vaciar un poco de agua del manantial Texapo evitando que haya fugas por exceso de presión en los tubos por la gran cantidad de agua.

Figura 16. Jagüey

El esquema siguiente representa la ubicación de cada uno de los componentes del sistema físico de riego en relación a la comunidad, ya que se encuentra rodeada por barrancas y el cerro del Tlaloc, por lo que la comunidad ha utilizado esos gradientes para la distribución del agua.

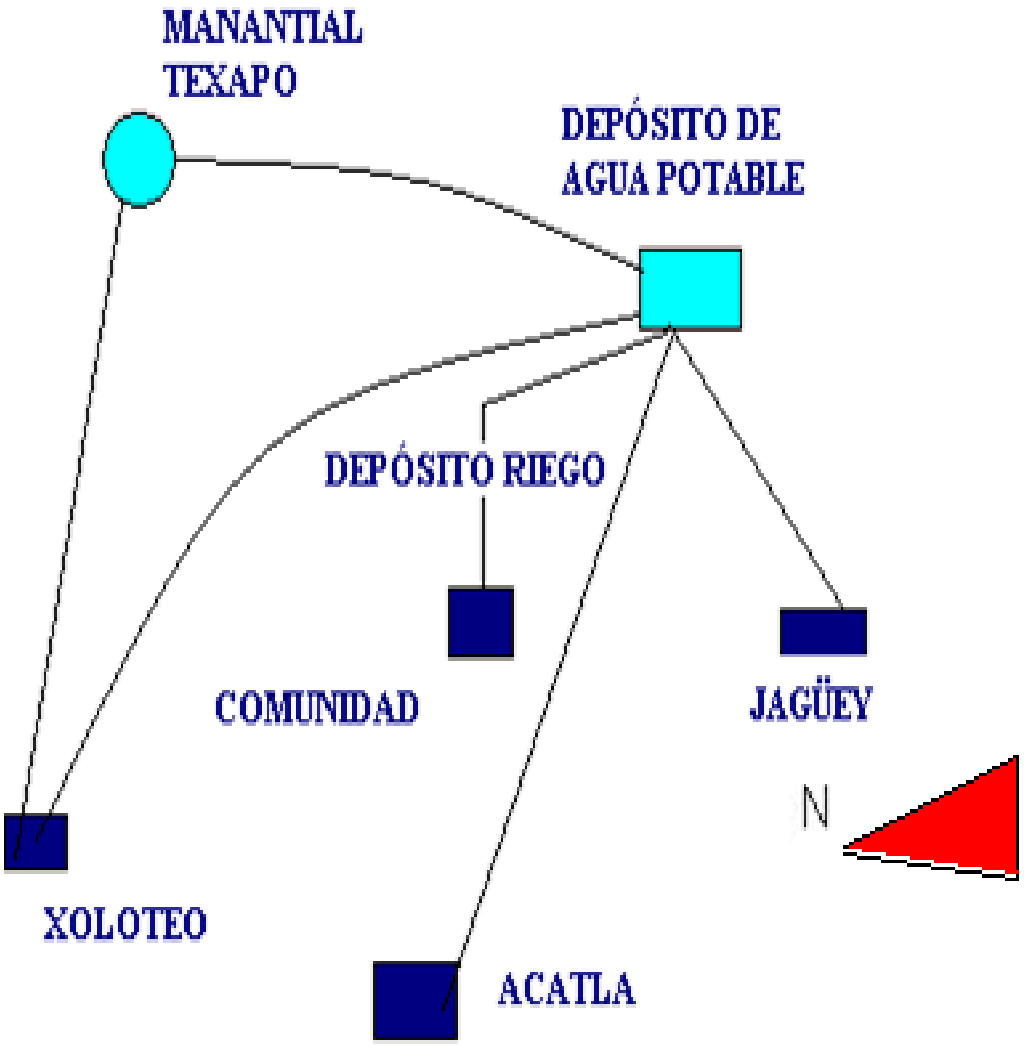


Figura 16. Sistema físico de riego

Tareas siempre presentes

1) Elección de autoridades

Las diferentes autoridades del agua que existen en la comunidad son el Delegado Municipal, el Comisariado Ejidal, el Comité de agua rodada y el Comité de agua potable.

Las autoridades a nivel Comunidad son el Comisariado Ejidal y sus colaboradores (un secretario, un tesorero, y sus suplentes) son los encargados de vigilar los recursos naturales y la administración y manejo del bosque, otra de sus funciones es velar por los intereses de los ejidatarios en cuanto al cuidado de la tenencia de la tierra con respecto al ejido. Estos cargos tienen una duración de tres años.

La elección de estas autoridades es mediante la asamblea general de la comunidad, tienen una duración de tres años, pero si alguno de los Comités decide continuar lo puede hacer.

El Comité de Agua Rodada está compuesto por un presidente, un tesorero, un secretario y por sus respectivos suplentes. Este comité se integra por ejidatarios y tiene una duración de tres años. Sus funciones son administrar, y organizar el reparto de agua para riego. Son los encargados de organizar el mantenimiento del sistema de riego.

2) Distribución del agua

Esta actividad la realiza el Comité de Agua Rodada, ya que aunque hay una organización natural por la ubicación de las parcelas y los usuarios del riego conocen y comunican los problemas existentes hay que tener control de los imprevistos.

La distribución del agua se hace desde cuatro depósitos que son recargados con agua del manantial Texapo.

1) El primer depósito es el que se encuentra en el camino denominado “el Cedral” éste abastece las parcelas de 55 ejidatarios, estas parcelas se encuentran en la zona centro de la comunidad. Para la distribución del agua se cuenta con el registro de los usuarios que siembran buscando acomodar de acuerdo a la ubicación geográfica. En temporada de lluvias se otorga el agua de manera libre, es decir a todo el que la solicite sin tomar en cuenta el orden en el registro o la ubicación. En temporada de estiaje se tiene que

cumplir con el orden, a menos que algún usuario tenga a su cultivo en problemas de marchitamiento, en este caso se toman acuerdos entre los usuarios y en presencia del Comité de agua rodada para apoyar al compañero

2) El segundo depósito se encuentra en la zona Este de la comunidad y abastece a las parcelas de 26 productores. El paraje donde se ubica se denomina "Xoloteo", a decir de los entrevistados es la parte de la comunidad con menos agua, ya que la ladera está erosionada y los terrenos son delgados, por lo que la necesidad del agua es elevada. En esta parte el comité de agua rodada está al pendiente de que el depósito no se quede vacio, ya que la calidad de los cultivos se ve afectada por largos periodos sin riego. Este depósito, como todos los demás está interconectado con los otros depósitos como apoyo para no sufrir la falta de agua.

3) El tercer depósito se encuentra en la parte Sur de la comunidad, está ubicado en la parte baja del asentamiento poblacional y lo utilizan 39 productores para riego. El paraje donde se ubica se llama "Acatla" y al conjunto de manantiales que se encuentran ahí se les llama "San Juan Acatla". En esta zona el agua es muy abundante en temporada de lluvias, en ocasiones causa problemas de deslave de las laderas, ya que la corriente es fuerte; sin embargo en temporada de sequía se vuelve tan escasa que el depósito se tiene que recargar con agua del manantial o incluso del pozo de agua potable.

4) El cuarto depósito es el jagüey, aunque es de gran importancia para la captación de agua de lluvia, está un poco descuidado porque el número de usuarios no está registrado y el comité de agua rodada no tiene un buen control debido a que los usuarios consideran que esta agua debería ser gratuita porque escurre de los cerros.

Para que la distribución del agua se proporcione de manera efectiva, es necesaria la participación de la comunidad para elegir a los integrantes del Comité de Agua Rodada ya que son los encargados de vigilar la buena distribución del agua para riego. En la comunidad el responsable de vigilar el funcionamiento de los canales para la distribución y mantenimiento, a decir de los entrevistados es un integrante del Comité de Agua Rodada el cual se encarga de esta actividad y se va rotando de acuerdo a la disponibilidad de cada integrante. A su vez, se calendarizan rondines, pero debe ir todo el comité para conocer el

estado del sistema y los posibles problemas, ya que las válvulas deben estar cerradas y la cantidad del agua se debe checar para evitar contratiempos.

En ocasiones existen circunstancias que imposibilitan que el presidente tenga el control de las llaves de las válvulas, en estas ocasiones, el comité en su totalidad resuelve quién será el encargado. Esta decisión se informa a los usuarios del riego para que no haya conflictos y se queden sin regar. El integrante elegido del Comité de Agua Rodada, tiene la responsabilidad de abrir la válvula y cerrarla después de las horas solicitadas por el usuario (Entrevista, 2009).

El agua se otorga por tiempo, ya que se paga por horas de riego. En caso de que algún regante requiera del servicio y aún no continúe en la lista tiene la posibilidad de presentar su caso al comité para que éste negocie con el siguiente regante de la lista y considerar las posibilidades de acceder al agua, ya que no se deben afectar los intereses del otro.

Los usuarios deben avisar a los integrantes del comité si es que no van a regar para que se le pase al siguiente en la lista, esto cuidando que no se queden sin servicio por falta de tiempo, ya que la mayoría trabaja fuera de la comunidad.

La distribución del agua para riego en la comunidad ha tenido modificaciones a lo largo del tiempo, ya que se han habilitado nuevas parcelas para cultivo, pero entran al padrón y esperan su turno como los demás.

No hay igualdad en las cosechas de los usuarios del riego ya que aunque en abril siembra la mayoría de los productores y se distribuye el agua a todos, en el transcurso del periodo de estiaje las circunstancias se vuelven enemigas de algunos, ya que si las lluvias no son suficientes se demanda agua y ésta sólo se proporciona a los usuarios con peligro de perder su cultivo; otro elemento importante es el tipo de suelo, ya que algunos que son muy tepetatosos requieren de riegos más frecuentes, ya que en cada riego captar una lamina muy delgada de agua, agua que no hay, los suelos más gruesos que retienen por más tiempo el agua son los que posibilitan una mejor cosecha (Entrevista, 2009).

Cuando se dotó del bosque a los ejidatarios de San Pablo Ixáyoc, las tierras planas se habilitaron para la producción agrícola. Los beneficiados por estas tierras sólo comprobaron

que eran hijos de ejidatarios o que no contaban con parcela para poder acceder al agua para riego; debido a estas circunstancias se ha ampliado el número de usuarios y la cantidad de agua requerida (Entrevista, 2009).

Las válvulas

El encargado de abrir y cerrar las válvulas es un integrante del Comité de Agua Rodada, éste verifica que no hayan sido violadas las cerraduras de los candados o que estén rotas las cadenas.

Figura 17. Diferentes válvulas de agua para riego

En temporada de estiaje, se abre una válvula del depósito de agua potable para que con esa agua se rieguen las parcelas donde el cultivo se encuentra en peligro o se llegan a acuerdos entre el comité de agua rodada y el comité de agua potable para que se destinen unas horas para riego con agua potable, esto sólo se da en casos de escasez severa y por estrés hídrico.

En época de lluvias las válvulas se tienen que abrir para dirigir el agua hacia los depósitos más cercanos a cada una de ellas con el propósito de que el sistema no se sature y haya inundaciones. Para esta tarea se organizan "rondines", es decir que los integrantes del comité de agua potable y el comité de agua rodada salen a supervisar el caudal del manantial y los depósitos para identificar las posibilidades para desalojar el agua.

3) Mantenimiento

Se presentan dos niveles organizativos.

1. A nivel del tubo principal que sale del manantial y de las siguientes derivaciones. El tubo principal tiene que ser monitoreado por los comités de agua rodada y agua potable, se realizan recorridos para detectar posibles fugas y taponamiento por hojas de los árboles que puedan caer en el manantial, ya que el primero no está totalmente cubierto. Los comités trabajan de manera coordinada, ya que como estrategia el agua del manantial se colecta en el depósito de agua potable para asegurar el acceso a la misma. Para hacer estos recorridos los integrantes de los Comités trabajan coordinadamente.

Figura 18. Manantial Texapo cubierto

Figura 19. Destapando el manantial Texapo

Figura 20. El agua del Manantial Texapo

2. El segundo nivel de organización es el de los canales que pasan por la comunidad y los que llegan a las parcelas. En esta parte del sistema de riego son los usuarios del agua rodada los que hacen el mantenimiento, se les cita a faenas para hacer limpia de la totalidad del sistema de riego, a todo se le da mantenimiento, se limpia y se rehabilita la acequia que esté en malas condiciones, ya sea de tierra o de cemento.

Figura 21. Canal que pasa por la avenida Juárez

Figura 22. Canal sin revestir a pie de bosque

En los recorridos que se hicieron a los tubos y canales se pudo observar que en general se encuentran en buenas condiciones, ya que los usuarios del riego participan en las faenas y comentan que: “el agua es necesaria, hay que abrirle paso”

Las faenas que se realizan para limpiar los canales son colectivas, por lo que no importa quién sea el propietario de la parcela contigua, en el momento de la faena y desde el punto de vista de los usuarios del riego tampoco importa si el dueño faltó, lo que importa es dejar los canales aptos para la conducción del agua. Cuando hay mucha basura en las calles o en los canales se implementa una faena antes del 16 de septiembre para recoger basura como plásticos, botellas, etc. y se lleva todo al pueblo para que el basurero municipal se encargue de retirarlo, esto se hace dos veces al año. Cuidamos que no se eche basura al caño (canal). (Entrevista, 2009)

Sin embargo las fugas de agua no se controlan de manera regular y la gente considera que es necesaria la rehabilitación del sistema de distribución de agua para riego porque ya se desperdicia mucha agua. Este es un problema que no se resuelve totalmente, a decir de las autoridades, ya que partes del sistema se encuentran a orillas de la calle, por lo que se tuvieron que elevar para no afectar a los transeúntes; estas estructuras se sostienen de las paredes de las casas o en su defecto hay una estructura de cemento a manera de cimiento para elevarlas, a esto hay que sumar que son viejas estructuras.

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente lo podemos observar en la figura 21, la cual es una parte del canal para riego que se encuentra en la avenida Juárez, éste se habilitó con cemento a un costado de una parcela. Se eleva un metro y medio aproximadamente, sin embargo el golpeteo del agua y los años de uso han hecho que la capa de cemento se rompa, generándose un desperdicio de agua considerable.

Como se ve en la figura 21, cuando se presentan estos problemas se intenta detener la fuga con piedras o troncos que se encuentran en la comunidad, todo esto se acomoda y se pega con cemento para evitar que se desplome completamente la estructura.

Figura 23. Las fugas en el sistema de riego

El que cita a faenas es el presidente del agua rodada, éste lleva una relación de los usuarios del riego en donde registra sus participaciones siendo el comisariado el encargado de castigar por alguna falta.

4) Vigilancia

La vigilancia es una de las tareas más importantes en la comunidad, ya que es necesario controlar que el agua no se desperdicie y que no haya irregularidades en la lista de los usuarios, es decir que la distribución sea de acuerdo a ésta; no se debe negar el agua a nadie, por la importancia que representa, comentan.

La vigilancia de que todas las tareas del sistema de riego se realicen en tiempo y forma la realiza el comisariado ejidal y el presidente del comité de agua rodada, entre ellos debe haber una buena comunicación para que no se presenten conflictos.

En la vigilancia participan también los integrantes del comité de agua rodada, así como el conjunto de ejidatarios, como usuarios del riego.

Otro problema que tienen que vigilar es el de la basura, ya que aunque el camión recolector va a la comunidad, en ocasiones no se da abasto, lo que genera que la corriente se lleve los residuos. Aunque no es un problema muy reconocido por las autoridades, cada vez es más la cantidad de basura, a decir de los entrevistados.

Figura 24. La basura: un problema silencioso

Robo y venta de agua

En la comunidad no existe robo ni venta de agua, por lo que no existen sanciones para estas acciones. No es posible que exista este tipo de situaciones, ya que no es necesario robar el agua, todos cuentan con el acceso a la misma y en tiempo de escasez se tiene un buen control y vigilancia para evitar esto. No se puede vender el agua porque por una parte existe una cuota que hay que pagar en el ejido y por otra está la visión que tienen los usuarios de que el agua es un elemento sagrado que no se vende ni en la comunidad o a personas de fuera (Entrevista, 2009).

5) Conflicto

Los conflictos relacionados al uso del agua para riego se presentan a nivel comunitario, porque en ocasiones los usuarios no quieren pagar la cuota pero no son casos numerosos.

La gente de la comunidad expresa su inconformidad porque los dueños de invernaderos usan el agua potable para regar, sin embargo asientan que es un acuerdo de asamblea y que no se puede hacer nada.

En estas situaciones es la asamblea general la que tiene que resolver el conflicto, siempre y cuando haya una solicitud de que se toque ese punto en la asamblea citada por el Delegado Municipal. Además deben estar presentes los presidentes de ambos comités del agua y el Comisariado Ejidal, ya que en la comunidad ésta es una figura muy importante.

Los ejidatarios de la comunidad comentan que el agua es del ejido, ya que cuando accedieron a sus tierras se incluyó el agua, este aspecto es lo que vuelve complicada la situación del uso del agua potable para invernaderos, ya que 66 familias de ejidatarios en la comunidad y pequeños propietarios cuentan con este sistema de producción de flores, como principal fuente de ingreso. La forma de riego de los invernaderos, se lleva a cabo a través de la toma de agua de uso doméstico (Entrevista, 2009).

Como se ve en el testimonio, tanto hay productores con invernadero que son ejidatarios como pequeños productores; entonces hay opiniones encontradas porque toda la comunidad cooperó para la construcción del pozo de agua potable.

Este es uno de los conflictos más detectado en el trabajo, sin embargo no se puede solucionar porque es importante el uso de agua potable para la producción de flores y la gente considera que gracias al ejido se han logrado avances en la comunidad.

6) Construcción y rehabilitación

En la actualidad para la rehabilitación de los canales se cuenta con un fondo que se obtiene de los beneficios del bosque de la comunidad.

A decir de los entrevistados, ya tiene varios años que no se hacen este tipo de trabajos porque la mayor parte de los canales ya está revestido, lo único que se hace es la limpia por la basura que se almacena ahí.

7) Pago de cuotas

Esta tarea es de gran importancia, ya que cada vez que se solicita el servicio de riego, el comité de agua rodada revisa que no exista adeudo, ya que al dejar de pagar puede perder su derecho. No se han dado casos de retiro del servicio.

El pago se puede hacer por adelantado o al terminar de regar, también se puede dar en partes siempre y cuando sea antes de la siguiente solicitud de agua.

8) Sanciones

La sanción por no cumplir con las faenas de mantenimiento de tubos y canales es una multa de $ 100.00. No es necesario que asista el titular de la parcela puede pedirle a un pariente que vaya en su representación o bien pagarle a un vecino para que lleve a cabo la faena.

9) Importancia y presencia del Estado

La presencia del Estado se limita al otorgamiento de la concesión, ya que las autoridades de la comunidad atienden el pedido de autonomía en la comunidad.

A decir del Delegado Municipal, son autónomos en cuanto al manejo del agua a través de los comités de agua rodada y el comité de agua potable, las cuotas pagadas por el servicio de agua rodada y de agua potable se invierte en la misma comunidad.

Con la LAN de 1992 se legisla el uso del agua de las comunidades del país a través de la concesión. No obstante las autoridades de la comunidad consideran que siguen siendo autónomas porque continúan manejando el agua por usos y costumbres.

De acuerdo a los lineamientos de la ley de Aguas Nacionales de 1992, la 1ª concesión que se le otorgó a la comunidad fue en 1999, es por diez años, esta fue renovada en septiembre del 2009 por la cual se pagaron 30 000 pesos.

EL AGUA POTABLE EN SAN PABLO IXAYOC

Aspectos del sistema de agua potable

En la comunidad de San Pablo Ixáyoc se cuenta con un sistema de agua potable, el manejo y distribución del agua se da dentro de la comunidad con una organización independiente, denominada Comité de Agua Potable y con la participación periódica de jóvenes mayores de 19 años y adultos hasta los 59 años.

La fuente de donde se obtiene el agua es un pozo profundo, el cual inició su funcionamiento en 1982, para su construcción se contó con el apoyo del Ayuntamiento de Texcoco y la cooperación de los ejidatarios. Antes de que se realizara esta obra toda el agua necesaria para las actividades productivas y uso doméstico se obtenía de los diferentes manantiales, así como de ojos de agua que existían en la comunidad. Para poder almacenar el agua para uso doméstico se tenía que acarrear en ollas, botes y mulas y depositar en recipientes mucho más grandes; comentan que el agua se tenía que racionar, ya que implicaba un trabajo pesado y tardado. Para 1930, comenta un entrevistado, existían ya algunos canales que aminoraban un poco la distancia, la gente acostumbraba a colectar el agua de lluvia en tinas grandes y con esa agua lavaba la ropa.

La profundidad del pozo es de 93 metros, sin embargo el espejo de agua se encuentra a ocho metros, es decir que a esta profundidad el agua se puede extraer, esto en temporada de lluvias, en temporada de estiaje el espejo de agua baja hasta los trece metros de profundidad.

Ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), es la comunidad la que está como titular del pozo, representada por el Comité de Agua Potable, no existe una persona en específico, el pozo se denomina San Pablo Ixáyoc.

Si bien el pozo es para agua potable, en temporada de lluvias el agua del manantial Texapo es dirigida para su almacenamiento al depósito de agua potable que se encuentra a un costado del pozo de agua potable para evitar el desperdicio de la misma. El agua del pozo es extraída por medio de una bomba eléctrica y se cuenta con un transformador especial para el funcionamiento del pozo.

El agua se distribuye normalmente por día, es decir no hay medición del agua que se destina a cada toma, sin embargo en temporada de secas, de abril a junio, se limita un poco el servicio de agua debido a la disminución de ésta; entonces el servicio se reduce a tres días por semana dándose por la mañana o por la tarde, según se acuerde en asamblea, siendo el Comité de Agua Potable el encargado de prender y apagar la bomba, según lo dispuesto. De tal manera que los habitantes de la comunidad están preparados con recipientes como tambos con capacidad para 100 litros de agua o lavan su cisterna para llenarla y asegurar el agua para uso doméstico.

En la actualidad el sistema de agua potable está construido a base de tubería de PVC, la toma es de tubo de acero y utilizan manguera para adecuar la llave en algún lugar de la casa o para extensiones siguientes para mayor comodidad del usuario.

Figura 25. La entrada del agua.

Existen tres derivaciones principales del pozo, dos de éstas son para abastecer las partes altas de la comunidad y una es para la parte baja, o sea en el asentamiento principal de la comunidad, de éstas se abren diferentes ramales llegando a cada domicilio.

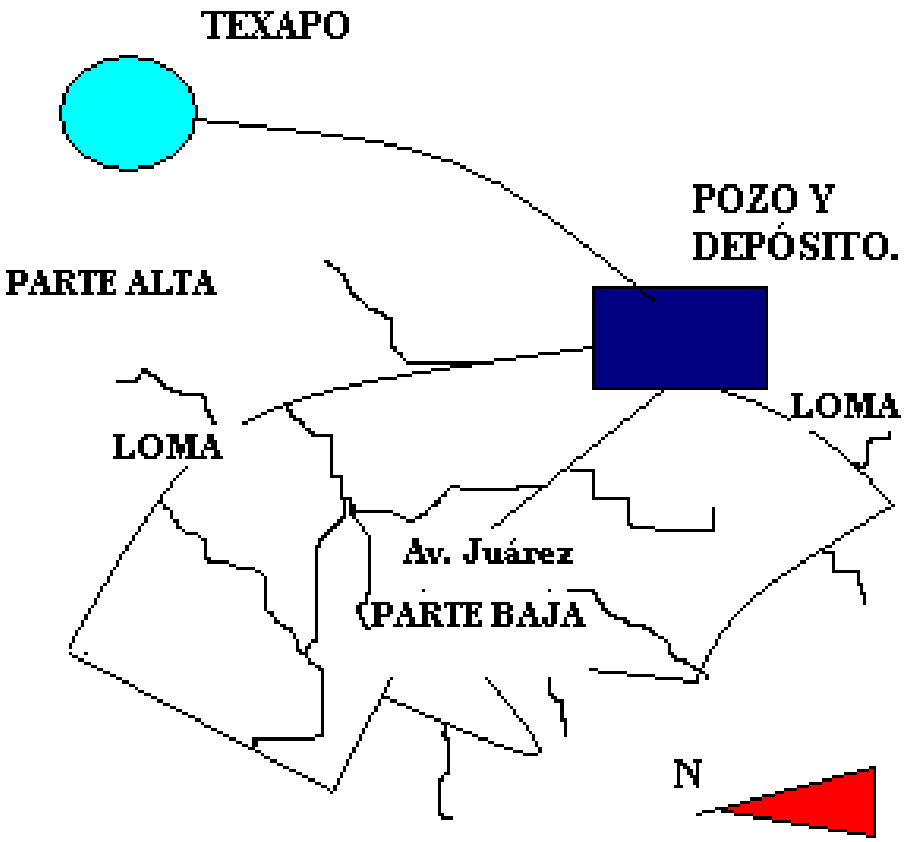


Figura 26. Sistema físico del agua potable

Aspectos de organización

Para la elección del Comité de Agua Potable (CAP) se realiza una Asamblea General la cual es citada por el Delegado Municipal.

Para ser miembro del CAP, la gente lo debe de conocer y tener menos de sesenta años, ya que después de esta edad queda limitada su participación, es decir se les da de baja en el padrón de habitantes de la comunidad y dejan de tener obligaciones. Con esto ellos no

pierden sus derechos a los servicios de la comunidad, se considera que ya cumplieron y quedan exentos de pagos y cuotas especiales.

El CAP es elegido por los usuarios del agua potable, que es toda la comunidad, proponen a las personas y se vota, todos los que tienen toma de agua potable tienen voz y voto.

Los postulados deben ser personas con una antigüedad en la comunidad de al menos cinco años y si son originarios deben ser varones mayores de 19 años y que conozcan la responsabilidad y la forma de distribución.

El Comité de Agua Potable tiene relación directa con el Delegado Municipal, ya que son los dos los que se encargan de que todo marche bien y si existe alguna fuga o un problema con algún usuario, es el Delegado el que lo cita y se expone el problema a la comunidad mediante asamblea.

Cuando se cita a Asamblea, se tiene que asistir porque se trata de algún asunto importante para todos, en el caso del agua no se puede faltar porque multan con $100 por inasistencia y si no se paga a tiempo cobran intereses.

No se puede faltar porque en ocasiones es para presentar a alguien que quiere vivir en el pueblo, o que se va a casar con un habitante del lugar y hay que votar para que se integre o bien por el rechazo, ya que para acceder a los servicios en la comunidad primero tiene que ser aceptado por la misma.

Para acceder al servicio de agua potable debe tener un terreno, contar con el apoyo de la comunidad y tener el dinero para pagar por la toma, la cual cuesta 500 pesos.

Los recursos para el mantenimiento del pozo, transformadores y tubería se obtienen de lo que se paga por el servicio del agua, por multas y nuevas familias en la comunidad. Si hay algún problema mayor se aplica una cooperación extra que se fija en asamblea.

El servicio del agua potable sólo se suprime cuando alguien aún en asamblea se niega a pagar. Es decir alguien puede usar el agua potable y no pagar, pero se le acumulan recargos y no se le dice nada. Sin embargo cuando solicita un servicio a la comunidad, como una misa para boda, bautizo, funeral o algún caso en especial, se revisa su situación en cuanto

adeudos, al encontrar que adeuda agua se le solicita el pago y si se niega se le suprime la toma y se le niegan los demás servicios hasta que cubra el adeudo.

Las mujeres nunca han estado en los puestos de representación comunitaria, excepto en los religiosos.

Aspectos de administración

Los encargados de prender y apagar la bomba del pozo son los integrantes del Comité de Agua Potable, no existe alguien en especial; debido a sus empleos o actividades, ellos se organizan para que el servicio se brinde con normalidad.

Cuando existe un problema con la bomba o el transformador los integrantes del comité son los que tienen la responsabilidad de contratar a alguien para que se arregle el desperfecto y se reinicie el servicio, en seguida se cita a Asamblea para informar o en la Asamblea más próxima se da el informe.

Al estar en el Comité de Agua Potable no se recibe algún salario o servicio, es un puesto de representación Honorifico.

Los integrantes del CAP se encargan de tener ordenados los recibos y correspondencia que exista del Ayuntamiento, deben cobrar la cuota de manera regulas y ser accesibles a los contratiempos de los usuarios.

Para que no haya pretextos por los adeudos establecen horarios de oficina para quejas y pagos.

Cuotas y pagos

Las cuotas del pago de servicio de agua potable se fijan en la asamblea en base a los gastos de la administración anterior, se hacen los cálculos y se proponen modificaciones, la Asamblea vota y la propuesta que obtiene más votos es la que se aplica.

El servicio de agua se cobra por año siendo la cuota para el 2010 de $200 pesos por toma, no hay ninguna clase de medidores. Se permite tener cisterna, jardín, árboles o animales y

no se paga cuota extra. Cuando no se paga en el tiempo establecido se aumenta la cuota como lo muestra la siguiente imagen.

Figura 27. Cuotas vigentes, agua potable

Los que cuentan con invernadero pagan un poco más, aunque no dijeron el monto, se entrevistó a una ex autoridad y a algunos usuarios; éstos dijeron no saber. Al preguntarles a usuarios con invernadero qué cuota pagan, dijeron pagar lo mismo.

Cuando existe algún desperfecto, ya sea en la red de distribución o el transformador eléctrico que se encuentra en el pozo de agua potable se solicita una cooperación extra pero para esto los del Comité de Agua Potable (CAP) deben llevar un presupuesto y sobre ese cálculo se asigna la cooperación. En caso de que alguien no coopere se le cobra una multa, es el 10% de intereses por mes.

Para que se solucionen los problemas o desperfectos se acude a técnicos o personas que ya conocen los del CAP, ya que no existe ninguna relación con el Ayuntamiento de Texcoco sobre el manejo del agua en la comunidad.

Es interesante rescatar la negativa que existe ante la idea de la entrada del Ayuntamiento a la comunidad, ya que a decir de los entrevistados se tendría que pagar por litro de agua, debido a que se instalarían medidores y se pagaría por mes. Aunque se negaron a decir si existen propuestas, cuentan con información de que ya no serían ellos los que se encargarían del manejo y distribución del agua y se tendría que pagar diferente cuota dependiendo de las cisternas y los usos que le den al agua.

Habitantes foráneos: Cuando alguien quiere residir en la comunidad de San Pablo Ixáyoc tiene que ser aceptado en asamblea, después de ser aceptado tiene que pagar $100 000 pesos para tener derecho a solicitar algún servicio. Cuando ya paga esa cantidad se le da derecho al beneficio de las escuelas, iglesia, servicio médico, panteón, agua potable y si va a sembrar, se le da el agua para riego.

Al ser ya de la comunidad, pagando ese dinero se le cobra la misma cuota anual que a un originario.

Ahora bien si alguien de la comunidad se va y regresa en cinco años, paga $15 000 y se le reanudan los servicios.

Toda la gente que llega a San Pablo Ixáyoc y paga "su derecho", puede llegar a ser parte del Comité de Agua Potable o algún otro puesto de representación.

Aspectos de conflicto y/o problemas

Los principales problemas que se presentan en la comunidad son de origen técnico, entre éstos destacan la descompostura de la bomba o cuando se quema el transformador; son las únicas ocasiones en las que se les suspende el servicio de agua potable.

Sin embargo no se deben dejar de lado los problemas de distribución de agua potable a las viviendas de las zonas altas, ya que a decir de los afectados, en ocasiones no hay agua, aunque el CAP abre la válvula, la presión del agua no es suficiente para llegar a su hogar, por lo que la tienen que acarrear de las viviendas cercanas donde el servicio es continuo.

En estos casos el CAP, se encarga de solucionar el problema, teniendo la responsabilidad de hacerlo lo más rápido posible. Estos son algunos de los problemas más recurrentes, por

lo que aceptar el cargo significa una gran responsabilidad porque todos necesitan del agua, es decir es tener la disposición de servicio para solucionar el problema de la comunidad.

Esta responsabilidad es la que ha llevado a que las autoridades se reelijan, en el Comité de Agua Potable (CAP), completo o parcialmente, dependiendo de la disposición de cada integrante y la aceptación de la comunidad.

Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)

El programa se basa en la hipótesis de que la existencia de cubierta forestal contribuye a regular el ciclo hidrológico entre otros servicios ambientales (mitigación de gases con efecto invernadero, conservación de la biodiversidad, belleza escénica, entre otras). No obstante, existen ciertas dudas respecto a la efectividad del programa debido a que aún no han sido demostrados científicamente los procesos y relación específica que guarda el bosque con los diferentes servicios ambientales que se le atribuyen, concretamente con el incremento a la recarga al agua subterránea (Manson, 2007).

En la comunidad de San Pablo Ixayoc, se cuenta con este servicio. La comunidad en general dice no estar enterada de lo que se hace porque son los ejidatarios los que se benefician.

A decir de los ejidatarios, este es un programa que se instaló en 2006 por la posibilidad de mejorar el uso del bosque. En la actualidad se tiene el apoyo para la realización de una auditoria y adquisición de arboles. Los ejidatarios han tenido cursos de capacitación en cuanto al buen cuidado del bosque, además que la comunidad se ha beneficiado con empleos temporales (Entrevista, 2009).

CONCLUSIONES

La comunidad de San Pablo Ixayoc se encuentra en la zona de recarga del acuífero Texcoco (Cosío, 2001), por lo que es de gran importancia que se realicen estudios en pro del cuidado del agua, ya que por la ubicación en el cauce del río Texcoco se convierte en un punto de interés de salud, ya que hay que cuidar el cauce del agua en cuanto a cantidad y calidad.

Los usos del agua en la comunidad son variados, aunque cada uno usa determinada y diferente cantidad, los habitantes no se detienen para notar estas diferencias, ya que para ellos la agricultura de riego y el uso doméstico son los únicos.

La comunidad y su organización se considera autónoma, ya que cuenta con sus propios lineamientos para el cumplimiento de las Tareas Siempre Presentes, en el riego y en cuanto al agua potable, el dinero que se recolecta del pago por el servicio se gasta en la misma comunidad. No tienen relación con el municipio para ninguna de estas tareas y consideran que la entrada del Ayuntamiento de Texcoco a la gestión del agua les generaría conflictos.

San Pablo Ixayoc es una localidad rural que cuenta con el sistema de usos y costumbres como estandarte en el manejo del agua y aunque se cuenta con comités de agua potable y agua de riego, es la asamblea comunitaria la máxima potestad y la encargada de elegir a sus autoridades; las políticas y programas públicos específicos para el cuidado del agua aún no han influido en la comunidad. No existe iniciativa pública aplicada en la comunidad para el cuidado del agua,

La organización encargada de la distribución del agua para riego es el comité de agua rodada, en la actualidad el problema más fuerte es la falta de participación de los jóvenes mayores de 19 años, ya que al contar con mejores oportunidades de empleo fuera de la comunidad salen y se deslindan de las obligaciones comunitarias. Aunque los integrantes del comité se pueden reelegir si no hay alguien que se proponga es necesario reconocer la importancia de reforzar este sistema de representación y la participación de la sociedad.

En cuanto al agua para uso doméstico se cuenta con el comité de agua potable, el cual se coordina con el delegado municipal, ya que es obligación del Ayuntamiento ofrecer el

servicio del agua potable, no obstante se respetan los organismos de representación comunitaria.

Un punto relevante es que tanto el servicio de agua potable como el servicio de agua para riego cuenta con una red de distribución suficiente para cumplir con la demanda, sin embargo es el líquido el que escasea, lo que genera conflictos por la disminución en la cantidad de acceso.

En cuanto a los servicios ambientales, la comunidad cuenta con el pago por servicios ambientales, lo que les genera recursos para los gastos de las festividades religiosas de la comunidad y para reparar los desperfectos.

Es necesario reforzar la importancia de la organización comunitaria autogestiva, ya que al contar con el conocimiento de sus recursos naturales serán capaces de tomar decisiones más acordes a su realidad y sus necesidades.

Los problemas invisibles en la comunidad son: por un lado la falta de participación de las mujeres y la contaminación. El papel de las mujeres se asocia principalmente a los deberes del hogar, aunque existe un número considerable que sale a trabajar. Durante el trabajo de campo se pudo notar la inquietud de las mujeres por participar en puestos representativos, sin embargo señalan que en la comunidad los que cuentan con esta posibilidad son únicamente los hombres, debido en gran medida por la tradición del hombre como cabeza de familia. En cuanto a la basura esta se ha acentuado con el creciente uso de materiales desechables, al contar con servicio limitado del carro recolector de basura optan por quemar sus desechos o arrojarlos a las barrancas, lo que genera que el agua de los arroyos se torne inservible.

Por otra parte la comunidad no cuenta con la suficiente información de la situación del agua en Texcoco y en su comunidad, aunque el agua escasea en temporada seca, los habitantes de la comunidad no encaran que tienen escasez de agua y por lo tanto la deben cuidar. La mayoría de los entrevistados se siente privilegiado por vivir en un lugar tan hermoso, pero no aceptan que en cierto momento eso podría acabarse debido al uso irracional que se le da en la actualidad, se puede ver por las mañanas a las mujeres lavando las banquetas con la

manguera, a los hombres lavando el carro sin ningún cuidado hacia el agua, estos son los más visibles pero no dejemos de lado el problema de desperdicio en los hogares al realizar las labores cotidianas; precisamente estos hechos son los que hacen eco en las escuelas y buscan que alguien muestre la realidad de la situación del agua en el mundo para que se rectifiquen estas practicas y se adopten nuevos patrones que beneficien a las futuras generaciones.

Todo esto va de la mano con el desconocimiento del programa de pago por servicios ambientales, la información con la que cuentan es que esto servirá para cuidar el bosque, pero no qué es lo que implica tener un buen manejo forestal. Cumplen con lo requerido por el programa para continuar con el apoyo económico, pero no han interiorizado la importancia de la preservación de los recursos naturales en su totalidad.

Al no contar con drenaje entubado con descarga de agua se usan fosas sépticas en la zona alta, sin embargo en la zona más baja el drenaje a cielo abierto corre a un lado de las avenidas lo cual genera enfermedades gastrointestinales.

Con todo esto se puede concluir que en esta comunidad es un buen momento para aplicar iniciativas en pro del cuidado del agua, ya que aunque al inicio del trabajo de investigación existía mucha desconfianza para aportar información de la comunidad conforme se avanzó en el proceso se recibieron más aportaciones. Aseguran que de obtener resultados de las investigaciones que en esa comunidad se realizan serían más participativos.

Los habitantes de la comunidad aseguran que aunque la organización social es aun representativa existen algunos problemas que se pueden solucionar con información y capacitación, ya que en general se busca obtener beneficio del servicio prestado y no se reconoce el esfuerzo de la gente que se encuentra en puestos representativos, es decir se exigen derechos y no se reconocen las obligaciones.

La gente desconoce las bondades de los programas públicos, afirman que están en disposición de participar siempre y cuando se beneficie a la comunidad.

APORTACIÓN AL TRABAJO

PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN SAN PABLO IXAYOC

Para lograr llegar a la sustentabilidad, no basta con tratar de solucionar un problema o un sector que alude a lo ambiental, porque todos los sistemas están inter relacionados.

Aunque la declaratoria de veda es una alternativa, se deberían implementar algunas medidas más específicas como el aumento de las tarifas en la extracción, distribución y saneamiento, para que la gente sea consciente de lo que implica traer el agua hasta sus hogares (Arrojo, 2006).

Ante la implementación de las medidas anteriores se genera en la población un sentimiento de descontento, ya que aluden a una limitación injusta y desigual. Esta percepción básicamente tiene que ver con la falta de información que se tiene y dada la tremenda desigualdad económica, es muy probable que los económicamente poderosos desperdicien el agua mientras los pobres no tienen acceso a lo mínimo necesario (Shiva, 2004)

En este caso el manejo comunitario en pequeñas comunidades con organización social sólida puede contrarrestar la adversidad, que si bien el Estado es el encargado de regular las concesiones, aun existen esquemas de participación que se pueden reforzar con conocimiento técnico y apoyo a la generación de alternativas de manejo rural sustentable.

La sustentabilidad es una nueva forma de pensar para la cual los seres humanos, la cultura y la naturaleza son inseparables (Leff, 2002).

Esta nueva forma de pensar sin duda debe reconocer al hombre como parte de la naturaleza, reconocer la responsabilidad de conservación del ambiente natural y también el respeto a la vida de las especies animales y vegetales, para lo cual es necesario reconocer y reorientar, cuando sea necesario, los conocimientos existentes y que podrían ser una alternativa.

Cuanto más los actores aprendan y desarrollen sus capacidades conjuntamente, mejor entenderán otros asuntos del sector y mejor sincronizarán su información y su enfoque (IMTA, 2006).

El enfoque necesario deberá ser multisectorial, transdiciplinario, transversal, territorial e integrador, ya que el problema del agua afecta todas las áreas de la vida humana.

En este sentido la siguiente propuesta de manejo sustentable del agua en la comunidad de San Pablo Ixayoc, reconoce la importancia de la información concreta, oportuna y consistente. Ya que cuando la gente reconozca la problemática y se entienda parte importante para revertir alguna situación, contará con las bases para entender la importancia de participar como ente activo capaz de cambiar la realidad futura. A su vez retoma la necesidad del conocimiento de la situación real del agua en la comunidad (a través de un estudio técnico a realizar por estudiantes de irrigación, de la Universidad Autónoma Chapingo, para cumplir con el Servicio Social). Se proponen métodos específicos de ahorro de agua; alternativas de reúso y tratamiento doméstico y comunitario. Y por último la importancia del seguimiento de las actividades propuestas, esto se logra al insertar a la comunidad en la participación activa y organización social capaz de lidiar con las actividades y funciones que a cada quien le correspondan.

No pretendo que la propuesta sea la panacea a la problemática del agua, sin embargo considero que de acuerdo a lo presentado en el marco teórico podría ser viable.

La propuesta se divide en tres partes, la primera se trata de una campaña de información; esta parte la retomo tanto del Manejo Integrado de los Recursos Hídricos como del IMTA y de la Nueva Cultura del Agua, los cuales aseguran que en tanto la gente tenga la información y conocimiento pertinente será mucho más fácil implementar iniciativas que mejoren el nivel de cuidado de su entorno entendiéndose ellos como parte intrínseca del sistema; la segunda parte es la implementación de propuestas a nivel multisectorial y sectorial; esta aportación la retomamos de la visión que plantea la sustentabilidad y el cuidado de los bienes comunes, la primera apunta a la importancia que tiene la naturaleza como principal soporte para la realización de cualquier actividad productiva y no productiva, los bienes comunes suponen que en cuanto más participación colectiva exista menos discrepancias y abusos sucederán ya que es propiedad colectiva y no individual; y la tercera parte es la evaluación y seguimiento de cada una de las propuestas; esta parte se retoma del aporte de “los bienes comunes” donde hacen visibles los fracasos del manejo del

agua en empresas públicas y privadas, con esta tarea se mostraría cual importante es que el manejo de los recursos de uso común este en manos de los usuarios, el seguimiento de cada una de las propuestas y reuniones informativas de avances generaría una muy buena experiencia. De hecho, Pelerm, 1997ª) enfatiza que el éxito de la continuación del pequeño riego es el conocimiento que cada uno de los usuarios tiene tanto de la infraestructura como de las necesidades del cultivo, es esa relación cotidiana la que los hace valorar y redefinir sus necesidades.

PRIMERA PARTE.

Campaña de información y comunicación.

La comunicación, en su más amplio sentido, constituye un proceso complejo en el cual se produce la interacción entre objetos, animales o personas. De esta forma, el cambio de luces de un vehículo en la carretera, escuchar una pieza musical, la relación entre el hombre y los animales o de los animales entre sí, establecen una acción comunicativa. Esto quiere decir, que la comunicación constituye un sistema infinito y continúo de relaciones, por lo que podemos hablar de comunicación vial, radial o televisiva, electrónica, masiva y humana. En el proceso de comunicación humana existen verbos claves: transmitir, interactuar, compartir e influir, que constituyen elementos siempre presentes en el proceso de comunicación. Sólo el hombre puede transmitir y compartir ideas (Rodríguez, 2009),

La transmisión de los resultados de esta investigación en cuanto a la organización social existente en la comunidad y la situación tan delicada del agua en los distintos niveles, genera la necesidad de compartir y de alguna manera proponer alternativas en base a las bondades y limitaciones de la comunidad.

La siguiente metodología que se propone es el resultado del trabajo de campo realizado a lo largo de un año en la comunidad de San Pablo Ixayoc. La información se obtuvo tanto de las autoridades del agua como de la comunidad en general. A su vez se retoman las aportaciones teóricas que se presentan en el marco teórico de este trabajo.

Reconociendo la importancia de todos los integrantes de la comunidad y las especificaciones para cada uno de los niveles educativos y edades, esta campaña debe ser

específica, los materiales deben ser enfocados a una población limitada y única. Aunque la información puede ser la misma, se trata de que sea llamativa para el público receptor buscando concientizar a la población de la problemática del agua.

Al contar con información y conocimiento de lo que se puede hacer, la población tendrá las bases para participar activamente en el proceso de manejo adecuado de los recursos de su comunidad.

Se propone llevar a cabo talleres para niños, los cuales se implementarían en horarios escolares, en coordinación con las autoridades escolares. Estos talleres serán 100% participativos y contarán con las siguientes especificaciones:

1) Delimitación de grupos. La delimitación de grupos en niños y adolescentes será en relación al grado académico, ya que es viable hacer los talleres en lugares y horarios donde se concentre al mayor número posible. En cuanto a los adultos serán talleres participativos de tres fines de semana, el primero para transmitir la información relativa a la situación del agua en el planeta y México, otro para realizar el diagnóstico de la comunidad para identificar la problemática y las necesidades más apremiantes en la comunidad. El último fin de semana se calendarizará cuando ya se tengan los resultados del estudio técnico de la situación del agua en la comunidad. Es necesario anotar que dependiendo de los resultados se aplicarán las alternativas pertinentes.

2) El objetivo. El objetivo principal es transmitir la importancia y problemática del agua a nivel mundial, haciendo énfasis final en la comunidad; para generar el interés por participar en lo relacionado al cuidado del agua.

3) El contenido. Este tratará de los aspectos generales del agua y cada grupo contará con un contenido similar.

4) La calendarización. Se hará en coordinación con las autoridades escolares para no afectar los contenidos académicos obligatorios. En cuanto a los adultos se calendarizará de acuerdo con los dispuesto por las autoridades comunitarias.

5) Los materiales. El material didáctico es el que diferenciará a cada uno de los talleres, así como el énfasis en cada grupo. Existen algunos materiales aplicados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), los cuales se modificarán para adecuarlos a la comunidad de San Pablo Ixayoc. Otros más se producirán de acuerdo a las necesidades del grupo.

6) La evaluación. La evaluación se realizará cada sesión con una ronda de preguntas y comentarios finales. Esto es para reforzar los elementos centrales de la sesión del taller.

7) El financiamiento para la aplicación y prueba de la metodología aún está pendiente.

PRIMER GRUPO. PREESCOLARES.

1) Delimitación del grupo: los grupos se organizarán de acuerdo al año académico: 1° y 2° por un lado y tercer grado aparte. En la comunidad existen dos Jardines de Niños, en cada uno hay 100 niños. Las directoras de estos centros educativos consideran pertinente que se hagan "mañanitas de trabajo" con los niños y a manera de conclusión una representación teatral, representada por los niños y se invitará a los papás.

2) Objetivo: Que los niños reconozcan la importancia del agua y la repercusión del cuidado de ésta en el futuro de su comunidad para que sean capaces de afrontar y tomar iniciativas de cuidado del agua. En cada uno de los puntos se realizará una exposición puntual y específica con contenido general y aplicado a la comunidad. Una vez presentada la información se repartirán dibujos para que iluminen los pequeños y lo lleven a casa. Por último se hará una representación teatral, se preparó ya el cuento que servirá como guión para la representación (ANEXO 1)

3) Contenido:

   El ciclo del agua.

   La vida en el planeta.

Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

Separación de la basura.

4) Calendarización: Se realizará de cuerdo a lo especificado por las autoridades escolares.

5) Los materiales: Algunos materiales didácticos para niños, especificados por la CONAGUA y modificados para facilitar el trabajo de los niños (ANEXO 2).

Computadora y cañón para la presentación de la información.

Materiales para la coreografía.

6) Evaluación: ésta se realizará de manera visual, es decir que se hará en el transcurso de la representación de los niños y los trabajos didácticos. Ahí se reconocerá si se han apropiado de la información proporcionada.

SEGUNDO GRUPO. ALUMNOS DE 1°, 2° y 3° DE PRIMARIA.

1) Delimitación del grupo: Si bien cada grupo académico estará atendido por una persona capacitada, el material didáctico será modificado para cada uno de éstos.

2) Objetivo: Que el niño comprenda la importancia del agua en la vida del planeta y de su comunidad.

3) Contenido:

El ciclo del agua.

La vida en el planeta.

Separación de la basura.

El manejo y aprovechamiento sustentable del agua, reconocimiento de la coevolución de la sociedad y la naturaleza.

Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

4) Calendarización. Se realizará en coordinación con las autoridades escolares.

5) Los materiales: algunos materiales didácticos para niños especificados por la CONAGUA y modificados para presentar la información de interés (ANEXO 3).

   Computadora y cañón para la presentación de la información

   Materiales para experimentar con agua (ANEXO 4).

6) Evaluación: ésta será de manera visual, con la participación de los niños en las actividades y a la hora de experimentar ellos reconocerán las propiedades del agua.

TERCER GRUPO: ESTUDIANTES DE 4°, 5° Y 6° DE PRIMARIA.

1) Delimitación del grupo: Si bien cada grupo académico estará atendido por una persona capacitada, el material didáctico será modificado para cada uno de éstos.

2) Objetivo: Que el niño comprenda la importancia del agua en la vida del planeta y de su comunidad.

3) Contenido:

   El ciclo del agua.

   La vida en el planeta.

   Separación y manejo de la basura.

   El manejo sustentable del agua, reconocimiento de la coevolución de la sociedad y la naturaleza.

   Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

4) Calendarización. Se realizará en coordinación con las autoridades escolares.

5) Los materiales: un periódico mural, donde se muestre información de manera atractiva

   Material modificado de CONAGUA (ANEXO 5)

Computadora y cañón para la presentación de la información.

Materiales para experimentar con agua (ANEXO 6).

6) Evaluación: ésta será de manera visual, con la participación de los niños en las actividades y a la hora de experimentar ellos reconocerán las propiedades del agua.

CUARTO GRUPO: ESTUDIANTES DE SECUNDARIA.

1) Delimitación del grupo: En esta instancia se organizarán equipos de acuerdo al número de asistentes. Aquí la dinámica será un Rally donde encontraran información que les ayudará a resolver el acertijo. Se contará con incentivos para el equipo ganador.

2) Objetivo: Que los estudiantes se concienticen de la grave problemática del agua. Del papel que juega la humanidad en la escasez del recurso. La responsabilidad de cada individuo con el planeta, para despertar el deseo por la participación en las propuestas específicas. La decisión de que se hiciera un Rally se tomó en relación a los contenidos académicos en la Secundaria, los estudiantes no tienen suficiente tiempo libre para hacer varias sesiones. Todo el contenido se analizará y seleccionará para que sea puntual.

3) Contenido: El ciclo del agua.

   La vida en el planeta.

   La contaminación del agua.

   Separación de la basura.

   El manejo sustentable del agua, reconocimiento de la coevolución de la sociedad y la naturaleza.

   La participación y organización como motores de cambio.

   Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

4) Calendarización. Se realizará en coordinación con las autoridades escolares.

5) Los materiales: Posters y stands con información del agua.

   Banderillas que servirán para la acumulación de puntos.

   Plumines y papel para las dinámicas.

   Gafetes.

   Folletos con la información que se utilizó en el rally.

6) Evaluación: Será visual, en el transcurso del rally se identificarán cuáles contenidos o puntos son de mayor interés para los jóvenes. .

QUINTO GRUPO: ESTUDIANTES DE PREPARATORIA.

1) Delimitación del grupo: Está pendiente, ya que como no hay Preparatoria en la comunidad, será difícil reunir a este grupo, tal vez se unan con los adultos o con los de secundaria.

2) Objetivo: Que los estudiantes se concienticen de la grave problemática del agua. Del papel que juega la humanidad en la escasez del recurso. La responsabilidad de cada individuo con el planeta, para despertar el deseo por la participación en las propuestas específicas.

3) Contenido: El ciclo del agua.

   La vida en el planeta.

   La contaminación del agua.

   Separación de la basura.

   El manejo sustentable del agua, reconocimiento de la coevolución de la sociedad y la naturaleza.

   La participación y organización como motores de cambio.

Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

4) Calendarización. Se realizará con la Delegación y el Comisariado ya que ellos cuentan con tiempos específicos y son los que tienen reconocimiento para solicitar la presencia de la población. El diagnóstico se puede hacer en tres horas.

5) Los materiales: Cañón y computadora para la presentación de la información.

   Folletos y posters alusivos al agua.

   Papel bond y crayones para trabajar en una prospectiva de su recurso en la comunidad.

6) Evaluación: ésta se realizará de dos maneras, la primera será de los aplicadores del diagnóstico, su desempeño y la recepción de los pobladores. Y la segunda será propia de los pobladores, es decir que los aplicadores observen cómo el individuo se apropia y concientiza de la información.

SEXTO GRUPO: ADULTOS DE LA COMUNIDAD (19 A 55 AÑOS)

En este sector es conveniente realizar un Diagnóstico Participativo de Manejo de los Recursos Naturales. Esta actividad no se ha realizado en la comunidad con el enfoque de recursos naturales, realmente se hizo una serie de entrevistas y al final se reunió a la gente para hablar de los problemas y las posibles soluciones.

Primero se solicitará una tarde para informar de la situación del agua y la problemática de la comunidad, este acercamiento también se puede realizar en la asamblea comunitaria más próxima.

Para el diagnóstico:

1) Delimitación del grupo: Serán grupos de 10 personas.

2) Objetivo: Del diagnóstico. Concientizar en un mapa la visión que los pobladores tienen de la utilización del espacio y de los recursos, y ubicar la información relevante. En seguida de hacer todo el análisis de sus recursos empezar con el agua.

3) Contenido:

   Visualización general de los recursos naturales.

   La contaminación del agua.

   Separación de la basura.

   El manejo sustentable del agua, reconocimiento de la coevolución de la sociedad y la naturaleza.

   Métodos para el cuidado y reutilización del agua.

   La participación y organización como motores de cambio.

   El papel del Estado: Concesiones, apoyos a proyectos productivos, etc.

4) Calendarización. Se realizará con la Delegación y el Comisariado ya que ellos cuentan con tiempos específicos y son los que tienen reconocimiento para solicitar la presencia de la población. El diagnostico se puede hacer en tres horas.

5) Los materiales: Cañón y computadora para la presentación de la información.

   Folletos y posters alusivos al agua.

   Papel bond y crayones para trabajar en una prospectiva de su recurso en la comunidad.

6) Evaluación: ésta se realizará de dos maneras la primera será aportada por las personas encargadas de realizar el diagnóstico, su desempeño y la recepción de los pobladores. Y la segunda será propia de los pobladores, es decir que los realizadores observen cómo el individuo se apropia y concientiza de la información.

Al final el ciclo de talleres, conferencias y con el diagnóstico realizado, se solicitará una asamblea comunitaria a manera de integrar el conocimiento, aclarar dudas y calendarizar las actividades siguientes.

SEGUNDA PARTE.

Implementación de propuestas multisectoriales.

Al hablar de propuestas multisectoriales, nos referimos a las iniciativas que abarcan de manera integral lo relativo al conjunto de subsistemas que se relacionan en la comunidad en general, es decir son propuestas que buscan solucionar problemas de amplia envergadura y se fundamentan en la investigación integral.

1) Estudio técnico de las condiciones del agua en la comunidad. En este estudio técnico se retomarán varios aspectos, cada uno requiere de tiempos específicos.

    a) Aforo en el caudal del manantial en diferentes temporadas del año, las mediciones se tienen que hacer por un año, mínimo.

    b) Aforo en el caudal de los tubos del agua potable, por un año.

    c) Disposición de agua en las parcelas, checar tiempos y cantidades mediante la medición del caudal en los canales.

    d) Análisis de calidad del agua potable y para riego. En la de riego antes de entrar a la parcela y cómo es la que se queda almacenada, para identificar algún contamínate peligroso. Se realizará la toma y análisis de muestras de agua.

    e) Calcular la disponibilidad del agua en razón de los caudales, la precipitación, evapotranspiración y humedad relativa. Para cada uno de los factores se deben hacer mediciones a lo largo de un año, cálculo de medias y gastos. La Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) cuenta con una base de datos que se pueden utilizar, son de los últimos diez años.

    f) En los invernaderos hacer seguimientos del sistema de riego, para calcular el gasto real y necesario.

2) Reconocimiento y fortalecimiento de la organización comunitaria (hombres y mujeres).

Estar siempre en contacto con los diferentes Comités representativos, apoyando con información escrita. El fortalecimiento se logrará con la participación activa de cada uno de sus integrantes. Apoyar en lo posible y asistir a las actividades comunitarias. Además de que en el diagnóstico se centrará en las responsabilidades y derechos de cada integrante de la comunidad.

3) Información y difusión. Esta parte se refiere a informar de lo que se está realizando, con el apoyo de quién, la importancia de la participación ciudadana y los beneficios generados.

4) Manejo de residuos sólidos. Esta es una gran necesidad en la comunidad desde el punto de vista de las autoridades locales, los educadores y los representantes del centro de salud.

   La información se proporcionará en el diagnóstico y los diferentes talleres.

   Lo primero es adquirir los contenedores adecuados rotulados con el tipo de basura que se debe poner ahí.

   Segundo el manejo de la materia orgánica, aunque no se propone abiertamente sería factible hacer composta, ya que el camión recolector no pasa diario.

   Tercero: Formalizar algún tipo de convenio con la empresa recolectora de plástico y papel de San Luis Huexotla. Con esto se asegurará que cada determinado tiempo la empresa proporcione un camión recolector y pague por el material.

5) Eficiencia en el uso del agua. Se harán públicas mediante posters, una selección de las sesenta y un medidas preventivas publicadas por la CONAGUA; se colocaran en lugares públicos e instancias de servicios como la Delegación, afuera de la Iglesia, las escuelas, el Centro de Salud y los diferentes establecimientos que lo permitan.

6) Sistemas de captación de agua. Esta es una propuesta que se ha manejado en la comunidad, pero nunca se ha llevado a cabo porque los que proponen jamás regresan. En esta parte de Texcoco ya no se permite la perforación de pozos por ser una zona de recarga del acuífero Texcoco.

Las lluvias son una buena alternativa para acceder al agua. Lo que se propone es que retomando a Ortega (2007) se puede captar el agua que desciende por la cubierta de los invernaderos, ésta debe llegar a una cisterna hecha de geomembrana de PVC, aunque puede ser de otros materiales (ANEXO 7). Esta técnica se podría extender a cada una de las casas adicionando un filtro para que se purifique.

Con todo lo anterior realizado la aplicación de propuestas específicas será más fácil.

Implementación de propuestas por sector

Agricultura:

1) Diferenciación de los sistemas de producción. Definir si son de temporal, riego rodado y riego tecnificado en el caso de los invernaderos.

2) Medir y supervisar la distribución del agua a las parcelas. Una de las propuestas es que si no se ponen medidores, que sería lo ideal; implementar un límite de tiempo para obligar al productor que preste atención al riego y evite fugas.

3) Medir y supervisar la distribución del agua a los invernaderos. Los invernaderos al ser espacios más reducidos, se supondría menor cantidad de agua, pero al ser un sistema controlado y con producción de flores la demanda de agua se eleva. Entonces checar la cantidad necesaria y limitar.

4) Cobro en base a la cantidad utilizada. Esto es un dato que se estimará en el estudio técnico y es de reconocerse que los diferentes tipos de producción generan ganancias diferentes por lo tanto este debe ser un indicador para la determinación de la cuota.

Agua potable.

1) Uso eficiente del agua en viviendas. Esto más que nada es cuestión de cultura, la concientización que se busca generará que la gente cuide el recurso. Es también viable aplicar un método de incentivar a la gente a ahorrar.

Sanitarios ecológicos secos y composteros domiciliarios.

Hay una amplia variedad de diseños y propuestas sobre sanitarios «secos» o «composteros», todos tienen en común, que no se emplea una taza convencional de excusado, dependiendo del tipo, consumen entre 3 y 20 litros de agua en cada uso.

Las diferentes propuestas para los sanitarios que funcionan sin agua, los podemos dividir en dos grupos (Holger, 2006)

1. Sistemas sanitarios basados en la deshidratación (sanitarios secos)

2. sistemas sanitarios basados en la descomposición (sanitarios composteros)

Los sanitarios ecológicos secos familiares y comunitarios constituyen una tecnología apropiada para la disposición, aislamiento, almacenamiento y tratamiento de la excreta. El diseño surge de la concepción de prevención de enfermedades y protección del ambiente rural, constituye una barrera física primaria en la transmisión de parasitosis, ya que en las cámaras de aislamiento tiene lugar el proceso de desactivación y mortalidad de patógenos (Guerrero*, et al.* 2006).

Esta es una alternativa para separar las excretas de la orina desde un inicio y lo más importante es que no utiliza agua, además que ofrece la alternativa de obtener composta.

El composteo no es el único tratamiento sin agua posible para las heces, pero es la única manera de transformar la excreta humana en tierra. Puesto que para la humedad es necesaria, los sistemas sanitarios composteros son más adecuados en climas húmedos que en climas secos. La desviación y recolección de orina permiten que las heces se sequen (Wolfgang, 2003).

El sanitario seco ha tenido un desarrollo considerable en México, donde César Añorve (un arquitecto y empresario en la ciudad de Cuernavaca) lo promueve bajo el nombre de Sanitario Ecológico Seco. Se puede construir aparte o integrado a la casa. Incluso se han desarrollado sistemas para contextos urbanos. Funciona con una estricta separación entre los desechos sólidos y la orina humana (Holger, 2006).

En la comunidad de San Pablo Ixayoc no se cuenta con drenaje cerrado, es decir que existe un sistema de canales que va por la orilla de las calles y desemboca al río Texcoco. Esta es

una de las principales causas de enfermedades gastrointestinales. Se debe estudiar bien la propuesta y adecuarlo a la comunidad.

Para que alguna propuesta funcione adecuadamente es necesaria la participación de los involucrados, su representatividad y la toma de decisiones conjuntas. La organización y cohesión social pueden ser un buen inicio.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. 2010. América Latina en Movimiento Nº 454. Por un nuevo amanecer para la Madre Tierra. ALAI. Ecuador.

Aguirre, J. A. A.2004. Mecanismos en instrumentos económicos de gestión del agua. En El futuro del agua en México. Graizbord, B. Arroyo, A. J. (Coordinadores) Colegio de México. A. C.

Arellano M., J. L. 1999. "El manejo de cuencas en Chiapas: una estrategia para el desarrollo regional sustentable. En: Memorias del Simposio 4. Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas. Medina M., R. (ed.) IX Congreso Nacional de Irrigación. Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación. Culiacán, Sinaloa México.

Arellano, M. L.L. y Parra. V. M. R. 2005, Gestión de recursos hídricos en la cuenca superior del río Custepec, Chiapas. Revista de Geografía Agrícola Número 35. Julio-Diciembre. UACH, México.

Arrojo. P. 2006. El reto ético de la nueva cultura del agua. Ed. Ibérica.

Avalos. G.C. 2003 organización social a nivel cuenca: caso Río Cuautla, Morelos. UACH.

Barkin. D. 2003. La gestión popular del agua: respuestas locales frente a la globalización centralizadora. Rev. Ecología Política # 25. ICARIA. España.

Barlow. M. 2004. El oro azul. Ed. Paidos. México.

Carabias. J y Landa. R. 2005. En bases metodológicas para el manejo integral de cuencas hidrológicas. INIFAP, SAGARPA.2007.

Castellanos. S.J. 2000. El fundo legal en San Pablo Ixayoc. UACh. México.

Castellanos. S. J. A. 2002. El fundo legal en San Pablo Ixayoc. Memoria del VI encuentro de investigación y servicio en el oriente del Estado de México. UACh. México.

Cazorla. C. J. 2003. Conflictos en el manejo integrado de los recursos hídricos: la crisis de la gobernabilidad y los usuarios del agua. Revista Ecología Política # 25. ICARIA, Barcelona. España.

cce, 2008. Eficiencia y uso sustentable del agua en México: participación del sector privado. En www.cee.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/Ef_Agua/cap_4.htm

CEPAL, 2001. Debates sobre la gestión integrada del agua. CEPAL-SERIE Recursos naturales e infraestructura. N° 35.

CEPAL, 1999. Tendencias actuales de la gestión del agua en América Latina y el Caribe. CEPAL-ONU. Chile

Chávez, P. M. 1981. Ley Federal de Aguas. Exposición de motivos, transcripciones para su interpretación auténtica, antecedentes legislativos, correlaciones y jurisprudencia. Ed. PORRUA. México.

Claverán, A. R. 2007. Bases metodológicas para el manejo integral de cuencas hidrológicas. INIFAP. SAGARPA. México.

CONAGUA, 2004. Estadísticas del agua en México. México.

CONAGUA, 2006. Situación del subsector agua potable y saneamiento. CONAGUA. México.

CONAGUA, 2008. Gaceta de administración del agua. Volumen 2, Número 1. México.

CONAGUA, 2009. En http://www.agua.org.mx/content/category/8/39/56/

Cosío. C. 2001. Panorama Socioeconómico y demográfico de Texcoco.

Dávila. P.S. 2006. El poder del agua ¿participación social o empresarial? Ed. ITACA, México.

Davison, M. 2007. Apuntes sobre organización social y riego en México. Revista de Antropología Experimental. Nº 7. Universidad de Jaén (España)

De la Fuente, V.H. 2005. El agua y el futuro del mundo. Monde Diplomatique. Ed. Aún creemos en los sueños. Francia.

Djoghlaf, A. 2010. Guía de buenas prácticas agua potable, diversidad biológica y desarrollo. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. PNUMA. Canadá.

DOF, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000. Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. México.

Enciclopedia de los municipios de México. http://www.municipios.com.mx/

Espinoza. L.E. 1994. Transferencia de los distritos de riego en México. CONAGUA. México.

Ezcurra, E. 2006. La cuenca de México. Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad. FCE. México.

Galeano, E. 2008. La naturaleza no es muda. Revista Brecha. Abril. Uruguay.

GARCÍA, B. R. 1997 Vulnerabilidad y recursos institucionales autóctonos de los campesinos pobres en el medio rural reformado: el caso del manejo colectivo de pastizales en: Las disputas por el México rural, Sergio Zendejas y Pieter de Vries (editores). Zamora: El Colegio de Michoacán. México.

Garduño, L. R. 2004. En el futuro del agua en México. Graizbord, Colegio de México A.C.

Garrocho, C. 2004, en El futuro del agua en México. Graizbord, Colegio de México A.C.

Guerrero H. M. Tamiset F. T, Martínez Z. R. y Hernández M. Y. 2006. Diseño y construcción de sanitarios ecológicos secos en áreas rurales. SLP. México.

Gómez. C. F. 2004. La reconstrucción de la comunidad moral. Campesinos, Estado y reformas neoliberales en el manejo del agua. Revista de estudios agrarios. N°. 27. Vol. Año 10. Procuraduría agraria. Pp. 197-239.

Hernández. R. M. 2009. El agua como bien público en México: una propuesta para su distribución. Colegio de Tlaxcala A.C. Tlaxcala, México

Holger. H. 2006. Sanitarios secos y composteros. En www.tierramor.com

Hunt, 1997. En Martínez, S. T. y Palerm. V.J. Antología sobre pequeño riego. C.P. México.

IMTA; 2006. Planeación prospectiva para la investigación científica y desarrollo tecnológico en materia de agua y su gestión. SEMARNAT. México.

Jiménez. B y Marín. L. 2004. El agua en México. Vista desde la academia. Ed. Asociación Mexicana de Ciencias. México.

Jiménez, F. 2003. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI. Curso Internacional. Apuntes. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Jiménez. M. A. 2007. Agua para el desarrollo. Más agua para todos. Gobierno del Estado de Puebla. México.

INEGI, 2005. Censo de población y vivienda.

Korenfed, F. D. 2008. El agua potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas. Roberto Olivares y Ricardo Sandoval (Coordinadores) ANEAS. México.

LAN, 2004. Modificaciones de la Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación en abril del 2004.

Leff. E. 2002. La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe. PNUMA. INE. UNAM. México.

Leff. E. 2004. Racionalidad ambiental. Ed. Siglo XXI. México.

Lezama. J.L. 2004. La construcción social y política del medio ambiente. COLMEX. México.

Manson, R. H, 2007. Efectos del uso del suelo sobre la provisión de servicios ambientales hidrológicos: monitoreo del impacto del PSAH. Instituto de Ecología, A.C. Veracruz. México.

Martínez. R. M. 2000. Sistema de cargos e identidad cultural en la comunidad de San Pablo Ixayoc, Texcoco, México. Tesis de maestría en ciencias en sociología rural. UACH. México.

Martínez, S. T. Palerm. V .J 1997. Antología sobre pequeño riego. C.P. México.

Maass, A y R. Anderson 1976… and the desert shall rejoice. Conflict, growth and justice in arid environments, The MIT Press, Cambridge. USA.

Mc. Allister, H. M. 2000. Fuente de vida: los recursos naturales. SEP. México.

Miracle, M.R. 1997. Consideraciones y casos en torno al ciclo del agua. En http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a018.html

Ortega. P. J. 2007. Inventario de recursos naturales con enfoque participativo de la comunidad de San Pablo Ixayoc. Texcoco. Tesis de la especialidad de Ingeniero Agrónomo especialista en Recursos Naturales Renovables. UACH.

Ortíz S. C y Cuanalo de la C. H.1977. Levantamiento fisiográfico del área de influencia de Chapingo. Para la cartografía de tierras erosionadas. C.P.UACH. México.

Ostrom. E. 1997. Esquemas institucionales para el manejo exitoso de recursos comunes. Conferencia sobre Instituciones Locales y manejo de los Bosques: Cómo puede la Investigación hacer la Diferencia, realizada en Bogor, Indonesia.

Ostrom. E. 2000. El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. CRIM. UNAM. FCE.

Ostrom. V. 1968. En “El Agua: Recurso para el futuro de México” de Palacios V. 1996. C.P. México.

Palacios. V. L. 1994. El problema de la irrigación. CIESAS-IMTA. México.

Palacios. V. E. 1996. El agua: recurso para el futuro de México. CP. México.

Palerm. V. J. 1997. a) Antología sobre pequeño riego. C.P. México.

Palerm. V. J. 1997. b) El pequeño riego en México ¿manejo sustentable? Regadío, origen del Estado y la administración de sistemas hidráulicos. En Memorias III Simposio Internacional y IV Reunión Nacional sobre Agricultura Sostenible. CP/U. de Guadalajara.

Palerm. V. J. 2000. Antología sobre pequeño riego. Vol. II. CP. México.

Palerm. V. J. y Rivas 2000. Organización social y riego. CP. México.

PDM, 2007. Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco.

PDM, 2010. Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco.

Person, H.S, 1998. Las pequeñas fuentes fluviales. U.S. Government printing office. U.S.A.

Pimentel, E. J.L. 1998. Evaluación de necesidad de agua para el cultivo, según criterios objetivos (indicadores de estrés hídrico), para el intercambio informal de agua de riego. Ponencia presentada en el Segundo Congreso Preparatorio: El agua y su problemática socioambiental en México: uso, abuso y control de un recurso limitado. Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán (6y 7 de mayo de 1998)

PND, 2007-2012. Plan Nacional de Desarrollo. México.

PNH, 2008. Programa Nacional Hídrico, SEMARNAT.

PNUMA, 2000. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Ed. Mundi-Prensa.

Prat, N. y J.V. Ward. (1994.) "The tamed river". (En: Margalef (Ed.) Limnology now. A paradigm of planetary problems.

Ramakrishana, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. IICA-BMZ-GTZ. Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible núm. 3. San José, Costa Rica.

Richters J., E. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central. Hacia el Aprovechamiento Sostenible del Recurso Tierra. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.

Rionda R. J. I. 2007. La organización social del trabajo y la producción en México en los siglos XIX y XX. Universidad de Guanajuato. México.

Ritzer. G. 2001. Teoría sociológica moderna. 5ta edición Mc. Graw Hill. México.

Rodríguez. H. B y Palerm. V. J. 2003. Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática. Vol. 7 Núm. 2. pp.1-12.

Rodríguez G. O. 2009. El enfoque comunicativo en la Enseñanza de la Lengua en niños con trastornos del lenguaje. CELAFE. Cuba.

Romero, F. M. y Espa, A. 2010. Problemas lingüísticos y extralingüísticos en la traducción de lenguas afines. http://www.ucm.es/info/especulo/numero29/l_afines.html

Sánchez, V. A. Barrera, G. A. Avalos. T. C.1990. el agua, un recurso forestal de origen. UACH. México.

SEMARNAT, 2007. Estadísticas del agua en México. SEMARNAT, CONAGUA. México.

Shiva. V. 2004. Las guerras del agua. Ed. Icaria. España.

Soto. M. C. 2003. La agricultura comercial de los distritos de riego en México y su impacto en el desarrollo agrícola. Investigaciones geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. No.50.

Torres. C. G. 2009. El desarrollo sustentable en México. (Visión Crítica hacia un desarrollo compatible). UACh. Plaza y Valdes. México.

UACH, C. Regionales. 2008. Reporte de viaje de estudios a la zona de Atenco-Texcoco. Chapingo, México.

UNESCO, 2003. Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. World Water Asseeement Programme, resumen publicado en internet.

Vaidyanathan, 1999, Instituciones de control del agua y agricultura: una perspectiva comparativa. En Artículos y Ensayos de Sociología Rural, Número 6. 2009.

Valverde, T. Cano. S. Z. Meave. J. Carabias, J. 2005. Ecología y medio ambiente. Ed. Pearson. México.

Wade. R. 1988 Village, republics. Economic conditions for collective action in South India. Cambridge University Press.

Walker, J. M., Gardner, R., y Ostrom, E. 1990. Rent dissipation in a limited-access common-pool resource: Experimental evidence. Journal of Environmental Economics and Management.

Wolfgang, B. 2003. Resultados en el uso y práctica de sanitarios composteros en edificios departamentales en Bielefeld y Rostock, Alemania. 2o Simposio Internacional sobre Saneamiento Ecológico.

WWC, 2000. En el futuro del agua en México, de Boris Graizbord y Jesús Arroyo Alejandre. 2004.

ANEXO 1. CUENTO PARA LA REPRESENTACIÓN TEATRAL

La gotita de agua y la vida en la tierra.

Les voy a contar la historia de una pequeña gotita de agua que vivía en una gran nube.

La gran nube les contaba las aventuras que las gotitas de agua llevaban acabo en su ciclo de vida.

Gran nube: Ustedes aún son muy pequeñas, pero a medida que sus hermanas suban cada vez se van a hacer más pesadas para que yo las pueda cargar, pero no se preocupen será una gran aventura.

La gotita: Pero ¿qué haremos cuando no estemos juntas?

Gran nube: Pues se alojarán en un gran árbol, después escurrirán por un gran río limpio y con muchos peces, algunas de ustedes se quedaran en la tierra para que las plantas las absorban y crezcan; tal vez después de eso regresen. Hay otro camino, puede que se tengan que quedar en un lago o laguna, o algún manantial para que los animales y personas tomen y sacien su sed, después regresaran para estar conmigo.

Otras más llegaran hasta el mar para después evaporarse y volver. Otras tal vez se tarden un poco más porque quedaran en la profundidad de la tierra para que la humanidad después las extraiga y utilice. Siempre deben de pensar que van a regresar par continuar con la vida en la tierra.

La gotita: Yo quiero ir, tengo muchas ganas de vivir tantas aventuras.

Esta tarde había mucho ruido en el cielo, las nubes se despedían de sus pequeñas gotitas que por fin comenzarían la aventura por su ciclo de vida.

Les contaré la historia de algunas gotitas que vinieron en esa ocasión a la tierra.

Gotita 1.Cayó en un gran árbol que abrió sus ramas para atraparla y minimizar la caída.

Árbol. Ten mucho cuidado deslízate por mi tallo para que llegues al suelo y continúes tu camino por los arroyos que corren, en el valle te necesitan, hay plantas que están sedientas.

Gotita 1. Pero ¿cómo las voy a ayudar?

Árbol: No te preocupes ellas te abrazarán, se repondrán y en seguida te regresarán a tu casa, te sentirás ligera, pero no te asustes es para que puedas subir por el aire y llegues hasta las nubes de nuevo.

Gotita 1. Muchas gracias. Y así pasó la gotita volvió a las nubes después de su recorrido.

Gotita 2. Se desplomó en un tramo de suelo desprotegido, se quería detener y no podía gritaba que la ayudarán, pero empezó a escuchar más gritos de los pequeños grupos de suelo que ella iba arrastrando.

Suelo. Suéltame, no me empujes, ya detente, no te necesitamos no queremos terminar en el fondo de la laguna. Gotita por favor ya detente, nos estás lastimando, te estás llevando las semillas que en esta temporada debieron brotar.

Gotita 2. Por favor ayúdame a detenerme yo no quiero seguir sólo quiero volver con mi madre a las nubes en el cielo azul.

Suelo. Lo siento pero seguirás escurriendo, con suerte llegarás al mar y te irás al cielo.

Gotita 2. Por fin me detuve, supongo me abrazará una plantita para regresar. De repente sintió un gran golpe, qué pasa, pensó la gotita. Era una gran ola de agua que venía arrastrando el suelo del cerro, no se podía detener, no había ni un solo árbol o alguna planta que las ayudará a controlar su fuerza.

Se detuvieron en un arroyo, ahí las gotitas hablaban una con otra y se preguntaban ¿en qué momento nos tomarán? Nadie se detenía, veían como las personas se tapaban la boca al pasar a su lado. Había bolsas, botellas, fierros, incluso pañales y otras cosas.

De repente vieron un grupo de gotas que eran de color verde, y rápidamente la gotita preguntó:

Gotita 2. Por qué son de ese color, qué hicieron.

Grupo de gotitas. No es juego, no tomen de esta agua, sino permanecerán aquí por mucho tiempo.

Gotita 2. ¿Cómo dicen?

Grupo de gotitas. Esta agua cuenta con algunas sustancias que nos han cambiado de color lo que provoca que cuando el sol nos calienta no somos capaces de volvernos ligeras y subir al cielo.

Gotita 2. Oh no, en verdad quiero regresar al cielo. Tendré cuidado.

Grupo de gotitas. Sigue la corriente, con suerte llegues al mar y ahí espera que el sol te caliente.

La gotita se mantuvo en la superficie y no se acercaba a la basura que la acompañaba porque podría tener alguna sustancia peligrosa. Cuando al fin salió de ese arroyo contaminado quedo flotando en una muy pequeña corriente y pensó voy directo al mar, pero notó que había pequeñas raíces que la jalaban, al final comprendió que estaba en un campo de cultivo, alguna planta la necesitaba, peso estaban enfermas y ya no la lograron absorber. Siguió su camino, se hundió en el suelo y llegó a un manantial, ella seguía limpia.

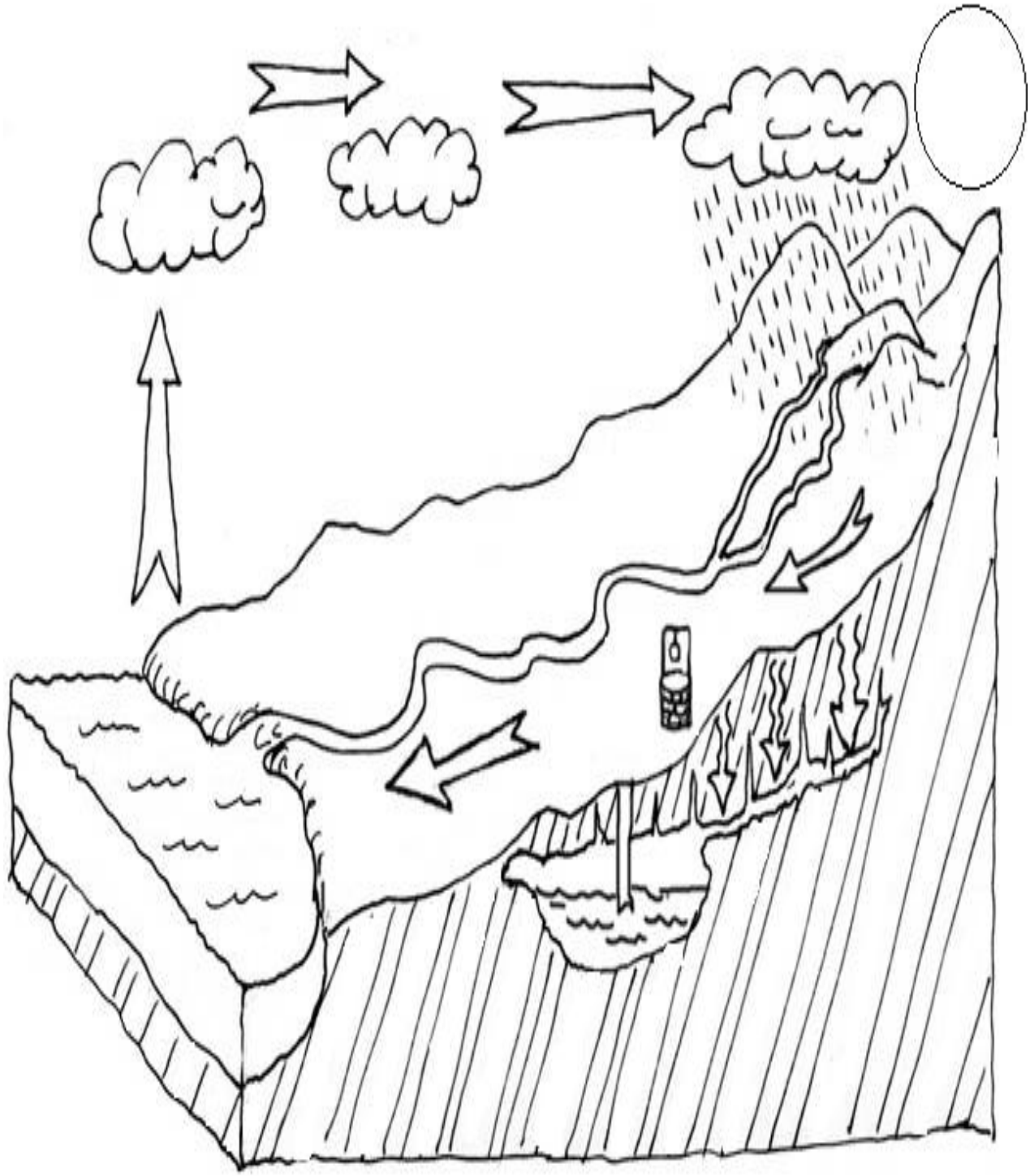
Alguien la sacó de ahí, lo sabía porque estaba en una pequeña superficie cerrada, parecida a un tubo, de repente sintió que caía fuertemente, llegó a una casa ahí fue consumida por un ser humano y después subió al cielo.

Gotita 3. Cayo en un lugar pavimentado, muy caliente, no logro escurrir en seguida volvió al cielo.

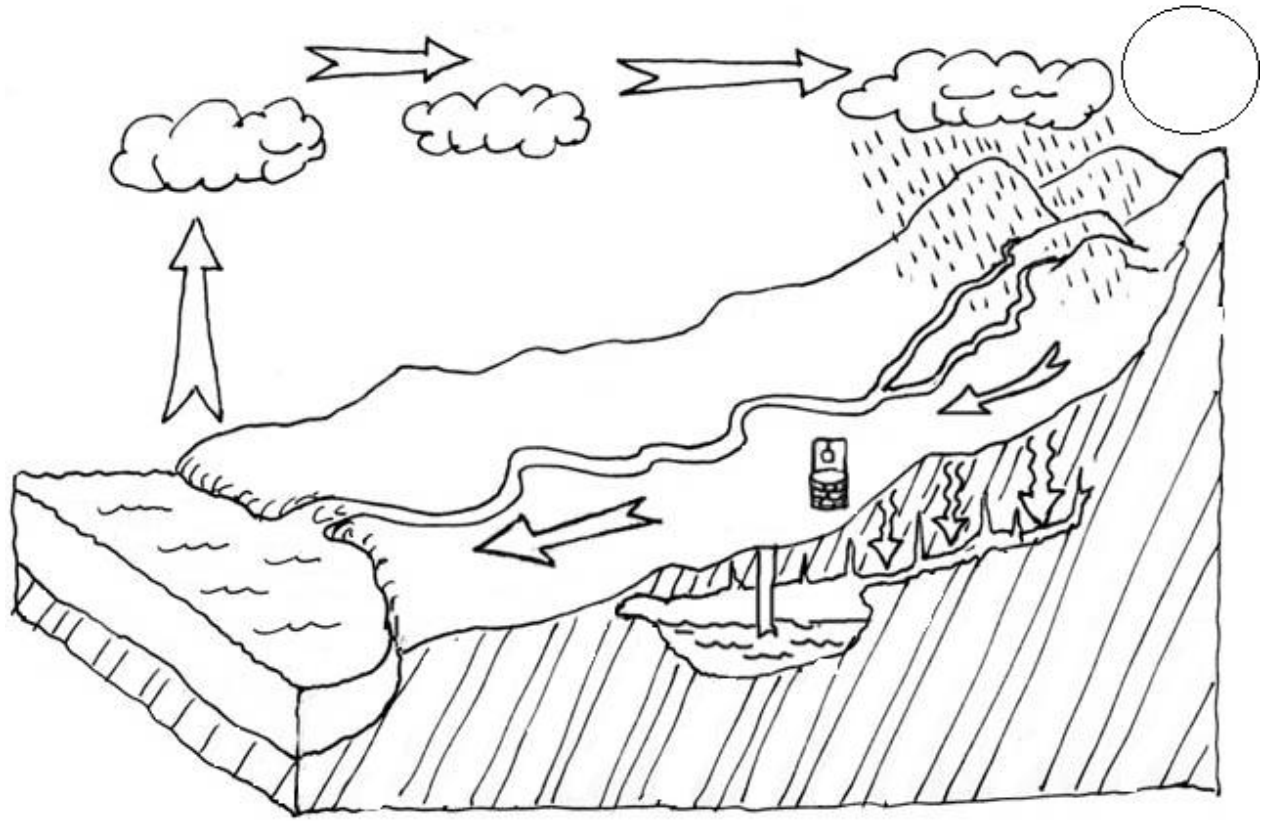
Y tú te imaginas alguna historia parecida. Crees que alguna gotita no ha regresado al cielo azul, tú has visto algún charco o lugar donde le sería difícil salir sana a alguna gotita. Cuéntamelo.

ANEXO 2. CICLO DEL AGUA. PREESCOLARES

Alumno/a: _____ Fecha: _____



ANEXO 3. CICLO DEL AGUA: PRIMARIA.



Colorea este dibujo. Después explica el ciclo del agua.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ANEXO 4. EXPERIMENTEMOS CON AGUA.

1.- Consigue todos estos materiales:

Recipiente grande: cubo o balde

- pedazo de madera pequeño
- gis
- tapón de corcho
- trozo de cartón.
- terrón de azúcar
- cucharadita de sal gruesa
- una moneda o trozo de metal
- bloque de plastilina
- trozo de arcilla de modelar (seco y duro)
- trozo de ladrillo
- una pieza de fruta
- un pedazo de pan o una galleta

2.- Elabora una tabla de observación siguiendo este modelo. Pon tantas columnas y filas como sean necesarias. Dedica una columna para cada material y una fila para cada observación que vas a realizar.

OBSERVACIONES	MATERIALES			
	madera	gis	cartón	azúcar
¿Flota?				
Se deshace y "desaparece"				
Absorbe el agua, "se empapa"				
Se hunde poco a poco				
Parece que no sucede nada….				

3.- Modo de proceder

Llena el recipiente grande con abundante agua. Toma los objetos/materiales que has preparado y uno a uno los introduces en el agua (o en un vaso. si se trata de pequeños materiales). Anota todo lo que observes en la tabla que has preparado.

4.- Cuando termines esta fase del trabajo, clasifica los materiales de acuerdo con estos criterios:

- Materiales impermeables.
- Materiales solubles:
- Materiales absorbentes (permeables)
- Materiales no solubles.
- Cuerpos flotantes
- Etc…

Repasemos el significado de estos conceptos.

SEGURO QUE NO SE TE OLVIDARÁ NUNCA.

ANEXO 5. EXPERIMENTEMOS CON AGUA

¿Flota o se hunde?

• 3 vasos grandes

• Un huevo

• Agua

• Sal

Montaje:

Llena dos vasos con agua, añade sal a uno de ellos, agítalo para disolverla. Coloca el huevo en el vaso que tiene solo agua y observa su comportamiento. Colócalo ahora en el que tiene agua con sal, observarás que flota. En el tercer vaso pon el huevo, añade agua hasta que lo cubra y un poco más. Agrega agua con sal, hasta que consigas que el huevo quede entre dos aguas (ni flota ni se hunde). Si añades agua, observarás que se hunde. Si agregas un poco de agua salada, lo verás flotar de nuevo.

¿Qué sucede?

Sobre el huevo actúan dos fuerzas, su peso y el empuje (la fuerza que hace hacia arriba el agua). Si el peso es mayor que el empuje, el huevo se hunde. En caso contrario flota y si son iguales, queda entre dos aguas.

Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua pura, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo: el huevo flota.

Así también se puede explicar el hecho de que sea más fácil flotar en el agua del mar que en el agua de ríos y piscinas

ANEXO 6. EXPERIMENTEMOS CON AGUA

Hacer un filtro de agua

Necesitamos:

Una botella de plástico transparente

1/2 vaso de tierra

2 copas de arena

2 copas de grava

un vaso de agua

cuchara

Paso 1: Corte el fondo de la botella acerca de cinco centímetros del fondo. Esta parte puede ser peligrosa, así que es una idea buena obtener ayuda de un adulto para esta parte. Deje la tapa en la botella.

Paso 2: Gira la botella al revés para que usted pueda verter la grava en ella. Trabaja mejor si usted puso grava más grande primero porque tapa mejor el agujero de la tapa.

Paso 3: Vierte la arena sobre el grava.

Paso 4: Mezcla la tierra en el agua.

Paso 5: Vierte el agua sucia encima de la arena en la botella.

Paso 6: Saca con cuidado la tapa de botella y pon el chorro de botella en un vidrio alto o algún contenedor que pueden tener su filtro vertical. Mire el agua corriendo por la arena y la grava. En el retrato a la derecha, usted puede ver como las capas se oscurecen al pasar el agua por las diferentes capas.

Paso 7: ¡Averigua esa agua! Las capas de la arena y la grava deben sacar la tierra en el agua.

ANEXO 7. DIFERENTES CISTERNAS PARA CAPTACIÓN DE AGUA.

MATERIAL	COSTOS US $ / litro		TAMAÑO Litros		COMENTARIOS
Fibra de vidrio	0.13	0.50	2000	8000	Puede durar por varias décadas, las reparaciones son fáciles y se puede pintar.
Concreto	0.07	0.31	40,000		Tienen riesgos por grietas; el olor y el sabor del agua cambian.
Metal	0.13	0.38	600	10000	Es de peso ligero y de fácil transportación la oxidación se puede resolver con una pintura sanitaria.
Polipropileno	0.09	0.25	1200	40,000	Es de peso ligero el agua se calienta si el tanque está expuesto a la luz del sol; los tanques blancos fomentan el crecimiento de algas.
Madera	0.50		3000	200,000	Se instalan en zonas residenciales.
Geomembrana *	0.01			4 000,000	Recomendable para zonas sísmicas.
Polietileno	0.19	0.42	1200	20000	
Acero soldado con autógena	0.20	1.00	120,000	4,000,000	
Barril para almacenamiento del agua de lluvia	100		200	400	Se deben evitar barriles que desprendan material tóxico e instalar una rejilla para evitar los mosquitos.

Fuente: The Texas Manual on Rainwater Harvesting, 2005. *CIDECALLI, 2005