



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

COMPARACIÓN DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DEL AGUA PARA AGRICULTURA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ACAMBARO Y SALVATIERRA, GUANAJUATO MÉXICO

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN
DESARROLLO RURAL REGIONAL**

PRESENTA

JAVIER DE LA CRUZ ÁNGELES



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES



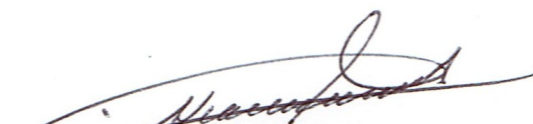
CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO DE 2015

COMPARACIÓN DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DEL AGUA PARA AGRICULTURA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ACAMBARO Y SALVATIERRA, GUANAJUATO MÉXICO.

Tesis realizada por **JAVIER DE LA CRUZ ÁNGELES** bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR



DR. GENARO AGUILAR SÁNCHEZ

ASESOR



DR. CONRADO MARQUEZ ROSANO

ASESOR



MC. JORGE DUCH GARY

Chapingo, Estado de México, febrero de 2015

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer a CONACYT el apoyo económico recibido durante los dos años de la maestría, el reconocimiento sincero a la gran labor que realiza en el apoyo a los estudiantes

En segundo lugar agradezco a la Universidad Autónoma Chapingo por abrir sus puertas a la formación de profesionistas de alto nivel

Mi reconocimiento y agradecimiento a Centros Regionales por la oportunidad y facilidades en la realización de esta maestría

Agradezco profundamente a todos mis profesores que han influenciado de una manera u otra mi visión del desarrollo y principalmente del desarrollo rural

Al Dr. Genaro Aguilar Sánchez

Al Dr. Conrado Márquez Rosano

Al MC Jorge Duch Gary

Al Colegio Williams por las facilidades que me otorgó, en especial al lic. Juan Camilo Williams Muldoon y al lic. José Alfredo González Solano

A la bióloga Elena Pacheco por todo su apoyo

Alberto Alcántara Maya por su apoyo en algunos aspectos técnicos

Todo mi cariño para Amyris Gimate por ese impulso para emprender este proyecto

A Lupita Cornejo por todo el apoyo, por abrirme las puertas de su casa, por todo el cariño en estos dos años, muchas gracias.

DEDICATORIA

A mis padres, Francisco De La Cruz Pasillas y Cristina Ángeles Granados

A mi hija amada Mariana

A Toñito (†) y mi querido Pollo-Vic, en especial para ustedes

A mis hermanitos, Araceli, Francisco, Lupita y Víctor

A mis sobrinos Sharon, Brian, Vianey, Esbeydi, Paco, Marquitos, Vico, Tania, Betito y Danae

A Bolis, Beto, Liz, Luis Martín, Adriana, Juan Carlos, José Luis Vargas, Elvia, Ricardo y Mari Carmen

A mis compañeros del Colegio Williams y del Colegio Superior de Gastronomía

A mi cómplice y compañera de vida, muchas gracias Alma

DATOS BIOGRÁFICOS

Javier De La Cruz Ángeles, nació en la Ciudad de México el 12 de octubre de 1973, es licenciado en biología por la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco; es docente en el Sistema de bachillerato Incorporado a la UNAM y profesor de Bachillerato Internacional en el Colegio Williams, ha publicado libros de texto de biología con la editorial Oxford; profesor del Colegio Superior de Gastronomía a nivel licenciatura.

Ha implementado y participado en proyectos de turismo rural, servicio social para alumnos, proyectos ambientales de escuela verde, proyectos de educación ambiental, elaboración de programas de manejo de residuos sólidos y ahorro de agua.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
DATOS BIOGRÁFICOS	V
TABLA DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problemática y justificación.....	1
1.2 El agua y su uso eficiente.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	6
2. MARCO DE REFERENCIA	7
2.1 LA REGIÓN DEL BAJÍO GUANAJUATENSE: GUANAJUATO Y SU IMPORTANCIA AGRÍCOLA	7
2.2 LA CUENCA LERMA-CHAPALA.....	9
2.3 ÁREA DE ESTUDIO.....	10
2.3.1 Sierras y bajíos de Acámbaro-Salvatierra	10
2.3.2 Descripción física de Acámbaro.....	10
2.3.3 Descripción física de Salvatierra.....	13
2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	16
Población.....	16
2.5 DESCRIPCIÓN DEL CAMPESINADO DE ACÁMBARO Y SALVATIERRA.....	17
3. MARCO TEÓRICO	24
3.1 LOS RECURSOS NATURALES	24
3.2.1 El agua, un recurso natural ¿renovable?.....	25
3.2 LAS CUENCAS Y LA PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	27
3.3 LA CONAGUA Y EL MANEJO DE CUENCAS	28
3.4 MÓDULOS DE RIEGO	30
3.5 GESTIÓN Y MANEJO DEL AGUA	32
3.6 ASPECTOS CRÍTICOS EN LA GESTIÓN DE AGUA.....	37
3.7 GESTIÓN DE AGUA EN DIFERENTES NIVELES	39
3.8 GOBERNANZA DEL AGUA.....	40
3.9 EL CONCEPTO DEL DESARROLLO	45
3.9.1 Desarrollo rural.....	50
3.9.2 Teorías del Desarrollo según Reyes (2001).....	53
4. METODOLOGÍA	62
4.1 EJES DE ANÁLISIS	62
4.2 TRABAJO DE CAMPO	63
5. RESULTADOS	68
5.1 MANEJO DE LA PRESA SOLÍS Y EL RÍO LERMA.....	68
5.1.1 Breve descripción del funcionamiento del Presa Solís.....	68

5.1.2 Problemas de azolvamiento y contaminación por lirio en la presa Solís y en el río Lerma	72
5.1.3 Uso de agua subterránea.....	74
5.2 MANEJO Y GESTIÓN DE AGUA EN EL DISTRITO 011 Y LOS MÓDULOS DE RIEGO	77
5.2.1 Problemática del manejo a nivel del Distrito 011.....	77
5.2.2 Gestión y Manejo del agua en el modulo de Salvatierra	81
5.2.3 Gestión y manejo del agua en el módulo de Acámbaro	89
5.3 LOS CAMPESINOS DE ACÁMBARO Y SALVATIERRA.....	95
6. DISCUSIÓN.....	100
6.1 DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DEL AGUA EN ACÁMBARO Y SALVATIERRA.....	100
6.1.1 La cuenca del Lerma-Pacífico y la Presa Solís.....	100
6.1.2 El agua subterránea en el distrito 011 y los módulos	101
6.1.3 Los módulos de Acámbaro y Salvatierra en la gestión y manejo del agua	103
6.1.4 De la gobernanza del agua en los módulos de riego Acámbaro y Salvatierra	110
6.2 DE LA DESAPARICIÓN DEL AGUA.....	113
7. CONCLUSIONES	115
8. LITERATURA CONSULTADA	123
9. ANEXOS.....	132
Anexo 1	132
Anexo 2	133
Anexo 3.....	134
Anexo 4.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Municipios de Acambaro y Salvatierra, estado de Guanajuato (Alcántara, 2014).....	16
Figura 2. Mapa de distribución del agua del distrito 011 “Alto Lerma” (Alcántara, 2014).....	31

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BID: Banco Interamericano

BM: Banco Mundial

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CNC: Confederación Nacional Campesinas

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FMI: Fondo Monetario Internacional

GIRH: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SAT: Sistema de Administración Tributaria

SDRL: Sociedad de Responsabilidad Limitada

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SPR de RL: Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada

UCD: Unión Campesina Democrática.

COMPARACIÓN DE LA GESTIÓN Y EL MANEJO DEL AGUA PARA AGRICULTURA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ACÁMBARO Y SALVATIERRA, GUANAJUATO MÉXICO

COMPARASION OF MANAGEMENT WATER AND HANDLING WATER FOR AGRICULTURE BETWEEN MUNICIPALITES OF ACÁMBARO AND SALVATIERRA, GUANAJUATO MÉXICO

Javier De La Cruz Ángeles¹ Genaro Aguilar Sánchez²

RESUMEN

El agua presenta una crisis sin precedentes debido al cambio climático, el abuso en el uso, la contaminación por actividades humanas sea por industria, agricultura o desechos domesticos. Esto urge a que se generan cambios en el manejo del recurso agua. Los cambios deben realizarse en todos los sectores y en niveles, desde el manejo de cuencas hasta el manejo de los usuarios; en este caso se refiere a la gestión y manejo de los usuarios de los módulos de riego de los municipios de Acámbaro y Salvatierra del estado de Guanajuato. La problemática social, la falta de tecnificación en el riego, la incapacidad económica para dicha tecnificación y la falta de conciencia en el uso del agua, son algunos factores que se deben resolver en el corto plazo si se desea asegurar la producción agrícola acompañada de la sostenibilidad del recurso hídrico, el cual es indispensable para el desarrollo rural.

Palabras clave: Gestión del agua, Manejo del agua, sostenibilidad, cuenca, tecnificación del riego, desarrollo rural.

ABSTRACT

Water availability presents a non-precedent crisis; the alterations due to climatic changes, the abuse of this resource, and the pollution caused by human activities (industrial or agricultural), are urging us to take action in its management. This changes must be taken to all levels, from the origin of water sources to its users and consumers. This particular case refers to the handling and management of the users of the watering plants in the municipalities of Acámbaro and Salvatierra in the state of Guanajuato. The social problems of the area, the lack of technology in watering methods, the unavailability of economical resources and the lack of awareness of the sustainable use of water, are some of the factors that should be addressed in the short term if we wish to secure the agricultural production along with the sustainability of the water resources, a fundamental matter for the country and its farming development.

Key words: Water Management, Water Handling, Sustainability, Watershed, Watering Techniques, Rural Development.

1. Alumno.

2. Director de Tesis

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problemática y justificación

La agricultura es la principal actividad humana en todo el mundo, genera un 90% de la alimentación mundial y utiliza el 70% del agua que utilizan todas las actividades humanas. A partir de la industrialización de la agricultura se ha intensificado el uso de los recursos naturales, ya sea por la deforestación y/o desmonte para crear espacios para sembrar, o por un mayor uso de agua. Lo cual se combina con la contaminación de cuerpos de agua por otras actividades humanas como la industria, los desechos de las zonas urbanas, el mismo uso de herbicidas, pesticidas y demás agroquímicos para la misma actividad agrícola.

El incremento del uso del agua plantea la necesidad de buscar mecanismos para integrar el uso eficiente en los programas y proyectos, considerando el rol del agua como un bien ambiental social y económico, y los derechos a este recurso por parte de los grupos más necesitados y vulnerables. Cada vez el agua adquiere mayor importancia por que es un recurso limitado y no siempre disponible en el lugar que se requiere (Sánchez y Sánchez 2004).

Por otro lado la producción de temporal es una variable que no se puede determinar con precisión, el cambio climático ha cambiado el régimen de lluvia en todo el mundo e incluso ha permitido la especulación en torno al agua.

La gestión de los recursos hídricos es una actividad central para la vida humana, la salud social, la economía y el bienestar político de cualquier región o país. La escasez de agua se prevé para los próximos años, producto de la creciente demanda del recurso, debida al crecimiento de la población, cambios en los patrones de consumo, la contaminación y la falta de controles ambientales. Esta problemática ha contribuido a poner el tema de conservación y gestión del recurso agua, en alta prioridad en la agenda política internacional (Comisión Europea, 1999; Sánchez y Sánchez, 2004).

Es por ello que debe de optimizar el uso del recurso agua de riego a través de un manejo óptimo y una gestión adecuada que permita la gobernanza del agua por parte de los usuarios.

Además es necesario establecer la estructura organizativa para la gestión y manejo del agua para uso agrícola, definir los factores técnicos, ambientales, sociales, institucionales y económicos. En el uso del agua, que dicho sea de paso debe de orientarse a la sustentabilidad, es necesario evaluar el desempeño de las instancias involucradas en el manejo y la gestión del recurso agua.

La producción agrícola en los municipios de Acámbaro y Salvatierra, se presenta en dos periodos de primavera-verano y de otoño-invierno. La

producción agrícola sujeta a riego, depende directamente del volumen de la Presa Solís, que a su vez depende del régimen de lluvia y de los escurrimientos hacia la cuenca del sistema hidrológico Lerma-Chapala.

1.2 El agua y su uso eficiente

El uso eficiente del agua plantea varios desafíos, entre ellos el desarrollo de programas de seguimiento continuo y, con el tiempo la evaluación del desempeño para contar con información oportuna que nos permita tomar decisiones y emprender acciones para generar un cambio en el comportamiento hacia la eficiencia (Sánchez y Sánchez 2004).

La gestión y el desarrollo integral de los recursos hídricos busca asegurar un uso óptimo y sostenible del agua para el desarrollo económico y social, mientras se protege y mejora el valor ecológico del ambiente (Global Water Partnership, 2000). La gestión integrada del recurso hídrico es necesaria para combatir el incremento de la escasez de agua y su contaminación. Se puede emplear un gran número de métodos y técnicas, incluyendo la conservación del agua, la reutilización, y la gestión de las aguas residuales. Además se requiere crear un marco legal institucional que permita la aplicación de estos principios, acompañado de herramientas de trabajo y metodologías para su implementación.

La gestión y el manejo del agua debe ser un ejercicio incluyente en todos los aspectos, tanto económico, ambiental, social y político y además debe involucrar a todos los usuarios del recurso a diferentes niveles: gobierno, directivos de módulos de riego y principalmente usuarios directos.

Es necesario retomar conceptos como el de gobernanza del agua para envolver lo mencionado. Al respecto Domínguez (2007) cita a la Unión Europea (UE) a partir del *Libro Blanco sobre la Gobernanza Europea* en este documento se refiere a la gobernanza como: "la democracia, la participación en la toma de decisiones y el buen gobierno".

Domínguez (2007) menciona que en materia ambiental estos tres requisitos son fundamentales para afrontar la crisis que ya presentan ciertos sectores ambientales como el agua. Se recomienda la inclusión de todos los actores sociales en la conformación de las decisiones, de tal forma que permita la aceptación y la eficacia de las medidas que se adopten, pues es aquí donde radica uno de los mayores problemas de la gestión del medio ambiente.

Es por ello que se planteó como objetivo principal comparar la gestión y el manejo del agua para agricultura en los municipios de Acámbaro y Salvatierra, Guanajuato, para ello se describe como se gestiona y maneja el agua de uso agrícola, desde lo general (la Presa Solís), al distrito de riego (011), al módulo de riego y finalmente al usuario; además se analizaron los factores que permiten evaluar la eficiencia en el manejo del agua para riego, como la disponibilidad de agua, volumen, pérdida por conducción, tecnificación para el riego e infraestructura y mantenimiento y finalmente se describe las características que presenta el desarrollo rural en los municipios de estudio.

La comparación entre cómo gestionan y manejan el agua ambos módulos se va presentar de acuerdo a las características que se encontraron en cada

modulo y no en el seguimiento puntual de aspecto por aspecto. Ambos módulos comparten visiones de gestión y manejo del agua similares, sin embargo las características físicas, de superficie y del padrón de usuarios de cada módulo generan que la problemática que enfrentan en común tenga matices diferentes. De entrada porque Salvatierra riega el doble de hectáreas que Acámbaro, además que Salvatierra tiene tres veces más usuarios de agua que Acámbaro.

Sin embargo la problemática ambiental con respecto a la escases y calidad del agua es compartida no sólo por estos municipios, sino por toda la cuenca Lerma-Pacífico. Los módulos tienen detectados los principales problema, en algunos caso pueden atender y solucionar, en otros casos las limitantes económicas, técnicas y de infraestructura no permiten satisfacer los problemas para orientar el uso del agua hacia la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso.

Por ello se plantearon los siguientes objetivos:

1.3 OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar la gestión y el manejo del agua para agricultura entre los municipios de Acámbaro y Salvatierra, Guanajuato, para definir áreas de oportunidad y optimizar el uso del agua.

Objetivos específicos

- Describir cómo se gestiona y maneja el agua para uso agrícola, del usuario al modulo, del modulo al distrito de riego y a la presa Solís.
- Analizar los factores que permiten evaluar la eficiencia en el manejo del agua para riego, estos son: disponibilidad de agua, volumen almacenado, pérdida por conducción, tecnificación para el riego e infraestructura y mantenimiento.
- Describir las características que presenta el desarrollo rural en la zona de estudio, destacando la importancia de la agricultura de riego y la gestión eficiente del agua orientada a la sustentabilidad.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 La región del bajío guanajuatense: Guanajuato y su importancia agrícola

El estado de Guanajuato es una de las entidades agrícolas más importantes del país y uno de los primeros por la gran diversidad de cultivos, actualmente con alrededor de 70 especies, entre las que destacan frutas y hortalizas como fresas, pepino, brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria, ajo, cebolla, chile verde. Cultivos industriales como agave, cebada y maguey pulquero. Las leguminosas como frijol, garbanzo y lenteja. Cereales y forrajes como maíz, sorgo, trigo, alfalfa, avena forrajera, pastos y praderas. Con un 4% de la superficie sembrada, las hortalizas generan un 19% del valor de la producción. Otros cultivos cacahuate, camote, papa y comino (Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2011).

Las condiciones para el desarrollo agrícola del estado son propicias por sus características de clima y suelo; asimismo por la infraestructura y servicios para la producción y comercialización (Secretaría de Desarrollo Agrícola, 2011); estas condiciones hacen que Guanajuato ocupe los primeros lugares en cuanto a producción agrícola se refiere, por lo tanto es un estado de importancia notable en la producción de alimentos a nivel nacional, se muestran los principales cultivos y la producción total del estado.

El Estado de Guanajuato está formado por 46 municipios y su capital es la colonial ciudad de Guanajuato, Patrimonio Cultural de la Humanidad. Guanajuato presenta tres principales tipos de climas: semiseco, templado y semicálido. La temperatura varía de los 11 a los 24°C, la altura sobre el nivel del mar es de dos mil metros y la precipitación media en los meses de junio a septiembre varía de los 600 a 700 mm. Existen dos cuencas hidrológicas que captan lluvias y escurrimientos en el estado, la del Lerma-Santiago, que cubre el 84% de su superficie, y la del Pánuco-Tamesí. Dentro de estas dos cuencas existen varias presas para uso de riego, agua potable y control de avenidas entre las que sobresalen las presas de Solís, Allende, Purísima, Yuriria y La Gavia (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012).

El Estado de Guanajuato tiene una superficie de 30460 km², que representan 1.54% del territorio nacional, y se encuentra ubicado al centro de la República Mexicana entre los paralelos 19°55' y 21°52' de latitud norte y entre los meridianos 99°39' y 102°5' de longitud oeste. Guanajuato colinda con los estados de San Luis Potosí al norte, Querétaro al este, Michoacán al Sur y Jalisco al Oeste. De acuerdo a los aspectos geográficos y culturales, el estado de Guanajuato puede dividirse en cinco grandes zonas: La Sierra Gorda, la Sierra Central, el Bajío, los Altos y los Valles Abajeños (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012).

Flores-López y Scott (2000) mencionan que Guanajuato es uno de los estados mexicanos de mayor importancia en la producción agrícola. Solo en el bajío guanajuatense se encuentran 123654 ha de cultivo intensivo por distritos de

riego además de una superficie muy considerable de temporal (CNA, 1992).

El estado de Guanajuato tiene gran importancia en la producción de alimentos para el país, no obstante presenta problemas de migración, abandono de la tierra, falta de impulso en los sectores agropecuarios y la disponibilidad de agua.

2.2 La Cuenca Lerma-Chapala

La cuenca del Lerma–Chapala, se ubica en la parte Centro-Oeste de México, donde se producen varios cultivos importantes, como granos básicos, forrajes, y hortalizas. El bajío Guanajuatense se ubica en la cuenca Lerma-Chapala, presenta condiciones edafológicas, topográficas y climatológicas idóneas para el desarrollo de la agricultura. También presenta una limitada disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas lo cual ha ocasionado una sobreexplotación de los mantos acuíferos (Flores-López y Scott, 2000).

La cuenca Lerma-Chapala tiene una extensión de 55,551 km² en el centro de México y cubre cinco entidades: Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco. La parte más extensa de la cuenca está en el estado de Guanajuato, es el principal beneficiado y es el mayor usuario del agua. La región está sujeta a cambios económicos y sociales muy rápidos.

Se caracteriza por un sector agrícola dinámico y un sector industrial creciente, el cual forma parte de un 35% del PIB industrial del país (Flores-López y Scott, 2000).

2.3 Área de estudio

2.3.1 Sierras y bajíos de Acámbaro-Salvatierra

Aguilar (1993), define como un ámbito agrícola en el estado de Guanajuato al complejo de sierras y bajíos de Acámbaro-Salvatierra, este ámbito a su vez pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, así mismo Aguilar (1993) menciona que en el lugar se presentan tres tipos de suelo: vertisoles pélicos y crómicos, en menor grado los fozem háplicos y lúvicos y los castañozem, los cuales son favorables para la producción agrícola.

2.3.2 Descripción física de Acámbaro

Acámbaro “Lugar de magueyes”

Acámbaro se localiza en la región IV Sureste de la entidad, teniendo como coordenadas geográficas 100°30'06" y 101°00'00" de longitud oeste al meridiano de Greenwich, y a los 19°55'42" y 20°12'16" de latitud norte. Su altitud promedio es de 1884 y 3100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Colinda al norte con los municipios de Tarimoro y Jerécuaro, al sur con el estado de Michoacán, al este con Tarandacuao y al sur con el estado de Michoacán de Ocampo; al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y el municipio de Salvatierra. Acámbaro tiene una extensión territorial de 867.67 kilómetros cuadrados, que representan el 2.85% de la superficie total del estado (Aguilar, 1993).

Para el caso de Acámbaro se presenta un rango de temperatura entre 10° y 20°C, un rango de precipitación entre 700 y 900 mm; y clima semicálido

subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (56.9%), templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (41.6%), templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (1.2%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (0.3%) (INEGI, 2009).

Orografía

Se caracteriza por la presencia de zonas montañosas localizadas al norte, sureste y suroeste de su territorio, la más importante es la constituida por la sierra de los Agustinos, la cual presenta alturas máximas hasta de 3 mil 100 m.s.n.m. El resto de las elevaciones corresponden a los cerros de: El Toro, San Andrés, Cuevas de Moreno, Ancho, Gordo, Las Mujeres, Prieto, Los Divisadores, Las Torres y San Miguel; los cuales cuentan con una altura promedio de 2 mil 500 m.s.n.m.

Hidrografía

El municipio se localiza dentro de la región hidrológica del río Lerma, el cual cruza el municipio con dirección este-oeste, y capta un gran número de escurrimientos provenientes de las zonas elevadas del municipio. Entre los arroyos más importantes se encuentran: El Oyamel, Sanguijuela, Nacional, Tarandacua, La Luna, San José Cahuaro, San Antonio, Rancho Viejo y El Tigre.

Se cuenta con dos importantes cuerpos de agua: La laguna de Cuitzeo, localizada al suroeste del municipio y la presa Solís, la cual tiene una

capacidad de mil 217 millones de metros cúbicos que irrigan 102 mil 089 hectáreas.

Clima

Existen dos tipos de clima en el municipio: semicálido y subhúmedo. Los meses más calurosos corresponden a mayo y a junio, con una temperatura máxima de hasta 35°C, mientras que los más fríos son enero y febrero con una temperatura mínima promedio de 5°C. La temperatura media anual es de 18°C. La precipitación pluvial llega a los 802 mm en promedio al año.

Principales Ecosistemas

El municipio de Acámbaro se localiza en la denominada región fisiográfica de "Eje Neovolcánico" la cual comprende las subprovincias de "Sierras y Bajíos Michoacanos" la cual abarca la parte oeste, noreste y suroeste del municipio; y la Subprovincia "Mil Cumbres" que comprende la región sureste del municipio.

Aguilar (2007) menciona que Acámbaro tiene una superficie total de 85991 ha, del cual 42917 ha se tienen uso agrícola, 36736 ha de uso pecuario, 223 ha de uso forestal y 6110 ha de uso urbano.

Según el INEGI (2011), Acámbaro tiene una superficie sembrada total de 25403 ha (1018085 ha para todo el estado), destaca la producción de sorgo con 99150 ton, maíz grano con 65420 ton, alfalfa 48430 ton. De esta producción la superficie sembrada de temporal corresponde a 6764 ha

aproximadamente, mientras que la superficie sembrada de riego es de 18639 ha.

2.3.3 Descripción física de Salvatierra

Salvatierra

INEGI (2011) reporta que el municipio de Salvatierra, cabecera municipal, está situada en los 100°53'46'' longitud oeste del meridiano de Greenwich y a los 20°12'56'' latitud norte, su altura sobre el nivel del mar es de 1749 metros. Colinda al norte con los municipios de Jaral del Progreso, Cortázar y Tarimoro; al este con los municipios de Tarimoro y Acámbaro; al sur con el municipio de Acámbaro y el estado de Michoacán de Ocampo; al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo, los municipios de Yuriria, Santiago Maravatío y Jaral del Progreso. La superficie del municipio comprende 581.82 kilómetros cuadrados, equivalente al 1.9% de la superficie del estado.

Clima

El clima es templado y húmedo todo el año. La temperatura máxima es de 33.4°C, la media anual de 18.1°C, la mínima de 2°C. La precipitación pluvial es de 730 mm anuales.

Para el caso de Salvatierra se presenta un rango de temperatura entre 14 y 20°C, una precipitación anual entre 700-800 mm y clima Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad 67.3% y templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media 32.7% (INEGI, 2009).

Orografía

La región montañosa del municipio se encuentra al sur, formando parte de la sierra de Los Agustinos, y al norte con las estribaciones del cerro Culiacán, quedando entre estas dos formaciones orográficas las tierras agrícolas y algunas prominencias como cerro Pelón y cerro Grande, las Cruces, las Cañas, Tetillas, cerro Prieto, Cupareo, el Conejo y San Gabriel. La altura promedio de estas elevaciones es de 2,000 m.s.n.m. (INEGI, 2009).

Hidrografía

El municipio está cruzado de sur a norte por el río Lerma. De cerro grande bajan corrientes que se pierden en las partes bajas, algunas de ellas forman los arroyos, la Colorada, la Celaya y las Vegas. Otras han sido canalizadas para un mejor aprovechamiento y los sobrantes van a dar al río Lerma. Afluentes de este río son los canales Maravatío, Urireo y Tarimoro.

Salvatierra se encuentra localizado en la Cuenca Hidrológica del Río Lerma Santiago. Dentro del mismo municipio se distinguen tres sub-cuenca: la primera la Sub-cuenca de la Presa Solís - Salamanca que abarca la mayor parte del municipio en la zona norte, centro y este. La segunda sub-cuenca, la del Lago de Yuriria se ubica en las zonas oeste y suroeste del municipio y la última región, la del Lago de Pátzcuaro se localiza en la parte sur de Salvatierra colindante con el municipio de Michoacán (INEGI, 2011).

Flora y fauna

En la ribera de los ríos abundan el ahuehuete, sabino, sauce y carrizal, y pino

en las áreas montañosas. En el resto de su superficie, el municipio tiene huisache, mezquite, pirul, nopales, xoconostle, garambullo y navajillo.

La fauna está formada por conejo, tlacuache, coyote, ardilla, coralillo, alicante, zorrillo, lagartija, peces de río; entre las aves hay zopilotes, gavilanes y palomas (INEGI, 2009).

Clasificación y Uso del Suelo

Predomina en la superficie del territorio municipal el suelo chernozem, de color oscuro y color castaño o chesnut, en general con textura amarillo-cremoso y profundidad media de 60 cm, sin sales aparentes, agrícolamente forma el suelo franco. Aptas para la agricultura son 34880 ha, equivalentes al 56% de su extensión, de las cuales 15257 ha son de riego. En cuanto a la tenencia de la tierra, 29629 es ejidal y 21141 está bajo el régimen de pequeña propiedad (INEGI, 2011).

Según el INEGI (2011), Salvatierra tiene una superficie sembrada total de 31906 ha (1018085 ha, para todo el estado), destaca la producción de alfalfa con 111963 ton, maíz grano con 96862 ton, sorgo 32830 ton. De esta producción la superficie sembrada de temporal corresponde a 12735 ha aproximadamente, mientras que la superficie sembrada de riego es de 19152 ha.

En la figura 1 se muestra el mapa de los municipios de Acámbaro y Salvatierra pertenecientes al estado de Guanajuato, se percibe la presa Solís y las colindancias con municipios del estado.

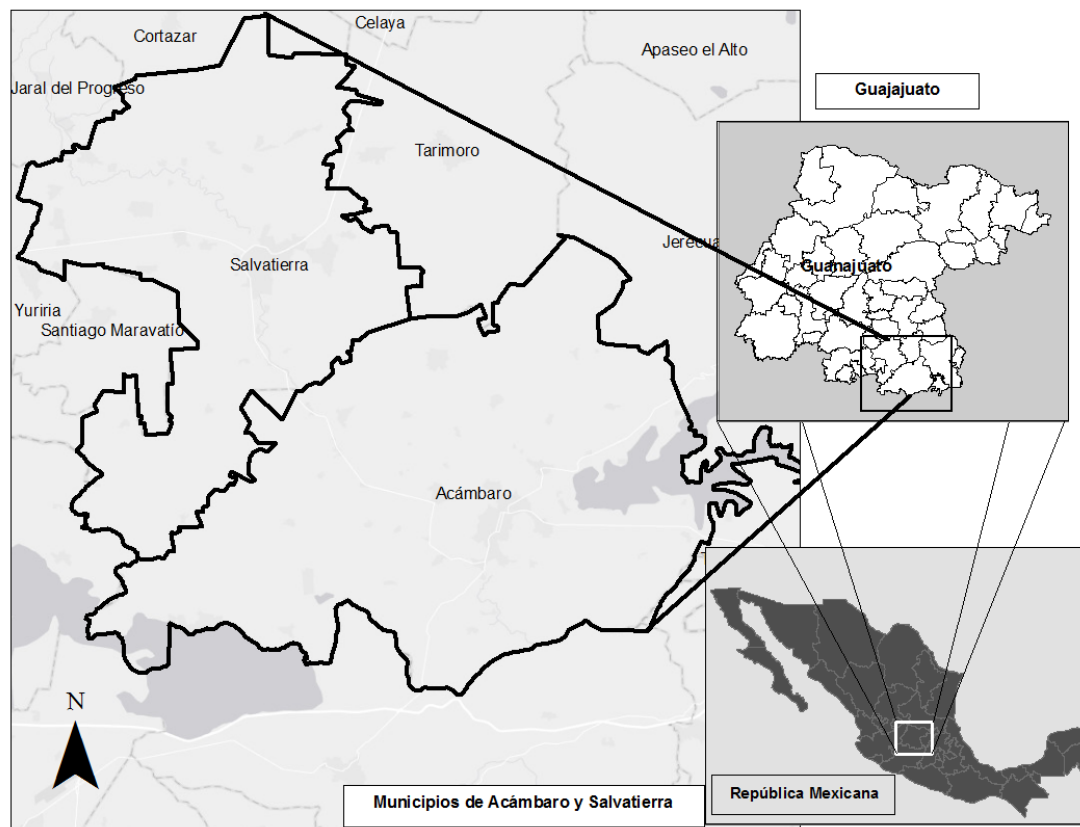


Fig. 1. Municipios de Acámbaro y Salvatierra, estado de Guanajuato (Alcántara, 2014)

2.4 Aspectos socioeconómicos

Población

Acámbaro Cuenta con 267 localidades y una población total de 101762 habitantes para septiembre de 2009 (INEGI, 2010). En Acámbaro se registró en 2009 (INEGI, 2010), un total de 109030 habitantes, de los cuales 51803 son hombres por 57227 mujeres; la composición de la jefatura por familia es de 20197 en el caso de los hombres y 7222 para mujeres.

Con respecto a la dotación de servicios básicos en la vivienda, el municipio presenta promedios altos en cuanto a la energía eléctrica y el agua entubada, dado que el 96.8 y 95.5% respectivamente de las viviendas existentes en Acámbaro cuentan con estos servicios. Mientras que en lo referente a la dotación de drenaje sólo el 79.8% de las mismas viviendas cuentan con el servicio de drenaje y en el 84.7% se utiliza gas para cocinar. (INEGI, 2011).

Según INEGI (2010), Salvatierra cuenta con 97 localidades y una población de 97054 habitantes, de los cuales 45885 son hombres por 51169 mujeres; la composición de la jefatura por familia es de 18536 en el caso de los hombres y 6128 para mujeres, el promedio por familia es de 3.9; los hogares con buena cobertura de servicios públicos se muestra en 23230 de los 24749 hogares, la población urbana representó el 64.5%, el resto vive en zonas rurales, es decir, el 32.5%.

2.5 Descripción del campesinado de Acámbaro y Salvatierra

La caracterización del campesinado se realizó con base a criterios cualitativos para ambos municipios, el contacto con los agricultores fue con el apoyo de los módulos de riego de Acámbaro y Salvatierra. Cabe mencionar que el recurso agua, agremia a todos los productores, sin el propósito de agruparlos en una asociación que no sea meramente en el uso de agua.

El módulo de riego de Acámbaro cuentan con un padrón con 2767 usuarios, con fluctuación en el número de usuarios debido a la fragmentación de las zonas de cultivo, sea por herencia o ventas de terreno. La producción agrícola

de Acámbaro es con tres productos principalmente: maíz, trigo y sorgo. Cabe destacar que hay agricultura protegida, principalmente de invernaderos que producen jitomate, pepino y pimiento morrón. Otros cultivos esporádicos son alfalfa, frijol, avena (para forraje), cebada y garbanzo.

En el caso de Salvatierra los agremiados al módulo de agua son aproximadamente 6200 pequeños propietarios repartidos en 16000 ha, en las cuales se siembran principalmente maíz, trigo, sorgo y 30 cultivos más en los cuales destaca la alfalfa, brócoli, cacahuete, camote y garbanzo.

Respecto a la escolaridad la mayoría de los campesinos apenas cuentan con primaria, algunos con secundaria. Sin embargo se aprecia un incremento en el nivel escolar pues mencionan que en la actualidad los hijos de los campesinos ingresan a la educación media superior e incluso a licenciaturas.

La mayoría de las comunidades cuentan con servicios públicos de luz, alcantarillado, agua entubada, caminos pavimentados (al menos en las calles principales).

Los campesinos adquirieron la tierra por herencia, en muy pocos caso la compraron. Las tierra que poseen están entre las seis y ocho ha, algunos hasta 11 ha, es decir son pequeños productores. No hay venta de tierra excepto por emergencias, es decir que existe un fuerte arraigo a la tierra.

Los campesinos de Acámbaro y Salvatierra utilizan maquinaria para sembrar, sea propia o rentada, y ya se ha descartado la utilización de la tracción animal para la producción agrícola en estos municipios.

En estos municipio cada año compran la semilla, es decir que ningún agricultor guarda semilla ni hace selección; además adquieren insumos (herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, etc.).

La mayoría contrata entre cinco y siete personas en promedio en época de siembra-cosecha, el jornal es de 130 pesos por día (en el año 2013), se labora de las 6:30 hrs a las 13:30 hrs en promedio.

Estos dos últimos aspectos hacen que cada vez sea menos rentable la producción agrícola en la zona, pues aumenta los gastos de producción. Esto aunado a que la venta de sus productos está supeditada a las bodegas del lugar (intermediarios), quienes controlan el precio de compra, esto no les permite colocar sus productos con ventaja para obtener una ganancia que vaya acorde con el gasto que realizaron para producir.

Hay un caso de excepción en Chamacuaro, ejido de Acámbaro, en el que los ejidatarios se organizaron en una SPR de RL (Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada) y han implementado silos para almacenar granos y venderlos de manera directa, la eliminación de intermediarios ha favorecido a los productores.

Una de las problemáticas que enfrentan los agricultores es la delincuencia en dos aspectos, el primero es al robo de la cosecha y el segundo al robo de infraestructura sea para riego y/o bombeo.

Un aspecto relevante en la zona es que a pesar del fuerte arraigo que hay a la tierra, es una región de migrantes hacia EEUU, en la mayoría de los casos refieren que han sido migrantes o que tienen familiares en EEUU, el fenómeno migratorio contrasta con la necesidad de mano de obra en la zona.

Con respecto a los programas gubernamentales, todos reciben el subsidio de Procampo, existen quejas de la inconsistencia al recibirlo. Por otro lado el programa “tarjeta diesel” (SAGARPA), se ha descontinuado y no todos lo recibían; en cuanto al programa municipal de “insumos baratos” hay descontento pues solo se otorga a ciertas personas.

En la Secretaria de Desarrollo Rural de Acámbaro, se describieron los diferentes subprogramas de desarrollo rural, de los cuales destacan los siguientes:

- Apoyos y gestión agrícola y pecuario
- FONDA: apoyo a infraestructura municipal
- Programa de caminos permanentes, busca generar vías de comunicación, principalmente para sacar la producción agrícola.
- Programa de construcción de bordos para retención de agua
- Proyectos de mejora en servicios (drenaje, agua, etc.)
- Proyectos productivos de acuacultura en la Ortiga

- Proyecto Caja Solidaria.

Sin embargo al parecer estos programas impactan solo a una pequeña parte de la población. Su alcance es muy limitado pues los agricultores no saben de la existencia de los programas.

Para el caso de Salvatierra la Secretaria de Desarrollo Rural, donde describieron los diferentes subprogramas de desarrollo rural, de los cuales destacaron los siguientes:

- Programa de caminos permanentes, busca generar vías de comunicación locales, principalmente para sacar la producción agrícola.
- Programa de construcción de bordos para retención de agua
- Capacitación para micorrizas
- Tratamiento de semilla
- Techo firme (se usa para ganado)
- Comité estatal de capacitadores técnicos
- Gestionar capacitación específica
- Programa para controlar plagas (chapulín).

Se puede caracterizar al municipio de Salvatierra con vocación agrícola en su mayoría, con presencia de establos productores de leche para el comercio local. Por su parte Acámbaro tiene vocación agrícola en las comunidades, pero en la zona urbana es con alto porcentaje de comercio, si bien es famoso por la industria de la panificación, en el centro se concentran comercios de todo tipo.

En cuanto a los recursos naturales para la producción agrícola, resalta el agua como factor determinante, la zona pertenece a la cuenca del Lerma, la presa Solís incide directamente en la producción agrícola. La agricultura de temporal es importante, pero la literatura muestra que sólo un tercio de la producción depende de las lluvias.

Es contundente que los productores miran como un problema al intermediario, no tienen capacidad de comercializar sus productos, pero proponen que con el apoyo adecuado lo podrían hacer, el problema de insumos caros se mencionó en todos los casos, con énfasis en el diesel y la semilla. La queja generalizada en cuanto a la inversión-venta de productos parece no corresponder para incentivar la producción.

Las unidades de producción no pertenecen a grupos vulnerables como indígenas, desplazados o gente sin tierra, los productores son mestizos, con primaria por lo menos, con bienes propios, como la misma tierra, maquinaria, poder adquisitivo en cuanto alimentos, artículos para el hogar, etc.

En cuanto a los recursos naturales, las zonas forestales no son explotadas de manera industrial, no hay extracción maderable, la mayoría de las casas utilizan gas.

La aparente ausencia de organizaciones sociales es quizás de llamar la atención pues ninguno de los entrevistados le dio peso ni a la CNC, UCD o

cualquier otra, en ocasiones hasta se mostraba como indiferencia o desprecio con mencionar a las organizaciones.

Los campesinos de la zona quieren producir mas, quieren comercializar sus productos a un precio justo, tienen gran arraigo a la tierra y la respetan, su visión es de competitividad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Los recursos naturales

“Recurso originalmente significaba vida. Su raíz es el verbo latino, *surgere*, que evocaba la imagen de una fuente que continuamente surgía del suelo. Como una fuente, un 're-curso' surge una y otra vez, aún cuando ha sido repetidamente usado y consumido. El concepto destacaba de esta manera el poder de auto-regeneración de la naturaleza y llamaba la atención a su prodigiosa creatividad. Además, implicaba una antigua idea sobre la relación entre los seres humanos y la naturaleza que la tierra otorgaba dones a los humanos quienes, a su vez, debían estar bien avisados de mostrar diligencia para no sofocar su generosidad. En los tempranos tiempos modernos, 'recurso', en consecuencia, sugería reciprocidad a la vez que regeneración” (Shiva, 1996).

En el mismo documento Shiva (1996) menciona que con el industrialismo y el colonialismo, se produjo un cambio en el concepto; los recursos naturales se transformaron en aquellas partes de la naturaleza, que eran requeridas como insumos para la producción industrial y el comercio colonial. Continúa diciendo

que “los recursos son ahora meramente cualquier material o condición existente en la naturaleza que puede ser capaz de explotación económica”.

En una definición aceptada los recursos naturales se dividen en dos: los renovables y los no renovables, entendiendo en el concepto a que se refiere cada uno, los recursos pueden ser renovables sólo cuando existe un programa que les permita renovarse, por ejemplo la madera (no se hace referencia al bosque, sino meramente a la madera) es un recurso forestal renovable, siempre cuando el país o la región que provee ese recurso este implementado acciones que permitan la renovabilidad de la madera; siendo este el primer paso pues se consideraría renovable si la tasa de desforestación no es mayor a la de reforestación, entonces se pasaría al nivel de manejo forestal. En este sentido Shiva (1996) menciona que “los recursos naturales no pueden desarrollarse por si mismos; es sólo a través de la aplicación del conocimiento y la destreza humanos que se puede hacer algo con ellos, y la mayor parte del trabajo necesario requiere una pericia de un nivel muy elevado”.

3.2.1 El agua, un recurso natural ¿renovable?

La historia de la humanidad se encuentra estrechamente ligada a la gestión del agua, realizando obras de ingeniería para asegurar su disponibilidad, cubriendo el abastecimiento del consumo humano, de la agricultura y posteriormente de la industria. Esta demanda creciente ha duplicando cada veinte años su consumo en los dos últimos siglos (Domínguez, 2003 citado en Achkar y Domínguez, 2008).

EL creciente deterioro ambiental tiene un indicador en el recurso agua, la disponibilidad del recurso es cada vez mas un problema socio-ambiental, si bien el agua es un recurso que por su ciclo pareciera que nunca va a desaparecer, la problemática se presenta en su distribución y calidad principalmente, según Achkar y Domínguez (2008), algunos de los fenómenos que están desencadenando estos problemas son:

- El desarrollo de la agroindustria orientada a la exportación, basada en el uso intensivo e ineficiente de recursos hídricos para riego, y un fuerte uso de insumos químicos que afectan las capas subterráneas.
- El inmenso desarrollo de la industria minera, que contamina las cuencas hídricas y los territorios tanto por el depósito de residuos como por la utilización de grandes cantidades de agua para el tratamiento de los minerales.
- El desarrollo y la transnacionalización de la industria hidroeléctrica, basada en la construcción de grandes mega represas que alteran irreversiblemente las cuencas hídricas de los territorios, muchas veces habitados por comunidades rurales e indígenas
- La expansión sostenida de los centros urbanos a causa de deficientes planes de ordenamiento territorial, lo que genera un incremento sostenido de residuos líquidos, de difícil tratamiento, ejerciendo una fuerte presión sobre las cuencas hídricas
- La transnacionalización de servicios sanitarios a partir del retroceso generalizado en la prestación de servicios básicos para las personas.

Por ello se discute en la actualidad las condiciones de renovabilidad de este recurso tanto en cantidad (en particular en aguas subterráneas) como en calidad (agua limpia).

3.2 Las cuencas y la problemática de la gestión de aguas subterráneas

Vargas y Mollard (2005) refieren la definición de cuenca que se describe en los términos del espacio físico y sus relaciones con la parte biológica de dicha cuenca, menciona que “la cuenca es un sistema hídrico resultado de un gran numero de procesos de distinta naturaleza, y no únicamente un área dentro de un parteaguas, los cuales se entrecruzan para conformar una compleja red de vínculos entre factores de orden biofísico y social, en muy distintas escalas de tiempo y espacio.

Carabias y Landa (2005) mencionan que generalmente el término “cuenca hidrográfica” se refiere a la definición geográfica de la misma, mientras que “cuenca hidrológica” se suele entender como una unidad para la gestión que se realiza dentro de la cuenca hidrográfica. Sin embargo, la Ley de Aguas Nacionales utiliza “cuenca hidrológica” con el mismo sentido que otras fuentes atribuyen a “cuenca hidrográfica”, que es el término correcto.

Además del concepto de cuenca es importante tomar en cuenta el agua subterránea, se destaca en el DOF, 2004 citado en (Carabias y Landa, 2005) y refiere que un acuífero se define como cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o en las que se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser

extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

En un sentido metodológico, la cuenca no es una realidad objetiva directamente observable en la que sea posible descubrir, de manera incuestionable un conjunto de regularidades susceptibles de sistematizar y, en determinado caso, pronosticar su comportamiento actual o futuro. Por otra parte la falta de información de la explotación de acuíferos añade mayor complejidad en cuanto al manejo y gestión de agua se refiere, esto repercute en la capacidad de gobernanza del agua.

La dificultad de exploración de los acuíferos y su alto costo hacen que se conozca realmente poco sobre cuál es el verdadero volumen de agua subterránea y su distribución. Por otra parte, como se comentó, aproximadamente 69% del agua extraída de los acuíferos se utiliza en la agricultura, por lo que el agua subterránea es de gran importancia para la producción agrícola. Actualmente el riego que depende del agua subterránea enfrenta problemas crecientes debido a la sobreexplotación de los acuíferos. Los costos de extracción de agua se han incrementando, ya que los pozos son cada vez más profundos y se requieren motores de mayor potencia y consumos crecientes de energía eléctrica, cuyo costo también ha aumentado (Carabias y Landa, 2005).

3.3 La CONAGUA y el manejo de cuencas

La Comisión Nacional del Agua como una instancia gubernamental tiene encomendada la misión de “Administrar y preservar las aguas nacionales, con

la participación de la sociedad para lograr el uso sustentable del recurso” y en la búsqueda de cumplir con la misma, entre otras medidas ha implementado instituciones *ad hoc* como es el caso de los Bancos del Agua en organismos de cuenca, cuya filosofía es “Brindar una atención personalizada y especializada a los usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes e interesados en general, en materia de transmisión de derechos con la utilización de herramientas y sistemas de apoyo técnico” (CONAGUA, 2012) para la zona de estudio no se detectó ningún Banco de Agua.

Rodríguez (2008) define que “Una cuenca hidrográfica es la zona geográfica en donde los escurrimientos de agua confluyen hacia un mismo punto en una corriente. Debido a esta característica, las cuencas hidrográficas son unidades naturales para el manejo de los recursos naturales y en particular el agua”.

Con respecto a las cuencas el portal web de CONAGUA (2013) refiere que su principal objetivos es: Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos, y por ello debe:

- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados
- Consolidar a la calidad del agua en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico
- Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, cuencas, acuíferos y costas del país
- Consolidar un sistema integral de medición de las diferentes componentes del ciclo hidrológico
- Normar y promover la recarga de acuíferos
- Publicar la disponibilidad de agua en los acuíferos y cuencas del país

- Fomentar las acciones encaminadas a reducir la demanda de agua
- Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos del país
- Elaborar y publicar los estudios de clasificación de cuerpos nacionales de atención prioritaria
- Posicionar al agua y al ordenamiento territorial como elementos clave en el desarrollo del país
- Consolidar los esquemas de cooperación que permitan lograr el manejo sustentable del agua en cuencas transfronterizas conforme a su reglamentación
- Promover la elaboración del inventario nacional de humedales
- Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación obligatoria de los programas hídricos por cuencas prioritarias
- Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener en los cauces los volúmenes que se requieren.

3.4 Módulos de riego

El proceso de transferencia, basado en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, incluyó a todos los distritos de riego independientemente de la existencia o no de una organización de usuarios al frente del mismo, e incluso desconociendo los documentos oficiales preexistentes; entre ellos los Acuerdos Presidenciales que autorizaron la entrega de los Distritos de Riego en la década de 1940. La transferencia no hizo más que ratificar una entrega anterior. De tal manera que aunque la Ley de Aguas Nacionales de 1992 de hecho retomó la política interrumpida por la Ley Federal de Aguas de 1972, ello no está reconocido en la historia oficial (Rodríguez y Palerm, 2007).

Los módulos de riego surgen en 1992 por iniciativa del entonces presidente Carlos Salinas de Gortari, se promovió que los usuarios del agua fueran los que administraran el recurso (Canchola-Vega, 2013).

El distrito 011 esta formado por 11 módulos de riego: 1. Acámbaro; 2. Salvatierra; 3. Jaral, 4. Valle; 5. Cortazar; 6. Salamanca; 7. Irapuato; 8. Abasolo; 9. Huanimaro; 10. Corralejo y 11. La Purisima, en total son 112700 ha que irriga la presa Solís en los 11 módulos de riego. Los módulos se encargan de administrar el agua que la dirección de la presa Solís les otorga, además proporcionan mantenimiento a la red de canales, desazolvan, dan mantenimiento a caminos, regulan el uso de agua, median conflictos entre productores, controlan en lo posible el uso de agua de pozo.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución del agua del distrito 011 “Alto Lerma”.

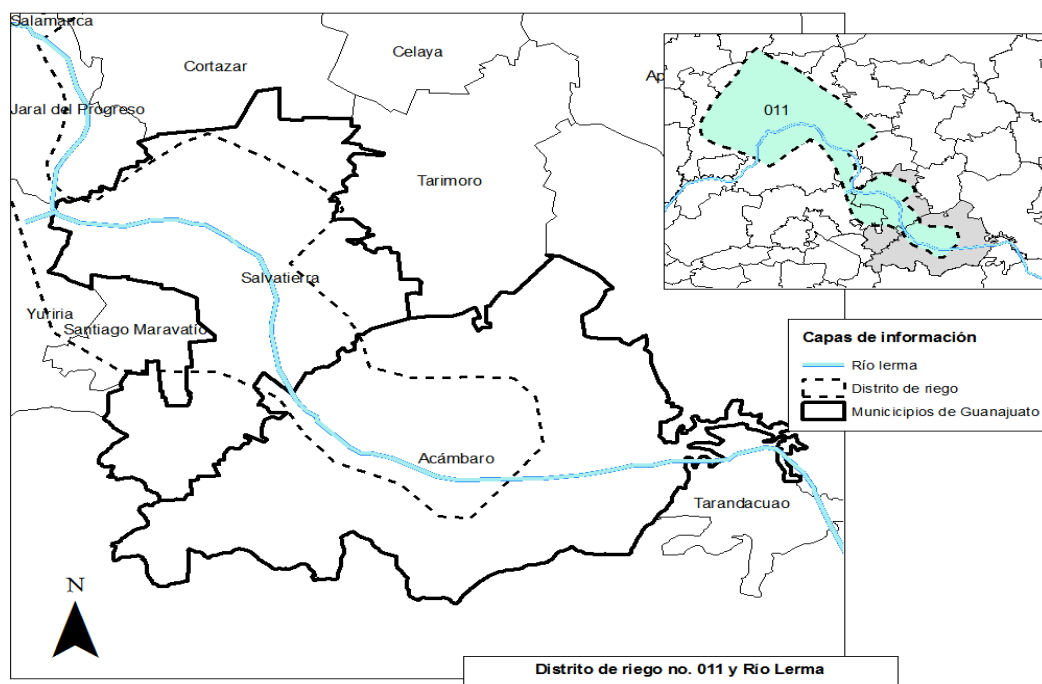


Fig. 2. Sistema Distrito de riego 011 “Alto Lerma” (Alcántara, 20134).

3.5 Gestión y manejo del agua

Se puede obviar la importancia del agua, su ciclo biogeoquímico, representa un axioma, no obstante es necesario mencionar la manera en que se articula en el sentido social como menciona Vargas (2007) quien menciona que:

“El agua es un recurso que configura muchas relaciones sociales, y vincula de forma estructural a los grupos humanos que habitan en grandes regiones conocidas que podemos identificar como las cuencas hidrológicas, las cuales deben ser tomadas en cuenta para poder establecer una política de desarrollo de los recursos hídricos sustentable. Este es uno de los principios bajo los cuales se ha conformado la propuesta de organismos internacionales de llevar a cabo una gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica”.

En el Segundo Informe sobre la situación de los recursos hídricos en el mundo de la UNESCO, publicado en el 2006, revela que el problema del agua radica en la mala gestión y aborda diversas acciones orientadas a superar la ineficacia con que se gestiona, a la que aplica el concepto de ingobernabilidad de los recursos hídricos (Domínguez, 2007).

Por otra parte, Martínez *et al.* (2005, citado en Rodríguez, 2008) definen directamente que “se entiende como gestión del agua a una serie de acciones desarrolladas de manera integral por los actores de una cuenca para la conservación, manejo, suministro y disposición del agua en una cuenca que garanticen la calidad y cantidad para el desarrollo sostenible de la sociedad”.

La gestión de los recursos hídricos es una actividad central para la vida humana, la salud social, la economía y el bienestar político de cualquier región o país. La escasez de agua se prevé para los próximos años, producto de la creciente demanda del recurso, debida al crecimiento de la población, cambios en los patrones de consumo, la contaminación y la falta de controles ambientales, ha contribuido a poner el tema de conservación y gestión del recurso alto (*sic*) en la agenda política internacional (Comisión Europea, 1999, Sánchez y Sánchez 2004).

De manera indirecta Vargas (2007) elabora una descripción de la gestión del agua en México y menciona que ... “la gestión del agua, entendida como un proceso tanto de control técnico como de control social, en el cual se incluye la administración, la planeación, la organización y la “división del trabajo” para el control técnico así como los mecanismos de dirección política y procesamiento de las demandas y conflictos que existen en torno al recurso”.

Añade que son ciertas reglas que se determinan desde el estado para regular el acceso al agua; estas reglas de gestión se han modificado profundamente, más no sólo como cambio en la “administración”, sino porque son reglas que generan políticas, que a su vez generan acciones hacia la sociedad, con las cuales se regulan los conflictos de los grupos de interés y se canalizan las demandas. Entre estas existe un conjunto de reglas sociales, no escritas, con base en las cuales se “negocia” entre las partes interesadas -stakeholders- por el agua (Vargas, 2007).

Al respecto Dourojeanni *et al.* (2002, citado en Ávalos y Palerm, 2003) señalan que existe una crisis de gobernabilidad en la gestión del agua, porque a pesar de los intentos que realizan los gobiernos para incorporar mejoras y dar un manejo integral a los recursos hídricos, a) la degradación del recurso se mantiene o sigue en aumento; b) no existe un rumbo definido, ni teórico ni conceptual, para lograr consensos; c) se discute una serie de conceptos más abstractos que concretos, como la equidad, la racionalidad, alcanzar el desarrollo sostenible, nueva cultura del agua, etc.

Ello significa que no es suficiente diseñar estrategias o modelos de actuación si el aspecto práctico no se realiza y sobre todo cuando los usuarios de los recursos tienen poca o nula participación en la toma de decisiones (Dourojeanni y *et al.*, 2002, citado en Ávalos y Palerm, 2003).

La gestión y el desarrollo integral de los recursos hídricos busca asegurar un uso óptimo y sostenible del agua para el desarrollo económico y social, mientras se protege y mejora el valor ecológico del ambiente (Global Water Partnership (GWP), 2000) la gestión integrada del recurso hídrico es necesaria para combatir el incremento de la escasez de agua y la contaminación. Se puede emplear un gran número de métodos y técnicas, incluyendo la conservación del agua, la reutilización, y la gestión de las aguas residuales. Además se requiere crear un marco legal institucional que permita la aplicación de estos principios, acompañado de herramientas de trabajo y metodologías para su implementación.

Otra base conceptual que acompaña la gestión del agua es la

corresponsabilidad, esto es, lograr una especie de “democratización” del manejo del agua, en el cual todos los involucrados con su uso (teniendo en cuenta sobre todo a aquellos que la utilizan en volúmenes importantes) sean verdaderamente responsables de su buena o mala utilización (Rodríguez 2008). La gestión y el manejo del agua debe ser un ejercicio incluyente en todos los aspectos, tanto económico, ecológico, social y político y además debe involucrar a todos los actores.

La Asociación Mundial para el Agua (GWP, 2000) define la gestión integrada del agua como un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Por otro lado, un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) centra la atención en un aspecto ligeramente diferente y dice que la gestión integrada del agua implica tomar decisiones y manejar los recursos hídricos para varios usos de forma tal que se consideren las necesidades y deseos de diferentes usuarios y partes interesadas. Según este estudio, la gestión integrada del agua comprende la gestión del agua superficial y subterránea en un sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico desde una perspectiva multidisciplinaria y centrada en las necesidades y requerimientos de la sociedad en materia de agua.

Dourojeanni (2002, citado en Ávalos *et. al.*) menciona que “los recursos hídricos está sometidos a una diversidad de presiones y demandas que inciden en su disponibilidad y su calidad. Se deben gestionar de un modo integrado, teniendo en cuenta todos los usos y demandas legítimas, incluidos los objetivos medioambientales... la gestión integrada exige la aplicación de un enfoque holístico para equilibrar las necesidades de agua en sus diferentes usos”.

Dourojeanni *et al.* (2002) mencionan que la gestión integrada del agua puede entenderse como:

- La integración de los intereses de los diversos usos y usuarios de agua y la sociedad en su conjunto, con el objetivo de reducir los conflictos entre los que dependen de y compiten por este escaso y vulnerable recurso
- La integración de todos los aspectos del agua que tengan influencia en sus usos y usuarios (cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia), y de la gestión de la oferta con la gestión de la demanda
- La integración de los diferentes componentes del agua o de las diferentes fases del ciclo hidrológico (por ejemplo, la integración entre la gestión del agua superficial y del agua subterránea)
- La integración de la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas relacionados
- La integración de la gestión del agua en el desarrollo económico, social y ambiental.

Bajo este enfoque, se considera a las cuencas hidrográficas como territorios

donde se pueden concertar acciones entre los múltiples usuarios con el fin de alcanzar no sólo metas para administrar la oferta en conjunción con la demanda del agua, sino también tratar aspectos ambientales y de equidad.

La crisis del agua parece que puede ser solucionada con la construcción o adopción de instituciones que partan de una base que reconozca los límites físicos de la cuenca, la integración del agua con otros recursos de la naturaleza y la consideración total de usos sociales con la intención de generar un bien común y la armonía entre el desarrollo de la sociedad y la preservación del sistema natural (Caldera y Torregrosa, 2010).

3.6 Aspectos críticos en la gestión de agua

Achkar y Domínguez (2008) acusan al Banco Mundial (BM) y al Fondo Monetario Internacional (FMI) como principales promotores de liberalización y privatización del agua, mencionan que en el año 2000 los préstamos del BM y del FMI estaban vinculados a compromisos de privatización del agua.

Durante los últimos 30 años el proceso neoliberal produjo profundas influencias sobre el ambiente y las políticas ambientales en América Latina (Liverman y Vilas, 2006, citados en Achkar y Domínguez 2008), y una serie de acciones conducentes a lograr una aceptación pasiva de la mutación del agua desde un bien social hacia una mercancía.

El Foro Mundial del Agua se creó en 1996 con el objetivo de consolidar un espacio donde las empresas puedan presentar ante los representantes de los Estados las “virtudes” de la gestión privada del agua. Su meta es consolidar el

proceso de privatización del manejo del agua. La Global Water Partnership (GWP) creada en 1996 también, se integra por múltiples organizaciones con el objetivo de lograr una red mundial de acción local que permita instalar en los ámbitos locales la definición del agua como una mercancía, las ventajas de la privatización y las necesidades del cobro por el uso del agua como un instrumento de conservación del recurso.

El acceso a las fuentes de agua dulce y el control de la gestión constituyen objetivos estratégicos para los centros de poder, para las empresas transnacionales y también para los movimientos sociales. Se establecen relaciones entre las poblaciones locales y las instituciones estatales, entre los estados, los organismos supranacionales y las empresas transnacionales.

Martínez y Palerm (1997) mencionan que hay tareas "siempre presentes" en un sistema de riego son las siguientes:

- Mantenimiento: Toda la gama de tareas de mantenimiento del sistema físico de riego. Quién realiza las tareas de mantenimiento. Cómo y quién decide cuándo se realizan estas tareas. Quién penaliza.Cuál es la carga, en tiempo y esfuerzo, de las tareas de mantenimiento.
- Distribución del agua: Quiénes son y cómo y por quién son designadas las personas que se ocupan de la distribución del agua.Cuál es el cuerpo que elabora y/o puede modificar de jure o de facto la normatividad de distribución de agua (cantidades y tandas).
- Procedimientos por los cuales se ha modificado la distribución de agua de hecho o de jure. Manejo de escasez de agua por sequía. Quién y

cómo tiene autoridad para castigar robo de agua, etc. También el manejo de sistemas de almacen

eyes, presas sobre un río, presas de derivación, etcétera) Qué cuerpo maneja el sistema de almacenamiento y qué cuerpo puede modificar o modifica de jure o de facto el manejo de la obra de almacenamiento.

- Conflicto: Tratamiento del conflicto. Autoridad reconocida para resolver conflictos. Autoridad reconocida para castigar incumplimiento. (institucionalización y tradicionalización) en lo que se refiere a distribución y mantenimiento.
- Aplicación, rehabilitación, construcción de obra hidráulica: Financiamiento, aporte de mano de obra y/o capital, conocimientos para llevar a cabo el proyecto. Cuerpo que propone y gestiona y/o lleva a cabo el proyecto.

3.7 Gestión de agua en diferentes niveles

El cambio en la gestión del agua ha cambiado desde la década de los 80's, Rodríguez (2008) menciona que de hacerse de manera centralizada y a través del gobierno federal, se adoptó un modelo de mayor descentralización. Acorde con el concepto federal de organización política, en el cual los gobiernos locales, como lo son los estados y los municipios, pasaron a tener mayores atribuciones y funciones en la administración del recurso.

El proceso de transferencia, basado en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, incluyó a todos los distritos de riego independientemente de la existencia o no

de una organización de usuarios al frente del mismo, e incluso desconociendo los documentos oficiales preexistentes; entre ellos los Acuerdos Presidenciales que autorizaron la entrega de los Distritos de Riego en la década de 1940. La transferencia no hizo mas que ratificar una entrega anterior. De tal manera que aunque la Ley de Aguas Nacionales de 1992 de hecho retomó la política interrumpida por la Ley Federal de Aguas de 1972, ello no está reconocido en la historia oficial (Rodríguez y Palerm, 2007).

A partir de 1992, en el sexenio del entonces presidente Carlos Salinas de Gortari, la CONAGUA cedió el manejo y/o administración del agua a los usuarios, creándose los módulos de riego que operan el agua en la actualidad y que son el principal objeto de estudio del presente trabajo.

3.8 Gobernanza del agua

Al hablar de la gestión del agua Rodríguez (2008) menciona lo siguiente:

“se subraya que en este momento la crisis del agua es fundamentalmente una crisis de gestión o más precisamente de gobernanza del agua, también traducido como gobernabilidad, lo cual significa que la problemática tal y como es entendida ahora, está más en el campo de la acción pública, el diseño e implementación de políticas gubernamentales y la negociación y regulación de intereses sociales, económicos y políticos, y en la manera en que funcionan los arreglos institucionales”.

La palabra gobernanza tiene un sentido coherente en definiciones aceptadas como la que propone el diccionario de la RAE en 2001, la cual se refiere en su primera acepción como:

“Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía”.

Al respecto Domínguez (2007) dice que no obstante que cada día se usa más el concepto, no existe un uso generalizado para aplicarlo a la problemática ambiental. Pero añade que en la Unión Europea a partir del *Libro Blanco sobre la Gobernanza Europea* y se utiliza para referirse a: "la democracia, la participación en la toma de decisiones y el buen gobierno".

Domínguez (2007) menciona que en materia ambiental estos tres requisitos son fundamentales para afrontar la crisis que ya presentan ciertos sectores ambientales como el agua, con la inclusión de todos los actores sociales en la conformación de las decisiones, de tal forma que permita la aceptación y la eficacia de las medidas que se adopten, pues es aquí donde radica uno de los mayores problemas gestión del medio ambiente.

La gobernabilidad según Camou (2001) es “entendida como un estado de equilibrio dinámico entre el nivel de las demandas sociales y la capacidad del sistema político para responderlas de manera legítima y eficaz” .

Por su parte el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2008), en términos generales menciona que por gobernabilidad se entiende la capacidad de diseñar e instrumentar políticas públicas, mientras que la gobernanza se refiere a los procesos colectivos (tanto formales como informales), que determinan, en una sociedad, la forma como se toman decisiones y se

elaboran normas sociales en relación con asuntos públicos, como el agua. En toda sociedad y en cualquier momento, es posible observar un proceso de gobernanza, ya que siempre se tienen que tomar decisiones, que permitan a los miembros de la sociedad vivir en armonía (Hufty, 2004, en Salcido y Gerritsen, 2010).

En cuanto al caso de México, Domínguez (2007) refiere que el concepto de gobernanza ambiental o más concretamente de gobernanza del agua no ha sido bien definido en el ámbito nacional y se usa para referirse a muchas cosas como la conflictividad y la movilidad en torno al agua, a aspectos físicos, o a la gestión, entre algunos. Señala que la gobernanza del agua como se entiende aquí incluye las mejoras en la capacidad institucional, los marcos legales y la distribución de los recursos pero el concepto comprende elementos mucho más importantes en la conformación de las decisiones en torno al agua, como son los procesos y comportamientos que influyen en el ejercicio del poder y que:

“No es otra cosa que la inclusión en la toma de decisiones de todos los agentes implicados (actores sociales) en asuntos que les conciernen. Por lo tanto, el concepto de gobernanza implica la apertura, la participación, la responsabilidad, la eficacia y la coherencia (como se entiende en la Unión Europea)”.

Domínguez (2007) incluye que la gobernanza del agua implica también la gestión integrada de los recursos hídricos o gestión por cuencas como formas de gestión eficaces; y por otro lado, el reconocimiento de formas de gestión tradicionales para ámbitos locales como el que realizan las comunidades

indígenas, basadas en la experiencia y la convivencia armónica con la naturaleza.

Salcido y Gerritsen (2010) aportan que la gobernanza se centra esencialmente en la relación sociedad-Gobierno, como parte del ejercicio de la democracia a través de la participación ciudadana en la toma de decisiones en asuntos de interés público, que en este caso sería el manejo del agua, y no solo a través del voto.

La IUCN (2004, citada en Vargas, 2007) menciona que la gobernanza de los recursos naturales puede ser entendida como las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan como el poder y las responsabilidades son ejercidas y como se toman decisiones, y como los ciudadanos o personas interesadas se expresan en el manejo de recursos naturales incluida la conservación de la biodiversidad.

Vargas (2007) resalta que en el III Foro Mundial del Agua se emitió un documento en el que se subraya que en este momento la crisis del agua es fundamentalmente una crisis de gestión –crisis de gobernabilidad o gobernanza (governance)- como fue calificada, lo cual significa que la problemática tal como es entendida por los especialistas internacionales está más en el campo de la acción pública, el diseño e implementación de políticas gubernamentales y la negociación y regulación de intereses sociales, económicos y políticos, en la manera en que funcionan los arreglos institucionales.

Por último Vargas (2007) hace una reflexión en cuanto a que hay una percepción clara de que existen retos muy importantes en términos de las opciones tecnológicas que se deben llevar a cabo, parece existir ya un consenso que es mucho más importante avanzar en transformar lo que podemos hacer en términos de establecer nuevas formas de gobierno del agua, que sean transparentes, efectivas, que se vinculen las distintas políticas públicas entre sí de manera transversal.

De esta manera, la gobernanza implica formas de institucionalizar las demandas sociales (muchas de las cuales son inevitablemente contradictorias entre sí), en formas de acción gubernamental capaz de responder a estas necesidades a través de (generalmente se entiende así) políticas públicas efectivas y eficaces (Vargas, 2007).

Caldera y Torregrosa (2010) mencionan que en los últimos años, se ha generalizado un enfoque de gestión integrada del agua de los recursos hídricos (GIRH) por cuenca hidrológica, , en el cual se privilegia un abordaje interdisciplinario de los problemas del agua. Está fundamentada en la descentralización de la gestión del agua, asumiendo como unidad territorial a la cuenca hidrológica, ya que le permite planear, ordenar y regular el uso del agua de la unidad misma del recurso.

Añaden que al mismo tiempo establece la necesidad de llevar a cabo una gestión en la que se reconozcan las relaciones sociales que determinan el deterioro del agua, así como aquellas que son susceptibles de considerar para

el desarrollo de políticas públicas eficaces. De esta manera, se piensa en la transformación de los arreglos institucionales para dar cabida a formas más amplias y consensuadas de diseño, implementación y evaluación de las políticas del agua, en las que se incluya a los grupos sociales afectados o beneficiarios de dichas políticas.

3.9 El Concepto del Desarrollo

El concepto de desarrollo tiene diferentes acepciones dependiendo de la época, el lugar (sea un país, un continente o una región) quizás pueda ser a partir de un interés sea académico, económico o de cualquier otro índole, se retoma lo discutido por Viola (2000) quien recoge dos connotaciones, por una parte el proceso histórico de una transición hacia una economía moderna, industrial y capitalista; la otra en cambio identifica el desarrollo con el aumento en la calidad de vida, la erradicación de la pobreza, y la consecución de mejores indicadores de bienestar material (Ferguson, 1990 citado en Viola, 2000).

En el mismo documento Viola (2000), cita a Mehmet, (1995) y a Rist (1996) para referirse a dos prejuicios que al parecer sesgan el concepto de desarrollo: el economicismo y el eurocentrismo, en el primero hace la principal insinuación entre la confusión entre el desarrollo y el crecimiento económico, lo cual reduce la variables cuantificables e ignorando la desigualdad social, la ecología, la diversidad cultural, la discriminación de genero, etc. En el segundo prejuicio, el eurocentrismo, menciona que se ha tomado el modelo occidental de sociedad como parámetro universal para medir el relativo atraso o progreso de los

demás pueblos del planeta. Viola (2000) concluye que la visión ideología del desarrollo...

“Más que limitarse a un repertorio de teorías económicas o de soluciones técnicas, la ideología del desarrollo constituye (y a la vez refleja) toda una visión del mundo, en la medida en que presupone una determinada concepción de la historia de la humanidad y de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, y también asume un modelo implícito de sociedad considerado como universalmente válido y deseable”.

Hasta aquí la visión de Viola al parecer muestra asertividad, a continuación se hacen dos consideraciones al documento de Viola, pues quizás no sea incluyente con todas las sociedades o países del mundo en cuanto a sus observaciones, por ejemplo el estilo de vida islámico es muy diferente del europeo y no siempre tiende a tratar de emular o adaptar costumbres europeas o estadounidenses por el contrario gran parte del medio oriente es antioccidental no importa que sea una postura completamente religiosa; por otro lado varios países asiáticos (y esto no refiere únicamente a India y China) se muestran resistentes y reticentes a los modelos de sociedad de occidente, lo cual no implica que no existan otros países que si busquen ese modelo euro-estadounidense como los Emiratos Árabes Unidos o el Japón.

En el caso de América Latina es diferente por la influencia que tiene de los Estados Unidos; el llamado “sueño americano” resume esta influencia tan

marcada en los países de AL principalmente en los que se denominan despectivamente del Tercer Mundo.

La emigración de personas de países de América Latina a los EEUU, se va diluyendo geográficamente hacia el sur, siendo México el país con el mayor número de emigrantes, pero habitantes de países centroamericanos (El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, etc.) siguen yendo a buscar ese sueño; las condiciones de pobreza, marginación, violencia entre otras, sigue forzando a este éxodo, por el contrario habitantes de países como Brasil y Argentina tienen tasas de emigración más bajas hacia EEUU que el resto los países ya mencionados.

Las remesas ayudan a las familias que esperan en los países de origen, los emigrantes al regresar o mandar dinero o artículos de EEUU, fomentan sin querer este modelo euro-estadounidense, muchos jóvenes de países con emigrantes no piensan en estudiar o trabajar en algún oficio, esperan la mayoría de edad para ir “al norte” y conseguir ese aparente bienestar.

Los arraigos pueden ser fuertes en la primera generación de un emigrante, es decir el hombre adulto que se va, tiene identidad con su país, por familiares, el lenguaje, la comida, etc. Tristemente muchos de los jóvenes que emigran no siempre tienen este arraigo. En el caso de los hijos que nacen allá, desconocen esta identidad o bien los jóvenes que van allá no quieren regresar, sea por que se casan en EEUU o bien por que las condiciones desfavorables de sus lugares de origen les “obliga” a quedarse con un mejor “desarrollo”. Baste con

recordar que hay indígenas mexicanos de diferentes estados de la república mexicana que sólo comen una o dos veces al día; cuando llegan a un lugar que por lo menos ofrece tres comidas diarias, es muy atractivo para permanecer en ese lugar, y esto pueda estar por encima de la identidad cultural.

En cuanto al economicismo, que efectivamente es reduccionista con respecto a las variables que considera y con las que deja fuera, el autor no menciona que la mayoría de la gente en zonas urbanas, no produce sus alimentos, gira en torno a esas variables cuantificables solamente, al hablar de la satisfacción de las necesidades básicas hay un rasgo social que pueda mostrar una barbarie social y que sin embargo no lo es: la alimentación, hombres y mujeres buscan a cualquier precio satisfacer esta necesidad, para lo cual harán (y hacen) cualquier cosa para obtener los recursos necesarios, cabe mencionar que esta afirmación es muy diferente en el ámbito rural y el urbano; en lo rural se puede obtener sembrando la tierra, empleándose como mano de obra, quizás explotando los recursos naturales que puedan proveer algo de dinero. En lo urbano que por una gran obviedad no hay suficiente tierra para sembrar, la gente se subemplea, recurre al comercio informal o incluso llega a delinquir.

En resumen la visión de la gente puede congeniar que desarrollo es igual a crecimiento económico, si obtienes más dinero estás desarrollándote más, quizás esta idea no es correcta pero existe gran parte de la población que los ve como sinónimos. Cabe señalar que efectivamente desarrollo no es igual crecimiento económico, pero no ambos conceptos no están separados y mucho menos son ajenos uno del otro.

Incluso el contraste alcanza la crítica que hace Esteva (1992), donde menciona que “en el lenguaje ordinario, el desarrollo describe un proceso a través del cual se liberan las potencialidades de un objeto u organismo, hasta alcanzar su forma natural, completa, hecha y derecha”. En el mismo documento hace alusión al “nacimiento” del subdesarrollo, recapitula la historia y desemboca con el discurso del ex presidente Truman en 1949; que es el establecimiento de una política más que la idea de teorizar un concepto.

Y es aquí donde el adjetivo “subdesarrollo” para designar a los países pobres es irrelevante pues a la gente que no tiene comida, casa o acceso a la salud no se siente subdesarrollada, ni tercermundista, ni emergente o en vías de desarrollo, la gente se siente hambrienta, pobre, insalubre, discriminada sea en países desarrollados o subdesarrollados.

Es evidente que el término subdesarrollo se refiere a los países más pobres, pero al menos en México no cabe el concepto de manera total, por un lado está la infraestructura mexicana en la industria, el turismo, las comunicaciones, el flujo de capital, la riqueza acumulada en empresas mexicanas o en familias o individuos, no permite en estricto sentido denominar a México como subdesarrollado.

Todo ello contrasta con el atraso educativo, el número de pobres que se estima entre 65 y 70 millones de personas (INEGI, 2010), la calidad de la alimentación, la creciente pérdida en la autosuficiencia alimentaria, la violencia

cada vez más generalizada por delincuencia organizada o por el desequilibrio social, entonces esta polarización sitúa a México como semi-subdesarrollado.

Lo descrito por Viola (2000) respecto a la exclusión de variables que permitan medir el desarrollo (economicismo) y de acuerdo con Esteva (1992) con el concepto de designación subdesarrollo de países los países que no cumplen con las expectativas de los países desarrollados (*Truman Speech*) efectivamente NO se toma en cuenta al actor principal, al poblador, trasgrede fríamente el día a día de las personas, no hace reparos en costumbres, en cultura, en identidad, es por ello necesario revisar la planeación del desarrollo en donde el poblador sea el centro y no la periferia o el complemento.

3.9.1 Desarrollo rural

Hasta aquí se ha tratado de enmarcar un par de ideas del desarrollo y el subdesarrollo, sin énfasis aun en lo urbano o lo rural; es preciso describir brevemente el panorama que ha tenido el desarrollo rural.

Janvery y Sadoulet (2004) mencionan respecto a los métodos de desarrollo rural anteriores que:

- No ha disminuido la incidencia de la pobreza en el campo y la población rural pobre ha aumentado
- La desigualdad rural es excepcionalmente elevada y va en aumento
- Se han mejorado en desarrollo social, pese a que continua siendo grande la brecha entre el desarrollo rural y el urbano
- La emigración a las ciudades ha constituido la principal válvula de escape para evitar un mayor incremento de la pobreza rural. La pobreza se ha desplazado hacia el entorno urbano.

Cabe señalar que Janvery y Sadoulet (2004), muestran un análisis con enfoque en América Latina, dicho análisis en ocasiones lo muestran por país, en ocasiones por regiones dentro de un país o regiones de un grupo de países, mencionan dos tipos de ubicaciones geográficas de la pobreza rural: las Áreas Rurales Marginales (ARM) y las Áreas Rurales Favorables (ARF).

En el mismo documento, menciona los cambios en la naturaleza de la pobreza y en las oportunidades que deben tener en cuenta en un nuevo enfoque.

Con respecto a los cambios cualitativos en la pobreza refieren que:

- Se está estableciendo una diferenciación cada vez mayor entre dos tipos de ubicaciones geográficas de la pobreza rural: las ARM y las ARF
- Hay importantes cambios en la estructura del empleo y las fuentes de ingreso en las poblaciones rurales
- Las desigualdades son grandes y van en aumento, debido al mecanismo reinante que reproducen las desigualdades sociales al nivel local, a pesar del crecimiento, y que se ven agravadas por los cambios abruptos en los ingresos.

Así mismo resaltan el surgimiento de nuevas oportunidades para disminuir la pobreza:

- Oportunidades que brinda la “nueva agricultura”
- Industrialización de múltiples áreas rurales

- Las áreas rurales están cada vez más integradas económicamente a las áreas urbanas
- Se han dado grandes adelantos hacia la descentralización gubernamental en el orden municipal
- Se ha logrado considerables avances en la formación de capital social local, especialmente en el aumento de las organizaciones de la sociedad civil
- Crece la demanda de servicios medioambientales.

Lo anteriormente mencionado, describe la nueva ruralidad, en un marco quizá optimista o por lo menos que no considera las problemáticas locales (a nivel municipal para el caso de México); la problemática de las zonas rurales en México es tan variada como su diversidad cultural.

A continuación se elaboró una lista con la problemática que enfrentan en los municipios de Acámbaro y Salvatierra en el estado de Guanajuato:

- Delincuencia, se ha incrementado el número de robos de infraestructura para riego, de energía eléctrica y equipo de siembra
- Extracción parcial de productos sembrados
- Malas técnicas de manejo de agua, falta de tecnificación en la conducción
- Presencia de intermediarios que abaratan el precio de los productos
- Insumos caros, principalmente el diesel
- Apoyos gubernamentales insuficientes
- Enfrentan a la voracidad de instituciones de crédito

- Alta tasa de emigrantes.

La relación espacio-tiempo, el contexto social, la urbanización, los cambios ambientales son variables presentes en esta zona rural del país que pueden coincidir en algunos casos con otras zonas del país y sin embargo con otras no. Cabe mencionar que la zona está bajo presión de grupos de la delincuencia organizada.

3.9.2 Teorías del Desarrollo según Reyes (2001)

El siguiente apartado muestra algunas de las teorías del desarrollo propuestas por Reyes (2001) se pretende mostrar un análisis con las principales características de cada teoría de acuerdo a la zona de estudio definida anteriormente, las teorías son:

- Teoría de la Modernización
- Teoría de la dependencia
- Teoría de los sistemas mundiales
- Teoría de la globalización

Para el caso de la teoría modernizadora y las cinco fases que plantea (Rostow 1960, citado en Reyes 2001), que son: 1. La sociedad tradicional, 2. Precondición de despegue, 3. El proceso de despegue, 4. El camino hacia la madurez y 5. Una sociedad de alto consumo masivo se toma en cuenta que una sociedad como la Acámbaro y Salvatierra tiene una vocación de emigrantes hacia los EEUU, ya se mencionó que los emigrantes al regresar adquieren ideas o cambios culturales que en ocasiones no son convenientes con su lugar de origen, por ejemplo esta idea consumista que se fomenta en

los EEUU, el empleo de maquinaria, la utilización indiscriminada de créditos con altas tasas de interés, entre otros; esta inercia de “evolución” social es muy difícil de contrastar, por ejemplo las mujeres ya no están dispuestas a “echar” tortillas, no pretender levantarse a las 5:00 am de la mañana a poner el nixtamal e ir a moler a las 7:00 am para echar tortillas calientes, ¿porqué? Por que las pueden comprar ya hechas, los hombres se acostumbran a comprar la semilla, los fertilizantes y de mas insumos ¿porqué?, por que todo lo puede comprar, por que han adoptado modelos de mínimo esfuerzo, de ideas (revolución verde) de semillas mejoradas, mayor rendimiento por cosecha, en apariencia mejor calidad.

Surgen preguntas de índole social ¿tienen derecho las mujeres en no echar tortillas y dormir un poco mas o tener mas tiempo para ellas? ¿los campesinos tienen derecho a elegir el modo y los medios de producción de acuerdo a sus intereses?.

En esto último se puede insertar lo propuesto en la teoría de los sistemas mundiales, pues proponen el nexo entre las sociología y las disciplinas económicas y políticas; además que propone el estudio de la realidad de los sistemas sociales y lo mas importante es que debe de reconocer el nuevo carácter del sistema capitalista.

La inercia de las sociedades al parecer no tiene marcha atrás, es decir difícilmente se regresará a las prácticas antiguas en los modos de producción, en los modos de convivencia, las sociedades van modernizándose de acuerdo

a sus influencias externas, si bien algunas resisten las practicas externas negativas otras las adoptan y potencializan.

Esto último esta obligado a ligarlo con la Teoría de la globalización, pues se reconoce que:

- Los sistemas de comunicación globales ganan cada vez mas importancia.
- Aunque los principales sistemas de comunicación operan dentro de países más desarrollados, estos mecanismos también se extienden a los países menos desarrollados.
- Los sistemas de comunicación modernos implican modificaciones estructurales importantes en los patrones económicos, sociales y culturales de los países.
- Estos nuevos patrones de comunicación están afectando en nuevo concepto de minorías dentro de un país particular.
- Los elementos culturales dictaran la forma de las estructuras sociales económicas en cada país.

Sin embargo en estos procesos de comunicación muchas personas se han beneficiado, por ejemplo la llegada de las remesas es más rápida que en el pasado, la comunicación entre familiares es más efectiva y afectiva que en el pasado, las madres de familia en ocasiones tienen mayores beneficios de ver por una webcam a sus hijos o esposos que han emigrado, o nietos que nunca han conocido y que quizás no conocerán jamás. La información se ha diversificado en cuanto a su difusión, no sólo la televisión y el radio o

periódicos locales informan, la manipulación de la información es cada vez menor; por ejemplo un ejidatario ahora puede revisar en internet el precio del maíz y tratar de obtener un precio mas justo con el intermediario, en ocasiones los avisos climáticos han ayudado a productores a tomar medidas y no perder cosechas.

El proceso de globalización NO debe confundirse con el modelo neoliberal, la globalización dependerá del uso que se le dé a la utilización de comunicaciones, tecnología, educación, en si debe acercar a los pueblos o comunidades, no separar o dividir.

Se ha dejado la teoría de la dependencia al final con intensidad, pues a diferencia de las anteriores marca algunas acciones muy puntuales.

En conformidad con el modelo Prebisch (2001) para crear condiciones de desarrollo dentro de un país es necesario:

- Controlar la tasa de cambio monetario, poniendo mayor énfasis en políticas fiscales
- Promover un papel gubernamental más eficiente en términos de desarrollo nacional
- Crear una plataforma de inversiones, dando prioridad al capital nacional
- Permitir la entrada de capitales externos siguiendo prioridades ya establecidas en planes de desarrollo nacional
- Promover una demanda interna más efectiva en términos de mercados internos como base para consolidar el esfuerzo de

industrialización en América Latina en particular y en naciones de desarrollo en general

- Generar una mayor demanda interna incrementando los sueldos y salarios de los trabajadores
- Desarrollar un sistema seguro social más eficiente por parte del gobierno, especialmente para sectores pobres a fin de generar condiciones para que estos sectores puedan llegar a ser competitivos
- Desarrollar estrategias nacionales que sean coherentes con el modelo sustitución de importaciones, protegiendo la producción nacional al imponer cuotas y tarifas a los mercados externos.

La propuesta de estas medidas se refiere a decisiones que deben tomar las naciones, sin embargo ¿qué tanto puede permear estas propuestas al desarrollo rural?, para el caso de Acámbaro y Salvatierra, donde a la tierra es ejidal o de pequeña propiedad ¿qué tanto le interesa la entrada de capital sea nacional o extranjero? ¿O el incremento de salarios? Si bien se pueden rescatar algunas de las propuestas por ejemplo la protección a la producción nacional o la generación de seguridad social siempre y cuando se enfocada a los sectores más necesitados y no necesariamente con orientación a la productividad. Al parecer esta teoría es una mezcla entre un estado benefactor y políticas neoliberales.

Cabe mencionar que los subsidios que se otorgan en la región como Procampo (a todos los productores), tarjeta de descuento diesel (ya casi sin funcionar y solamente a algunos), por parte de los municipios se otorga el programa de

insumos básicos (solo para algunos) son subsidios paliativos que y ninguno de estos subsidios está articulado en un plan de Desarrollo Rural.

A manera de conclusión se plantea lo propuesto por Bonfil (1982, citado en Viola, 2000) con respecto a su visión del etnodesarrollo, que considera debería aplicarse en cualquier región, y que dice:

"el ejercicio de la capacidad social de un pueblo para construir su futuro, aprovechando para ello las enseñanzas de su experiencia histórica y los recursos reales y potenciales de su cultura, de acuerdo con un proyecto que se defina según sus propios valores y aspiraciones" .

De aquí se desprende que para el desarrollo rural regional es necesario considerar aspectos de ecología, pero no en el sentido ambientalista de moda, sino en el sentido estricto de la ecología donde se plantea la interacción de los seres vivos con el medio ambiente, es decir debe considerar como funciona un sistema, sea como cuenca, o como micro cuenca, como región interestatal o como un municipio, el desarrollo rural debe seguir la pautas de sustentabilidad tan mencionadas que corren el riesgo de ser un cliché carente de sentido si no se aplican de manera planificada y programada.

Por otro lado es indispensable que se considere dentro del desarrollo rural las cuestiones de genero, que reconozca la importancia de la mujer en el campo, tome las medidas necesarias para evitar sobreexplotación del trabajo femenino, la exclusión, el abuso sexual, laboral o de cualquier índole.

Los planes de desarrollo rural deben tener como base la salud, sea que genere las condiciones de la medicina moderna o promueva, estimulo o potencialice la medicina tradicional de la región, que rescate los saberes locales, los usos y costumbres, siempre y cuando no vaya en detrimento de los derechos humanos (aquí se consideran las cuestiones de genero).

En este mismo apartado es prioritario garantizar la adecuada alimentación de la población, pues por mas esfuerzos que se realicen en materia de salud curativa, será un fracaso si no se atiende desde la prevención, pues la alimentación es la base de la salud.

La tendencia de modernización de la agricultura que Viola (2000) destaca como nefasta por ser anticampesinista, con prejuicio industrial, urbano, con tendencia hacia la agroexportación, como ya se mencionó, en las sociedades (y sé enfatiza que mas en la zona de estudio de Acámbaro y Salvatierra) se lleva una inercia que difícilmente cambiara de rumbo o regresara, es por ello que se propone el uso de la tecnología pero que sea la que menor impacta al medioambiente, y es tarea de los desarrolladores, técnicos, ingenieros y todos los involucrados incentivar o desarrollar o adquirir los medios tecnológicos que mas convengan a los pobladores, por supuesto que es un tema a resolver mas desde la economía que desde los discursos de buenos deseos o intenciones escritas sin ejecución.

Duran (1990, citado en Viola, 2000) menciona que las características de la tecnología aplicada al Desarrollo Rural es que debe de ser ambientalmente sana, socialmente justa, económicamente viable y culturalmente aceptable.

Para lo cual es necesario que tener un campesino o indígena, afortunadamente en la región de estudio los módulos de agua de cada municipio han tomado el liderazgo en la tecnificación del campo, el pretexto de esta unión ha sido el agua, esto los ha llevado a generar un liderazgo espontaneo, que si bien está en construcción es un primer paso para permear todas las practicas que un adecuado plan de Desarrollo Rural requiere.

Preston (citado en Long, 2007) menciona: " lo que necesitamos es dejar atrás las explicaciones estructurales a favor de un análisis enfocado en el agente o actor".

La propuesta debe ser prioritaria en todos los planes de desarrollo, pero no basta con tomar grupos comunitarios donde la muchas veces no están representadas las mujeres o los niños o los ancianos, la propuesta del desarrollo centrada en el actor debe considerar por ejemplo al emigrante, si es que no está, se debe visualizar su regreso e inserción a la sociedad o debería priorizar las necesidades de educación, salud y alimentación concatenadas en el bienestar común y no a intereses industriales o empresariales, partidistas o de cualquier índole. Se debe consensuar la toma de decisiones, el interaccionismo simbólico y análisis fenomenológico, la participación debe ser activa.

Todo el Desarrollo Rural debe ser un ejercicio que parta de una análisis muy puntual de cada región (el tamaño de la región deberá ser delimitada), las experiencias de éxito de otras regiones deben ser tomadas como ejemplo y no repetidas sin el análisis pertinente, es necesario un diagnostico previo a la

implementación o desarrollo de un plan, pues las condiciones económicas, políticas, socioculturales y ecológicas difícilmente serán las mismas en dos lugares, no obstante si existen rasgos favorables se pueden repetir con las adecuaciones necesarias.

Es indispensable que todos los planes de Desarrollo Rural, lleven como segundo nombre o apellido: el ser sustentable, pues la crisis energética, la creciente demanda de alimentos, el consumismo descontrolado, y los recursos naturales en peligro, urgen que todas las acciones que se emprendan prioricen los temas en materia ambiental.

Por último debe ser un exhorto a evitar la simulación que se lleva a cabo en el país en todos los ámbitos, pues se ha mostrado que los planes de desarrollo existen (Programa Especial Concurrente, Agenda XXI, Procampo, etc.) y sin embargo el número de pobres en el país aumenta con el paso del tiempo, el deterioro ambiental no se mitiga, los derechos humanos son pisoteados constantemente, el feminicidio sigue presente, la simulación está en todos los niveles, es sabido que la constitución contempla la mayoría de las cuestiones en materia ambiental, agraria, de derechos humanos etcétera y sin embargo las cosas siguen iguales o peores: una simulación.

4. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en dos módulos de riego de los municipios de Acámbaro y Salvatierra del Estado de Guanajuato pertenecientes del al distrito 011 del sistema Lerma-Chapala, entre agosto de 2012 y mayo de 2014.

4.1 EJES DE ANÁLISIS

Se plantearon como ejes de análisis:

- Un análisis de cómo han funcionado las módulos de riego en a la gestión y el manejo del recurso agua. El análisis se desarrolló de la infraestructura (canales, azolvamientos, perdidas por conducción etc.), además se considerará la gestión en cuanto a la tecnificación de los sistemas de conducción, riego, de insumos y otros aspectos ligados a la gestión del agua.
- Por otro lado se compararon los módulos de riego de los municipios de Acámbaro y Salvatierra en el manejo del recurso agua, se tomarán en cuenta los mismos aspectos que en el eje anterior (canales, azolvamientos, perdidas por conducción etc.).
- Se analizará la gobernanza del agua como posible referente en cuanto al desarrollo rural, en este caso se enlazan teorías del desarrollo que se consideraron apropiadas para el presente trabajo y lo investigado en campo.
- De manera general se deberán considerar aspectos como:

- Escenario del régimen de lluvia
- La eficiencia de los diferentes modos de riego (rodada, compuertas, goteo, etc.)
- Los retos que enfrentan tanto los agricultores como los operarios de la presa y de los módulos de agua con respecto a la problemática existente del agua.

Esta investigación tuvo cuatro etapas que se especifican a continuación.

4.2 Trabajo de campo

Trabajo de gabinete previo a la primera salida, para la regionalización de la zona de estudio.

Se realizó trabajo de gabinete, se consultaron paginas de INEGI, Gobierno del Estado de Guanajuato, Secretaria de Desarrollo Agropecuario y publicaciones de Aguilar (1993 y 2007), Batallion, (1897); Coraggio (1997), Palacios 1983.

Se diseño un primer acercamiento tomando elementos que destaca Palacios (1983), que conceptualiza a la región, distingue al espacio del territorio y de la espacialidad; recopila las tendencias de diferentes escuelas en su concepción de la región, articula que “Las regiones tendrán sentido sólo en tanto sean el escenario donde se asienta un conglomerado humano y una colectividad de elementos naturales, ambos en estrecha interrelación y formando un todo orgánico”.

Por otro lado Coraggio (1983), menciona que “El concepto de región se expresa en ámbitos o áreas de homogeneidad territoriales, definidos a partir del dominio particular de una relación de acoplamiento o de semejanza, la regionalización es un análisis del fenómeno, lo que nos permite determinar esta región. La región se matiza de diferentes elementos que tratan de ubicar esas semejanzas, los procesos sociales se vinculan a los procesos naturales.

Se regionalizó la zona tomando en cuenta dos factores principales:

1. La producción en el sector primario (agricultura, ganadería, acuicultura y pesca), que permitió establecer la vocación de reproducción socioeconómica de los campesinos.
2. Los recursos naturales (este último con dos énfasis los recursos hídricos y forestales), que permita determinar la influencia de estos recursos en las actividades productivas.

Por otra parte se trazo la ruta del trabajo de campo con base en Aguilar (1983 y 2007) y la carta topográfica Acámbaro F14C84.

Determinación de las diferentes estrategias de reproducción

Se revisaron diferentes autores que orientaran la investigación en cuanto a las expresiones socioeconómicas, se revisó lo escrito por Aragonés *et. al.* (2009), Bartra (1979), Chayanov (1974, 1977), Ramírez y Flores (2012) y Shanin (1983).

Para determinar como se dan las expresiones socioeconómicas se diseño un documento (Anexo 1) que integrara cualitativamente dichas expresiones.

Se elaboró un plan que contempló aplicar 40 encuestas de manera aleatoria, en diferentes comunidades, 20 en Acámbaro y 20 en Salvatierra, en ambos casos de manera aleatoria.

Identificación de organizaciones campesinas y movimientos sociales en la región de estudio

Se elaboró un documento (Anexo 2) que integrara y tipificara los tipos de movimientos u organizaciones presentes en la zona.

Se realizó una revisión bibliográfica en internet en búsqueda de movimientos actuales y las organizaciones campesinas que operan en la zona de estudio. En este caso no se encontró indicio alguno de la operación de alguna organización en la zona, al menos no en épocas recientes, en la investigación se refería con gran importancia al surgimiento del ejército de la independencia de México, se decidió omitir esta parte de los movimientos sociales por cuestiones de relevancia para la presente investigación.

Primer salida de campo

Después del trabajo de gabinete se programó la salida con el fin de obtener datos para preliminares de la situación, ajustar la metodología y fijar el rumbo de la investigación definitiva. En este primer acercamiento se empleó la técnica de encuesta estructurada.

La primer salida de campo se realizó en noviembre de 2012, la principal actividad fue determinar la unidad campesina familiar, es decir un acercamiento al campesinado de la zona, en tres aspectos:

- a) Las expresiones socioeconómicas de los campesinos.

- b) Identificar y tipificar la organizaciones y/o movimientos campesinos.
- c) Tener una aproximación a la problemática del lugar con respecto al agua.

Segunda salida de campo

Se realizó la segunda salida de campo para detectar la problemática con respecto al manejo de agua para riego con los productores de Acámbaro y Salvatierra; se aplicaron encuestas a 20 productores por cada módulo (anexo 4) y se aplicaron encuestas a tres funcionarios de cada módulo (anexo 3).

Se emplearon técnicas de encuesta de observación ordinaria y entrevista estructurada a informantes clave como propone Rojas (2011). Que menciona “que la técnica ideal para indagar ciertas cuestiones relativas a la organización social de una comunidad, la observación participante pudiera elegirse como la técnica idónea para recabar la información. No obstante, el tiempo y el costo para poner en práctica esta técnica son dos elementos que pueden eliminar la posibilidad de utilizarla, lo cual conduciría a que se sustituyese por la entrevista estructurada a informantes clave”.

Tercer salida de campo

Se realizó la ultima salida de campo con la finalidad de responder las últimas preguntas con respecto al manejo de agua en cada modulo de riego; Se diseño una entrevista para funcionarios de los municipios de Acámbaro y Salvatierra, se concretaron entrevistas con el supervisor de la presa Solís quien es además jefe de la unidad Acámbaro; el presidente del consejo de la administración del modulo de riego de Acámbaro; se entrevisto al presidente del consejo de

administración del modulo de riego de Salvatierra, quien coincidió en ser el presidente del consejo de administración del distrito de riego 011, Río Lerma SRL. Además se entrevisto a coordinadores de modulo en ambos municipios y a personal técnico.

5. RESULTADOS

5.1 Manejo de La Presa Solís y el Río Lerma

5.1.1 Breve descripción del funcionamiento del Presa Solís

La CONAGUA es el organismo que regula el manejo de la cuenca Lerma-Chapala, la cual tiene una extensión de 55,551 Km² que irrigan cinco estados (Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco), siendo el estado de Guanajuato el principal usuario del agua con el 47% del volumen que se almacena en la presa Solís lo que equivale a 1041 millones de m³.

Para el caso del manejo de cuenca Lerma-Chapala Canchola-Vega (2013) menciona que los gobiernos estatales involucrados y con base a en las estimaciones de la CONAGUA es como se divide y otorga el agua, es decir son los encargados de la gestión y el manejo del agua de la cuenca, para el caso del presente trabajo, se hace referencia a la Presa Solís representa particular importancia en la cuenca Lerma-Chapala por la cantidad de agua que almacena, a partir de la Presa Solís el flujo corre por el estado de Guanajuato y hasta el lago de Chapala.

La presa Solís se inauguro el 15 mayo de 1949, por el presidente Miguel Alemán Valdés, pero fue el presidente Lázaro Cárdenas el que inicio el

proyecto en 1939, posteriormente el presidente Manuel Ávila Camacho le dio seguimiento hasta 1946 y Alemán Valdés concluyó la obra.

La presa Solís se construyó por dos razones, dos necesidades principales, la primera fue porque inundaba a los poblados de Salvatierra, Salamanca, Irapuato, Celaya y Acámbaro, la lluvia desbordaba el río y no se podían controlar las avenidas de agua que se generaban.

La segunda razón es para la agricultura pues junto con la presa Tepuxtepec abarca 112 mil 700 ha. de riego junto con las cuales se reparten en 11 módulos de riego que a su vez forman el distrito 011.

En la presa Solís termina el Alto Río Lerma, es alimentada por la presa hidroeléctrica de Tepuxtepec (1930-1935) la cual maneja CFE y tiene 537 millones de metros cúbicos, con eso se completa el nivel de la presa Solís cuando comienza el riego.

El agua de la presa se utiliza casi en su mayoría para agricultura y en la misma presa hay acuacultura con mojarra, bagre y principalmente carpa, especies que son explotadas por aproximadamente 500 familias (Canchola-Vega, 2013).

La presa Solís es regulada por la CONAGUA en cuanto a la manejo del sistema, en este sentido CONAGUA (2010) reporta que una de las Regiones Hidrológico-Administrativas que tiene concesionado un mayor volumen de agua es el sistema denominado VIII Lerma-Santiago-Pacífico, con (14162 millones de m³) también destaca que el uso agrícola supera el 80% de las concesiones

totales en dichas regiones.

La presa Solís manda en la actualidad 100 m³ por segundo, a través del canal natural (el río Lerma), y este flujo puede llegar hasta el distrito 87 y hasta el lago de Chapala, esto es sólo si hay un excedente de agua (arriba de los 800 millones de m³) según el convenio suscrito entre los cinco estados que cruza el río Lerma.

El agua de la presa sigue un cauce con dirección suroeste; La margen izquierda del río está construida para el excedente de la presa para control de avenidas, para evitar inundaciones en caso de lluvia torrencial, en el margen derecho se saca el agua por una tubería controlada con válvulas dobles que se utilizan para controlar la salida de agua para los módulos de riego. Cada compuerta puede liberar 200 m³/s (son cinco compuertas), es decir que puede liberar 1000 m³ , puede arrasar con el bajío entero.

Canchola-Vega (2013) menciona la vida media de las presas es de 50 años, la presa Solís tiene 64 años (en el 2013) y añade que en todo el país es de las que está mejor conservadas, esto gracias al mantenimiento que recibe. El 45% de la presa Solís se usa para el riego en el estado de Guanajuato y es el principal beneficiado.

El agua de la presa no se puede utilizar para hortalizas, solo se utiliza para granos, trigo y cebada de ciclo otoño-invierno; el sorgo y maíz de primavera-verano, esto es debido a la contaminación por coliformes; además presenta

contaminación por lirio, contaminación de metales pesados y problemas de azolvamiento.

Es necesario destacar que el volumen que se otorga a cada entidad, si bien está en conceso entre las autoridades, es la CONAGUA la que se encarga de distribuirla por entidad y en su caso otorga el agua a cada distrito de riego, cabe mencionar que esta concesión de agua no es con base en el volumen almacenado en la presa, ni en la cantidad de lluvia de una temporada, el volumen otorgado es con base en los escurrimientos, los cuales son medidos por personal de la CONAGUA, dichas mediciones no sólo sirven para otorgar el agua a las entidades, como ya se mencionó es para el manejo de la cuenca y esto incluye la apertura de las presas para desfogar un posible exceso de agua que pudiera ser perjudicial para la entidad pues la cuenca sin el control estricto podría ocasionar una catástrofe que inundara todo el bajío (Canchola-Vega, 2013).

Flores-López y Scott (2000) mencionan que una de las problemáticas de la cuenca es que las estimaciones sobre las superficies regadas con aguas superficiales y subterráneas en la cuenca Lerma-Chapala, son poco precisas y variables.

De acuerdo a estudios disponibles esta problemática no permite detectar con precisión el uso de agua superficial ni subterránea por lo que el manejo de cuenca tendrá un déficit de datos que repercutirán directamente en su manejo. El Consejo Consultivo (1991) y Mestre (1997, citados en Flores-López y Scott (2000) mencionan que las estimaciones sobre las superficies regadas con

aguas superficiales y subterráneas en la cuenca Lerma-Chapala, son poco precisas y variables de acuerdo a estudios disponibles por consiguiente, es la misma situación para el estado de Guanajuato.

Es por ello la problemática que enfrenta el manejo a nivel de cuenca, si destaca la falta de datos en cuanto a las mediciones locales que en conjunto, la CONAGUA entre algunas de sus atribuciones está: a) propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados, b) normar y promover la recarga de acuíferos, y c) eficientar la operación y manejo de los sistemas de presas del país (CONAGUA, 2013), entre otras.

La complejidad e llevar a cabo estas tres funciones se centra directamente en lo mencionado por Flores-López y Scott (2000) con respecto a la falta de medición que se presenta de parcela en parcela, es decir no se tienen mediciones cuanta agua se usa pozo, destacando que los funcionarios de módulo reconocen que hay pozos clandestinos y que los pozos oficiales no tienen instrumentos de medición que permitan controlar la distribución del liquido.

5.1.2 Problemas de azolvamiento y contaminación por lirio en la presa Solís y en el río Lerma

La presa Solís presenta dos principales problemas a considerar en cuanto a su funcionalidad, ambas ya suceden con mayor o menor intensidad.

Como ya se mencionó la presa tiene 65 años desde su inauguración, se estima

que la vida media de una presa es de 50 años, la presa Solís por el mismo uso presenta problemas de azolvamiento, Canchola-Vega (2013) menciona que no hay programa para desazolver ni la presa ni la parte del río Lerma (el canal natural que presenta el mismo problema) la expectativa que se genera es la falta de operación en el mediano plazo.

La segunda es la contaminación por lirio, Canchola-Vega (2013) menciona que la presencia del lirio en la presa Solís ha sido un problema incontrolado, destaca que se ha tratado de resolver con cuatro métodos con resultado mínimo.

Primero realizaron vuelos rasantes con herbicidas, pero por el viento se disperso hasta otros cultivos y la CONAGUA fue demandada por productores pues los polvos acabaron con las cosechas, la CONAGUA tuvo que pagar a los campesinos. El segundo intento sacarlo a mano, pero no dio resultado, el vaso tiene 7714 ha de extensión, solo sacaban lo de la orilla, se dio empleo a los pobladores, pero no pudieron acabar con el lirio. En un tercer intento metieron escarabajo brasileño, al principio funcionó pero luego se murieron y el lirio siguió en reproducción.

El mejor resultado es el uso de trituradoras, en el año de 2003 metieron siete trituradores en tres turnos las 24 horas y dejaron limpia la presa en tres meses, se supone que por cada hoja que se corta salen cuatro, lo que significa que el lirio se controla pero no se puede erradicar por completo; Canchola-Vega (2013) menciona que solo ha sido “un respiro”.

Canchola-Vega (2013) menciona que no se le ha dado tratamiento especial, que no se ha hecho un programa especial, añade que las vacas pueden comer lirio, incluso las personas que tenían vacas se oponían a la trituradoras porque sus vacas se alimentaban del lirio menciona que falta un programa que la industrialice el lirio y poder utilizarlo.

Cabe mencionar que la presencia de lirio en un cuerpo de agua es una planta que crece en condiciones de eutrofización intensiva, sea por uso de fertilizantes o por verter agua negras hacia el cuerpo, es decir la presa Solís es un cuerpo de agua altamente contaminado.

5.1.3 Uso de agua subterránea

Uno de los aspectos que presenta preocupación en los módulos de riego es el uso de agua de pozo, las razones son diversas y es uno de los grandes retos que presenta el manejo y la gestión de agua en ambos módulos, por un lado la falta de control en la extracción de agua concesionada, pues mencionan que no hay medición, esto es principalmente por falta de infraestructura.

El módulo de Salvatierra es el mas afectado en este sentido y es debido a dos factores concatenados, el primero se refiere a la vocación de los productores de Salvatierra que como se mencionó además de maíz, trigo y sorgo, se cultivan 30 productos más, destaca la alfalfa, brócoli, cacahuete, camote, garbanzo entro otras hortalizas, es por ello que necesitan más agua de pozo que el agua de la presa, debido a la prohibición de usar agua superficial para hortaliza, lo que genera el segundo factor que es que además de los pozos

oficiales existan pozos clandestinos sin control alguno, cabe señalar que en ambos casos ningún tipo de pozo realiza mediciones en cuanto al agua que otorga para riego.

En el caso del modulo de Acámbaro se siembra principalmente maíz, trigo y sorgo; cabe destacar hay agricultura protegida, principalmente de invernaderos que producen jitomate, pepino y pimiento morrón, la agricultura protegida usa agua de pozo, funcionarios de modulo mencionaron que esos pozos están regulados por el módulo, los de pozos clandestinos son pocos o inexistentes, para reforzar el punto se debe resaltar los tipos de productos que siembran en Acámbaro.

Flores-López y Scott (2000) mencionan que los municipios de Abasolo, Celaya, Cortazar, Irapuato, León, Penjamo, Salamanca, Salvatierra, Valle de Santiago, Acámbaro, Jerecuaro y Salvatierra, ubicados en Distrito de riego 011, y Distrito 085 es donde se presenta la zona de explotación más grande de los acuíferos en el estado, siendo esta la explicación del porqué se localiza las mayores superficies de cultivo en el estado.

Existen dos ciclos agrícolas principales: Otoño – Invierno (O-I, de Diciembre a Mayo) y Primavera – Verano (P-V, de Mayo a Octubre). Sin embargo, la poca confiabilidad de los datos reportados obstaculiza la planeación precisa de la producción agrícola y los factores que puedan limitar a ésta, sobre todo la disponibilidad del agua de riego (Flores-López y Scott, 2000).

Torregrosa *et al.* (2005) destacan la importancia del uso de agua subterránea

para la agricultura, menciona que se usa en un tercio de la superficie total bajo riego (2 millones de hectáreas); en el mismo documento se señala que los casos críticos de extracción se presentan en estados del centro y norte de la República Mexicana, en particular en la cuenca del río Lerma (Guanajuato y Querétaro); en la región de La Laguna (Coahuila-Durango); en la península de Baja California; en Aguascalientes, Chihuahua, Sonora y el Valle de México.

Se estima que varios de estos acuíferos han perdido entre 20 y 25% de su reserva original, y que el valor de minado es de 171 m³/s que equivalen a casi 50% del volumen de agua empleado para abastecimiento público en el país (Sandoval, 2010).

La descripción de la problemática, principalmente en Salvatierra, en cuanto al manejo y gestión del agua concuerda con la problemática que refiere Moreno *et al.* (2010) en cuanto al inadecuado manejo de los acuíferos y menciona que son:

- La falta de información pública, la escasa medición de la extracción y que aun cuando haya medición en una tercera parte de los pozos la extracción sea, con frecuencia, mayor a la permitida.
- La falta de programas prácticos para el control de su sobreexplotación.

El problema es más complejo pues no sólo impide que los que manejan el agua controlen el uso del recurso o que logren gestionar el agua de manera equitativa y justa, Moreno *et al.* (2010) menciona que:

“el abatimiento de los niveles del agua subterránea trae como

consecuencia la desaparición de manantiales, vegetación nativa, humedales, ríos, lagos y ecosistemas locales, además de que disminuye el gasto y rendimiento de los ríos, lagos y pozos que alimenta. Por otra parte, incrementa el costo de extracción; deteriora la calidad; promueve la intrusión del agua de mar en acuíferos costeros y la salación en acuíferos internos y provoca el asentamiento diferencial y agrietamiento del suelo”.

Esta definición coincide por lo mencionado por funcionarios de módulo, donde hacían alusión a que hace 30 años bastaba con escarbar 10 cm para obtener agua, ahora deben escarbar entre 6 y 7 metros para encontrar agua, esto sin considerar que el volumen de agua requerida es mucho mayor que la necesaria para uso domestico.

5.2 Manejo y Gestión de Agua en el Distrito 011 y los módulos de riego

5.2.1 Problemática del manejo a nivel del Distrito 011

La gestión del agua comienza e nivel de cuenca. Entre los cinco estados que se benefician de la Cuenca (Estado de México, Querétaro, Michoacán, Guanajuato y Jalisco) hay un convenio de distribución de aguas superficiales que firman los cinco gobernadores y los cinco secretarios de gobierno; es un convenio de voluntades. Se busca la sostenibilidad de la Cuenca.

En la elaboración del acuerdo están representados todos los usos y se toman las decisiones a través de un Consejo en donde están representados todos los usos: el uso público urbano, el pecuario, el industrial, acuícola y el agrícola.,

está representada la parte oficial, la parte que es gobierno: SEMARNAT, SAT, CONAGUA, SAGARPA; incluso la parte académica, la parte social, es decir es un Consejo Ciudadanizado.

La cuenca pasa por las presas, Alzate, Fabela, Ramírez, Tepetitlán, Tepuxtepec y Solís, el agua que se otorga al distrito 011 está condicionado a los escurrimientos que se almacenan y complementan entre las presas Tepuxtepec y Solís.

De acuerdo a los escurrimientos que haya en esas cuencas, se asigna un volumen (al Distrito 011) en ese Consejo de Cuenca, el Distrito 011 llega y le informa a cada modulo de riego, los cuales son una SDRL (la Sociedad de Responsabilidad Limitada) ...“de acuerdo s los porcentajes que cada módulo tenemos: que a Acámbaro le toca el 8.2% y a Salvatierra le toca el 14.6% y así sucesivamente a todos los módulos del distrito 011”.

A decir de Rosas (2013) presidente del Consejo de la Administración del Módulo de Riego Salvatierra y presidente del consejo de administración del distrito de riego 011 en este distrito se realiza una integración de usuarios y una toma de decisiones sumamente democratizada, pero que hay mucha gente interesada no en el manejo del agua, sino en los puestos de representación que significa el módulo de riego.

Para ser presidente de distrito (en este caso el distrito 011) es necesario ser usuario del agua, aplica el mismo criterio para ocupar puestos en los módulos. Detectan que el verdadero problema en el distrito 011 es el agua, y no sólo es

la cantidad. También la calidad porque habrá aguas que no son aptas para riego de hortaliza, no llenan la norma oficial, lejos de resolver problema, prevén a largo plazo otro problema, la contaminación de los suelos. Es decir la principal problemática que enfrentan en el módulo es la sostenibilidad del agua, la calidad y la eficiencia en su uso.

El agua es cada vez de menor calidad, sea por contaminación por residuos sólidos, aguas sanitarias, desperdicios de las ciudades, principalmente de la proveniente de las zonas industriales. La contaminación de las ciudades es un coctel de contaminantes, excremento, orina, residuos del hogar, grasa y detergentes; las aguas industriales traen colorantes, metales pesados, solventes, aceites entre otros.

Para la medición de la contaminación del distrito de riego, hay un grupo de seguimiento que se llama "Saneamiento del agua" y en ese grupo da el seguimiento y evaluó la calidad del agua, esto es en el organismo de cuenca Lerma-Santiago-Pacífico.

Rosas (2013) menciona que la contaminación del río se da cuando no hay aguas para riego en tránsito, la contaminación del río se da cuando es época de estiaje, cuando no se está conduciendo el agua, el problema es que estas aguas son levantadas por usuarios a manera particular y se riegan cultivos de granos y la tierra actúa como filtro, donde lo grave es que se bombean metales pesados que están contaminando el suelo. Rosas (2013) refiere que los principales focos de contaminación industrial son la ciudad de Salamanca y en

menor grado Toluca; en cuestiones orgánicas La Piedad de cavadas vierte residuos porcinos al río Lerma.

Otro riesgo de contaminación se presenta al ir abatiendo el acuífero, cada día se perfora para buscar aguas más profundas, por lo tanto más viejas y más salinas. Quizás no en todo el distrito se presente este fenómeno aun, pero en Corralejo ya comienzan a sacar agua con sales (Rosas, 2013).

Por otro lado una problemática que se detecta en el distrito 011 es que el agua de la que se dispone no se le da un uso eficiente. Rosas (2013) menciona que si se hace un uso eficiente del agua, se puede abonar a la sustentabilidad y por lo tanto a la sanidad porque se va a tratar de no contaminar con los propios productos los acuíferos. De alguna manera es al revés el primer problema que se tiene es la sostenibilidad y hay que atacarla con el uso eficiente. Si se evita la contaminación, se provocar que las aguas sean sanas, que los acuíferos no se contaminen, y que los cuerpos conductores y receptores de agua tampoco estén contaminados.

La visión de la presidencia del distrito 011 es promover cambios en la conciencia de los agricultores, esto incluye usos más eficientes en manejo de pesticidas, manejo de residuos de la cosecha anterior, manejo eficiente del agua y uso indiscriminado de combustibles para movimiento de la tierra, el reto es que los cambios deben ser redituables de manera inmediata al agricultor.

Rosas (2013) refiere que existe alta resistencia al cambio, destaca que en la naturaleza del agricultor está la de competir con el vecino, quieren demostrar que son mejores, pero no buscan que sea sostenible o sustentable, no reflexionan a que costo se logra.

5.2.2 Gestión y Manejo del agua en el modulo de Salvatierra

A decir de Rosas (2013) los problemas que se presentan en el distrito de riego 011, se replican a menor escala en los módulos de riego con algunas variables diferentes, por ejemplo al hablar del distrito se hace referencia a ciudades enteras que descargan aguas no tratadas al cauce del río Lerma; al hablar del modulo de Salvatierra, se refiere a que la ciudad de Salvatierra descarga aguas “crudas” a los canales de riego y dichas aguas no están tratadas.

La visión de eficiencia en el manejo del agua por parte de la administración es buena comparado con el manejo que tienen en otros módulos, pero asumen que están por debajo de la media en cuanto los problemas que se deben de resolver

Con respecto a la eficiencia en el manejo del agua antes de la transferencia a los usuarios, es difícil establecerla pues Rosas (2013) menciona que los parámetros de producción han cambiado; el módulo de riego Salvatierra no estaba contemplado para toda la superficie que tiene actualmente (16500 hectáreas). por ello no se puede comparar la actualidad del funcionamiento con el funcionamiento de antes.

El municipio de Salvatierra está dividido, está cruzado por el río Lerma y tiene dos márgenes, dos canales principales: el canal "San Nicolás" y el canal "Ardillas"; esos canales tienen 30 km de distancia, antes se sembraba maíz asociado con frijol y se regaban dos o tres veces por año, en poblaciones de 25 a 30 mil plantas por hectárea, la expectativa de cosecha eran de tres o cuatro fanegas de frijol y una tonelada y media de maíz, con dos riegos se hacían, no se fertilizaba. Ahora las perspectivas de cosecha son de 12,13 o 14 toneladas de maíz sin asociación de otro cultivo, y por lo tanto las necesidades de agua en la misma superficie son muy altas, de tal manera que ahorita hay cultivos de maíz que se llevan incluso hasta siete riegos, cuando de se siembran en febrero para poderlos hacer producir.

Las exigencias de agua son mayores, el agua concesionada es la misma, la concesionada por ley, pero la dotada por la naturaleza es menos. El régimen de lluvias a cambiado, los métodos de cultivo se han modificado en sentido de buscar mayor producción sin importar a que costo se logre.

Con respecto a la diversidad de cultivos, Rosas (2013) menciona que si bien en Salvatierra hay una gran variedad de cultivos (hasta 32) no son cultivos "generalizados". Básicamente se cultiva trigo, maíz, frijoles, sorgo y alfalfa. Hay una zona hortícola, en la cual se siembra tomate en una cantidad importante para la zona, aproximadamente 1500 ha en el ciclo Otoño-Invierno. Lo demás son cultivos sin relevancia que se siembran algunas hectáreas de melón, 50 ha de camote.

Se destaca que la producción de brócoli por importante para el caso del distrito 011 en los municipios de Salvatierra, Jaral, Irapuato y Cortázar; es relevante en la relación producción–uso del agua pues para este cultivo se usa agua de pozo, principalmente porque son hortalizas de exportación, a los pozos se les manda hacer análisis de agua y tienen que cumplir con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana y no pueden correr el riesgo de que sean rechazadas, así evitan el paso por el río contaminado o canales contaminados.

Rosas (2013) destaca que la principal diferencia desde la transferencia del manejo y control de agua a los módulos, es que ha habido cercanía con la gente. Destaca que en general (distrito 011 y módulos) han ido al parejo con las innovaciones tecnológicas que han llegado desde los centros de investigación de las universidades, de las casas comercializadoras de insumos y de productos, que han hecho su parte, y el agricultor; que es un agricultor que le gusta la competitividad da mucho por producir y producir en gran cantidad, resalta que es muy diferente de ser productivo. Quizás ahora hay mas producción pero a un costo muy elevado, no buscan la sostenibilidad.

Una parte importante a considerar es la tecnificación para la conducción del agua, canales de tierra remplazados por canales de concreto, además de riegos de baja presión con tubería de compuerta, riegos por aspersión y riegos por goteo.

Rosas (2013) menciona que no sólo es necesaria la tecnificación para el manejo de agua, también es necesario un cambio en cuanto al uso de insumos

para hacer eficientes los cultivos, es imperante optar por insumos que no dejen secuelas de contaminación, más naturales, añade que lo mismo es para el control de plagas, es necesario voltear a ver el control natural y biológico, además de manejar los residuos de la cosecha anterior, es necesario optar también por la agricultura de conservación. El agricultor tiene que concientizarse de que no es que tenga o que falte dinero para comprar, sencillamente no hay recursos naturales que pueda en futuro comprar. Otro factor a tratar es la falta de análisis del suelo para la aplicación adecuada de fertilizantes.

Tanto a nivel de distrito como de módulo, se tienen muchos proyectos pero pocos recursos, aun así se trata de ser eficiente mas allá de lo posible, se capacita a la gente que se acerca, se hacen jornadas de dos días de campo demostrativos por año, uno para cada ciclo, donde se demuestran a la gente las propuestas de sostenibilidad de las practicas que desde el modulo se generan.

Según Rosas (2013) la principal problemática que se enfrenta en el módulo de riego de Salvatierra es la atomización de la tierra, menciona que en el distrito 011 existe un promedio de 4.5 ha por usuario, en Salvatierra hay un promedio de 2.7; ahí no hay solución aun cuando la ley agraria no permite la división de los derechos ejidales, aún por encima de la ley de facto se están haciendo esas divisiones y ese un problema para ser eficientes.

Rosas (2013) menciona como un gran problema la falta de conciencia del usuario para cuidar el agua, no se proyecta la importancia de hacer un uso eficiente del recurso, en lo colectivo no se genera una conciencia a futuro de la escasez o la contaminación por uso indiscriminado del recurso.

Con respecto a la medición del agua otorgada, se menciona la importancia de la relación volumen/superficie para determinar la lámina de riego de acuerdo al cultivo, Rosas (2013) menciona que en Salvatierra es muy remoto, a nivel distrito están implementando un proyecto piloto en "La Purísima", en el cual se pretende entregar el riego de acuerdo a la demanda, porque el sueño real de una buena administración del agua es entregarle a cada quien el volumen que le corresponde en su punto de control para que le dé el mejor de los usos, no que un agricultor esté regando con el volumen que le toca a otro.

Para ello se debe de tener mediciones en los puntos de control, hay una medición en la toma de la presa, esa es funcional; hay otra medición en los puntos de control donde se le entrega a cada módulo, también es funcional, pero donde no hay medición en la entrega al usuario, que es el costo mayor. En ese mismo sentido el usuario no colabora, no quiere que le midan el agua que va a recibir.

Con respecto a los pozos clandestinos Rosas (2013) menciona que son atribuciones exclusivas de la Comisión Nacional del Agua, los módulos sólo pueden hacer un reporte sí, existe una especie denuncia ciudadana y nada más.

Al respecto Rosas (2013) menciona que el distrito de riego tiene una superficie en la cual ya está especificado el volumen dotado por la Comisión Nacional del Agua, esta concesión de volumen para parcelas que están dentro del distrito de riego, automáticamente señalan las parcelas y resta el volumen de gravedad otorgado al módulo. Automáticamente una persona que tiene una concesión de aguas subterráneas por parte de la Comisión Nacional del Agua, no debe ser ya usuario de las aguas de gravedad, porque tiene que tener una sola fuente de aprovechamiento. Pero cuando el pozo es clandestino, en el padrón de usuarios sigue apareciendo como 'derechohabiente' del riego de gravedad y el módulo está obligado a venderle, esa persona no esta abusando, esta cometiendo un delito.

El agua se vende por hectárea, en razón de 450 pesos por hectárea de riego (33 USD aprox.), dividido en 420 pesos, que es el monto que acordó el Comité Hidráulico, más 30 pesos de cuotas adicionales para el mantenimiento del módulo de riego esto en el año 2013.

Hay gente que compra agua por horas a los pozos que no deben venderla (pero que lo hacen) y cuesta 3000 pesos la hectárea (222 USD aprox.); y hay gente que no paga el agua (400 pesos) porque no tiene para pagarla y se la roban (para el año 2013).

La cuota de riego se somete a decisión del Comité Hidráulico, tienen que seguir sus normas, después se somete a consideración de la asamblea del módulo de riego, se ha tratado que la cuota se vaya actualizando al menos en el alza del índice de precios al consumidor, o sea la "inflación" porque si no se

actualiza en años y se rezaga en una, después el aumento es muy significativo y hay mucha resistencia; resalta que no se cobra el agua, se cobra por el servicio de llevarla hasta la parcela.

Como se mencionó la presa tiene punto de control específico para otorgar el agua, a partir de ese punto de control a los puntos de control de cada módulo, hay una pérdida aproximada entre el 15 y el 18% por conducción en la red mayor, de la cual un 8.8% es una pérdida de conducción natural, lo demás son saqueos de la gente.

A partir de los puntos de control de los módulos de riego hay otra pérdida por conducción, ahí se tiene que hacer otro cálculo de cuánta superficie se alcanza regar para que cultivo y para que ciclo, entonces del porcentaje que estaba asignado solo llega un 50% de eficiencia en la red interior de cada módulo, es como un 45% de eficiencia en parcela.

Cabe mencionar que el porcentaje para cada módulo de riego ya está asignado y no hay variación pues la superficie no se modifica, no crece ni decrece, puede haber nuevos usuarios (por la atomización de la tierra), pero el volumen no tendrá variaciones. El padrón de usuarios de agua en Salvatierra es de 6200 usuarios.

La vandalización de la infraestructura es un problema que está llevando a tomar decisiones muy delicadas, está incluso orillando a pensar en regresar las concesiones de la red mayor a la Comisión Nacional del Agua; porque la vandalización es un asunto muy grave en cuanto a los costos de los

mecanismos de riego. Se roban un mecanismo que vale medio millón de pesos y van y lo venden por kilogramo en 50 pesos, pero allí no para los operadores están como responsables, como concesionarios de la red mayor, hay una gran responsabilidad si se maneja mal el recurso, de tal manera que si se roban unos mecanismos, se puede desbordar el río y causar un desastre, si ese desastre se va a fábricas o a población civil, ahí es en donde se agrava el asunto.

Con respecto a los sistemas de riego, es decir a la tecnificación es complicado, en Salvatierra hay 16500 ha en su área geográfica; de estas 4400 ha son de pozos oficiales y particulares. Hay 12092 ha de riego por gravedad y de estas 3000 ha trabajan con pozos clandestinos y 9000 ha reales.

Hay 6000 ha tecnificadas con riego a baja presión, de riego por gravedad. De esas 6000 ha sólo están funcionando 3500. Está el sistema puesto, pero sin usarse. No se usa aspersión por el tipo de cultivo a excepción de la alfalfa muy recomendable, por la maleza.

De riego por goteo apenas hay 60 hectáreas por gestión del módulo y 459 de proyectos ejecutivos hechos; pero en los particulares son goteos portátiles, goteos móviles y se deben estar aplicando en unas 500 ha entre particulares.

Según Rosas (2013) El mejor método para regar es el de goteo, porque da la oportunidad de manejar la fertilización con el mismo gotero, con productos que

no son altamente contaminantes ni residuales y que dan más garantía de no contaminar el suelo.

En cuestión económica a título personal, cuesta \$25000 por hectárea (1850 USD) y si es un proyecto financiado y ejecutado por el gobierno cuesta \$40000 (2960 USD). El precio también depende de lo sofisticado del sistema de riego (para el año 2013).

Cuando el proyecto es por parte del gobierno se inflan los costos para darles un porcentaje de apoyo y realmente lo que están dando no son las tres cuartas partes, solamente están dando una cuarta parte nada más.

Definitivamente la producción con el riego por goteo, va a la par con la productividad. La diferencia entre el riego tradicional y el riego por goteo es muy grande.

5.2.3 Gestión y manejo del agua en el módulo de Acámbaro

El módulo de Acámbaro es el primero que recibe agua proveniente de la Presa Solís, es por ello que desde la Presa tiene un canal artificial y no el natural (río Lerma) para otorgar el agua.

A Partir de la transferencia en el manejo del agua en 1992, se constituyó la Asociación Civil (el módulo de riego), cuya duración es de 99 años; desde 1992 se les otorgó un título de concesión de agua por 20 años, actualmente (año 2013) el módulo de riego está gestionando la renovación del título de concesión por otros 20 años.

En Acámbaro tiene dos ciclos, otoño-invierno donde se siembra principalmente trigo y avena; en el ciclo primavera-verano se siembra maíz y sorgo y otros en menor cantidad. A decir de Mandujano (2013) en los últimos años ha cambiado y han dejado de establecer trigo y cebada, solo en menor cantidad se ha permitido avena para forraje de ganado, esto debido a que se ha presentado un microclima muy especial en febrero, marzo y abril con heladas de muy baja temperatura, en el año 2013 las heladas de marzo “quemaron” las cosechas de los que a pesar de la advertencia se atrevieron a sembrar.

El total de usuarios del módulo de riego de Acámbaro es de 2767, de los cuales 1799 pertenecientes a 22 ejidos y 293 de pequeña propiedad. Cada ejido está representado por dos delegados y seis delegados de la pequeña propiedad para lograr los 50 delegados que conforman la asamblea del módulo.

La superficie física total es de 8500 ha del módulo de riego, de las cuales 6160 (72.4%) son ejidales y 2340 (27.6%) de pequeña propiedad, los datos van cambiando por la atomización de la tierra.

Con respecto al riego, de gravedad se tiene 1877 ha; bombeo del río Lerma más de 2134 ha de ambas márgenes; bombeo de canal 2214 ha; bombeos en drenes 500 ha, 10 pozos oficiales con 598 ha y 90 pozos particulares con 1175 ha para un total aproximado de 8500 ha. Es decir de la presa se riegan 6728 ha aproximadamente de las 8500 ha de la superficie total del módulo de

Acámbaro, el resto pertenece a aguas subterráneas de pozos oficiales y particulares.

El título de concesión es de 3 300 000 m³ anuales para aguas subterráneas; de la presa, que es con base en escurrimientos llega a otorgarse hasta 75 mil millones de m³, se destaca que no es con base en lo que llueva en el municipio, sino lo que llueva en la cuenca Lerma-Chapala.

El módulo de riego de Acámbaro cuenta con la siguiente infraestructura para el manejo del recurso, 143.999 km de canales, 121.161 km de drenes, 150.967 km de caminos, 633 estructuras, 90 pozos particulares, 10 pozos oficiales y 40 unidades de bombeo.

Virgil (2013) menciona que una de las características de los agricultores usuarios del módulo de Acámbaro es una competencia de producción entre ellos mismo, la competencia va en función de obtener un mayor tonelaje de producción, sin reparar en la inversión en semillas e insumos en general, evidentemente se traduce en una mayor demanda de agua.

A decir de los funcionarios del módulo, el principal motivo en el mal manejo del agua es la falta de tecnificación adecuada y la inconsciencia de los usuarios, en ocasiones los delegados representantes de los ejidos ni siquiera asisten a las juntas de asamblea por lo que la toma de decisiones en ocasiones no es la más adecuada para el ejido y de ahí surgen algunos problemas en el reparto de agua.

Mandujano (2013) agrega que uno de los problemas que enfrenta el agua, es la disponibilidad de la misma. Agrega que el agua de la presa presenta problemas por contaminación de metales pesados, de coliformes y basura.

Mandujano (2013) refiere como bueno el manejo de agua en el municipio, no obstante las deficiencias que tienen en la conducción de la misma, en ese sentido menciona que es necesario un mantenimiento de la infraestructura y una mejor administración por parte del usuario y añade que en medida que se capacite a la gente y se le fomente una cultura en el cuidado del agua, se administrará mejor. Agrega que hay datos de que a mayor eficiencia en el uso del agua hay mayor producción, pero resalta que el agricultor no comparte esta visión de optimización del recurso.

Con respecto a la calidad del agua y la relación con los cultivos, Mandujano (2013) menciona que pueden llegar a afectar los cultivos, pero principalmente se están contaminando los suelos esto aunado a la contaminación por herbicidas, pesticidas, etcétera, que poco a poco van afectando al suelo. En contraste Virgil (2013) menciona que para el caso de los cultivos de granos no afecta la calidad del agua, que sólo en los casos de las hortalizas hay un riesgo.

La visión del módulo a decir de Mandujano (2013) es de cambiar la manera de manejar el agua en concreto refiere que el riego se debe de otorgar en una

relación precisa entre la demanda de agua del cultivo para que corresponda con el riego otorgado y no de manera incontrolada como sucede actualmente.

Para el año 2013 se cobra 420 pesos (30 USD) por hectárea para otorgar el riego, resaltando que no se cobra el agua, sino el servicio, aunque hay algunas variables que se relacionan con la infraestructura (si tienen que bombear, se paga además la electricidad), pago de personal, renta de vehículos o uso de diesel o gasolina, en ocasiones los pozos particulares llegan a cobrar hasta 3000 pesos (214 USD) por hectárea, lo que incrementa considerablemente los gastos de producción.

En este sentido Virgil (2013) apunta que el método de goteo es el más rentable por el menor desperdicio de agua, sin embargo no está al alcance de todos pues llega a costar entre 60 y 90 mil pesos la instalación de este sistema de riego, si bien existe un financiamiento por la CNA, el gobierno o FIRA, no todos están dispuestos a invertir. Además que hay robo de infraestructura, cosechas y materiales.

De tal manera que el agua rodada representa el 60%, el riego por compuertas el 35%, la aspersión 3% y el goteo apenas un 2% de los métodos que actualmente se utilizan.

Por ello resalta que los principales problemas a resolver son la capacitación de los usuarios en la aplicación de métodos de riego que optimicen el recurso, dar mantenimiento continuo a las obras de servicio, renovar la infraestructura vieja u obsoleta.

Mandujano (2013) vislumbra que la producción agrícola regional puede vislumbrarse en un panorama difícil en el mediano plazo en cuanto al manejo del agua, por tres factores, el primero refiere a las políticas gubernamentales, la segunda al cambio climático (incertidumbre de patrones climatológicos) y la escasez del recurso hídrico.

Con respecto a la gestión del agua, Mandujano (2013) menciona que en la actualidad es pertinente, pero que falta mucho por ajustar por ejemplo ajustes al padrón de usuarios de agua, hacer eficientes las reuniones del comité hidráulico, un mejor manejo en la toma de decisiones en la relación gobierno-CONAGUA-SAGARPA. En este último sentido, refiere que la comunicación entre CONAGUA-Distrito de riego 011 es buena, de la misma manera que la comunicación entre Distrito 011-módulo de Acámbaro también lo es y que en ocasiones hay una falta de comunicación entre el módulo y los usuarios.

Mandujano describe que la problemática se enlista de la siguiente manera:

- Falta de capacitación en personal
- No en todos los casos hay trazos de riego
- No hay nivelación efectiva del terreno
- No hay conciencia por parte de los usuarios
- Hay escasez de agua, el cambio climático determinante, granizos, heladas atípicas
- Falta de capacitación en los usuarios
- La calidad del agua afecta los suelos

- Falta de financiamiento para cambio en el riego

Por último se destaca que no es suficiente con detectar la problemática si está no atiende.

5.3 Los campesinos de Acámbaro y Salvatierra

La caracterización de algunos aspectos del campesinado de los módulos de Acámbaro y Salvatierra se realizó con base a criterios cualitativos de observaciones directas, encuestas y entrevistas; el contacto con los agricultores fue con el apoyo de los módulos de riego de Acámbaro y Salvatierra, cabe mencionar que el recurso agua, agremia a todos los productores, sin el propósito de agruparlos en una asociación que no sea meramente en el uso de agua.

En el módulo de riego de Acámbaro cuentan con un padrón con 2767 usuarios, con fluctuación en el número de usuarios debido a la fragmentación de las zonas de cultivo, sea por herencia o ventas de terreno.

La producción agrícola de Acámbaro es con tres productos principalmente, maíz, trigo y sorgo; cabe destacar hay agricultura protegida, principalmente de invernaderos que producen jitomate, pepino y pimiento morrón. Otros cultivos esporádicos son alfalfa, frijol, avena (para forraje), cebada y garbanzo.

Cabe destacar que los campesinos adquirieron la tierra por herencia, en muy pocos caso la compraron. La superficie que poseen los campesinos está entre las seis y ocho hectáreas y en algunos casos hasta 11 ha, es decir son

pequeños productores. No hay venta de tierra excepto por emergencias, es decir que existe un fuerte arraigo a la tierra, pero contrasta con la fuerte vocación migratoria de la región hacia EEUU, que en la mayoría de los casos se refieren a que han sido migrantes o que aun tienen familiares en EEUU, el fenómeno migratorio es paradójico con la necesidad de mano de obra en la zona y con el fuerte comercio que se realiza en Acámbaro.

Los campesinos de Acámbaro y Salvatierra utilizan maquinaria para sembrar, sea propia o rentada, se descarta la utilización de la tracción animal para la producción agrícola en el municipio. En estos municipios cada año compran la semilla, es decir que ningún agricultor guarda semilla ni hace selección, además adquieren insumos (herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, etc.).

La mayoría contrata entre 5 y 7 personas en promedio en época de siembra-cosecha, el jornal de 130 pesos por día (8.5 USD, para el año 2013), en el cual se labora de las 6:30 am a las 13:30 pm. en promedio.

Estos dos últimos aspectos hacen que cada vez sea menos rentable la producción agrícola en la zona, pues aumenta los gastos de producción esto aunado a que la venta de sus productos está supeditada a las bodegas del lugar (intermediarios), quienes controlan el precio de compra, esto no les permite colocar sus productos con ventaja para obtener una ganancia que vaya acorde con la inversión que realizaron para producir.

Hay un caso de excepción en Chamacuaro ejido de Acámbaro, los ejidatarios se organizaron en una SPR de RL (Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada) han adquirido silos para almacenar granos y venderlos de manera directa, la eliminación de intermediarios ha favorecido a los productores.

Otra problemática que enfrentan los agricultores es la delincuencia en dos aspectos, el primero es al robo de la cosecha y el segundo al robo de infraestructura sea para riego y/o bombeo.

En la Secretaria de Desarrollo Rural de Acámbaro, se describieron los diferentes subprogramas de desarrollo rural, de los cuales destacan los siguientes:

- Apoyos y gestión agrícola y pecuario
- FONDA: apoyo a infraestructura municipal
- Programa de caminos permanentes, busca generar vías de comunicación locales, principalmente para sacar la producción agrícola
- Programa de construcción de bordos para retención de agua
- Proyectos de mejora en servicios (drenaje, agua, etc.)
- Proyecto Caja Solidaria.

Sin embargo al parecer estos programas impactan solo a una pequeña parte de la población su alcance es muy limitado pues los agricultores no saben de la existencia de los programas.

Para el caso de Salvatierra, la Secretaria de Desarrollo Rural, se describen diferentes subprogramas de desarrollo rural, de los cuales destacan los siguientes:

- Programa de caminos permanentes, busca generar vías de comunicación locales, principalmente para sacar la producción agrícola
- Programa de construcción de bordos para retención de agua
- Capacitación para micorrizas
- Tratamiento de semilla
- Techo firme (se usa para ganado)
- Comité estatal de capacitadores técnicos
- Gestionar capacitación específica
- Programa para controlar plagas (chapulín).

Se puede caracterizar al municipio de Salvatierra con vocación agrícola en su mayoría, con presencia de establos productores de leche para el comercio local. Por su parte Acámbaro tiene vocación agrícola en las comunidades, pero en la zona urbana es con alto porcentaje de comercio, si bien es famoso por la industria de la panificación, en el centro se concentran comercios de todo tipo.

Las unidades de producción no pertenecen a grupos vulnerables como indígenas, desplazados o gente sin tierra, los productores son mestizos, con primaria por lo menos, con bienes propios, como la misma tierra, maquinaria, poder adquisitivo en cuanto alimentos, artículos para el hogar, ropa, etc.

En cuanto a los recursos naturales, las zonas forestales no son explotadas de manera industrial, no hay extracción maderable, la mayoría de las casas utilizan gas. La agricultura dependiente del nivel de la presa Solís es muy marcada por encima de la agricultura de temporal y en el caso de Salvatierra el uso de agua de pozo.

La aparente ausencia de organizaciones sociales es quizás de llamar la atención pues ninguno de los entrevistados le dio peso ni a la CNC, UCD o cualquier otra, en ocasiones hasta se mostraba como indiferencia o desprecio a la sola mención de organizaciones, esto no quiere decir que algunos no pertenezcan a las mismas.

Los campesinos de la zona quieren producir mas, quieren comercializar sus productos a un precio justo, tienen gran arraigo a la tierra y la respetan, su visión es de competitividad, de mayor producción.

6. DISCUSIÓN

6.1 De la gestión y el manejo del agua en Acámbaro y Salvatierra

6.1.1 La cuenca del Lerma-Pacífico y la Presa Solís

Partiendo de lo general en cuanto a la gestión y manejo del agua, el manejo de la cuenca está a cargo de la comisión la cual menciona como algunos de sus objetivos “propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados” y “normar y promover la recarga de acuíferos (CONAGUA, 2013), sin embargo en ninguno de los módulos se detectó ninguna iniciativa directa de CONAGUA para satisfacer el cumplimiento de estos dos objetivos, se puede obviar que sea una función de la dirigencia en turno de los módulos de riego, sin embargo no poseen autoridad gubernamental sea para sancionar oficialmente o poner en veda parcial alguno de los pozos (sea oficiales o particulares) que se detecten que requieren algún tiempo para efectuar la recarga necesaria.

Carabias y Landa (2005) resaltan la dificultad en la exploración de acuíferos y resaltan que realmente se conoce poco del verdadero volumen, no obstante los usuarios de agua saben que cada año incrementa la dificultad para extraer agua de los pozos, esto se convierte en un indicador de sobreexplotación del recurso en el distrito 011 .

A decir de Canchola-Vega (2013) supervisor de la presa Solís, la vida promedio de las presas son de 50 años, la Presa Solís tiene 65 años para el 2014, si bien el mismo supervisor menciona que aun tiene una adecuada funcionalidad, la

presa presenta problemas de azolvamiento y en el mediano plazo será inoperante, este es un grave problema que enfrentaran todos los agricultores de los distritos 011 y 085. Canchola-Vega (2013) menciona que aun no hay un plan alternativo para cuando deje de funcionar la Presa Solís, incluso refiere que no hay un programa de desazolve por parte de la CONAGUA.

Por otra parte Flore-López y Scott (2000) mencionan que las mediciones de la superficie regada son inexactas y en ocasiones inexistentes, resaltan que esto repercutirá en el manejo del agua, esto está de acuerdo con lo mencionado con Canchola- Vega (2013) y Rosas (2013) por lo menos con respeto al distrito 011, aunque se infiere que lo mismo sucede con otros distritos, pues a decir de Rosas (2013) el distrito 011 tiene una de las mejores relaciones producción-riego sin que esto signifique que el funcionamiento es optimo, esto último se refuerza con lo mencionado por Flore-López y Scott (2000) que menciona que el distrito 085 es donde se presenta la zona de explotación más grande del estado de Guanajuato.

6.1.2 El agua subterránea en el distrito 011 y los módulos

Del manejo de agua a nivel del distrito además del uso del agua de la presa, resalta el uso de agua subterránea, si bien el tipo de cultivo indica que en Salvatierra se siembra más hortaliza que en Acámbaro y esto supone mayor uso de agua de pozo por la prohibición de regar hortaliza con agua superficial, en los dos módulos reportan una sobreexplotación de agua subterránea (Mandujano, 2013; Rosas, 2013).

En ambos casos reportan la falta de medición en la extracción del recurso y para el caso de Salvatierra, Rosas (2013) menciona la existencia de pozos clandestinos sin control. Mientras en Acámbaro Mandujano (2013) refiere que en el municipio hay agricultura protegida (principalmente invernaderos) en los cuales el uso de agua de pozo está regulado por el módulo, además que por la naturaleza del método de cultivo en invernadero el volumen de agua es medido puntualmente.

Torregrosa *et al.* (2005) mencionan que un tercio de la superficie total de riego es de agua subterránea y añade que los casos críticos de extracción se presenta en Guanajuato y Querétaro en particular en la cuenca del río Lerma. Moreno *et al.* (2010) refieren que la falta de información pública, la escasa medición en la extracción y la falta de programas prácticos para el control de la explotación son las causas del mal manejo de las aguas subterráneas.

Las estimaciones sobre las superficies regadas con aguas superficiales y subterráneas en la cuenca Lerma-Chapala, son poco precisas y variables de acuerdo a estudios disponibles (Consejo Consultivo, 1991; Mestre, 1997, citado en Flore-López y Scott, 2000) por consiguiente, es la misma situación para el estado de Guanajuato.

Respecto a la gestión en el uso del agua subterránea en ambos módulos se tienen registrados los pozos oficiales y particulares, pero no sólo la problemática está en la medición y el clandestinaje, Rosas (2013) menciona que se prevé la contaminación de los acuíferos principalmente por metales pesados provenientes de la industria en algunos municipios (Salamanca

principalmente), Canchola- Vega (2013) en este sentido añade el proyecto de una planta automotriz de Toyota en la zona de ambos municipios, quizás pueda representar un avance en la industrialización del estado, al parecer puede generar empleos, ingresos al estado, sin embargo también representa pérdida de la vocación agrícola de la zona, mayor demanda de agua y contaminación de los acuíferos por metales pesados, esto sin mencionar que según Canchola-Vega (2013) la presencia de plantas industriales encarece todo en los alrededores.

Rosas (2013) menciona que los primeros estragos de la sobreexplotación de los acuíferos se comienza a manifestar en algunos lugares, pero resalta que en Corralejo ya comienzan a sacar agua con sales, es decir aguas viejas y más salinas, si bien no en todo el distrito se presenta el fenómeno, es un posible escenario en los demás módulos.

6.1.3 Los módulos de Acámbaro y Salvatierra en la gestión y manejo del agua

Vargas (2007) hace referencia a la a la gestión integrada de los recursos hídricos y resalta el tejido social que vincula a los seres humanos, hace alusión a las cuencas hidrográficas. Domínguez (2007) menciona a la ingobernabilidad hídrica a la mala gestión del recurso. Martínez *et al.* (2005, citado en Rodríguez, 2008) resaltan que la gestión del agua son acciones integrales por los actores de una cuenca para manejo, suministro y disposición del recurso, además añade que se “ha asumido el enfoque de gestión integrada del agua” coordinar acciones a nivel local con base en una nueva delimitación por cuenca hidrológica”.

Con respecto a la gestión del agua se debe destacar que los autores referidos en el párrafo anterior generalmente mencionan la gestión a nivel de cuenca, si bien incluyen a los usuarios como parte de este proceso social, la gestión y el manejo se dan a nivel local lo que conlleva a que la problemática a atender sea muy particular en cada caso.

Al respecto Rosas (2013) menciona que el principal cambio que se ha tenido desde la transferencia del manejo del agua en 1992 ha sido la cercanía con la gente, destaca que el funcionamiento del distrito 011 es bueno y que en Salvatierra el manejo y la gestión del agua es bueno reconociendo que falta mucho para llegar a la sostenibilidad del agua.

Resalta que en el módulo la gente se involucra en la toma de decisiones, sin embargo hay una resistencia en cuanto al manejo del agua, pues la falta de conciencia y capacitación no permite un cambio significativo en la manera que tienen de cultivar.

El panorama del agricultor es complejo, los insumos son caros, no les interesa guardar semillas para volver a sembrar cada año compran, se invierte en fertilizantes químicos que dicho sea de paso contaminan los suelos y los mantos acuíferos, invierten en herbicidas y pesticidas, con las nuevas políticas gubernamentales el diesel es cada vez más caro, el apoyo de Procampo es insuficiente. Lograr un cambio que les permita llegar a la sostenibilidad del recurso se complica cuando al proponerles tecnificar su sistema de riego se les solicita una inversión de entre 60 mil y 90 mil pesos (4290 y 6430 USD, para el

año 2013), el subsidio por parte de FIRA o SAGARPA no es suficiente para este proceso, si bien es una inversión que ayudaría a la sostenibilidad del agua no es todavía la solución completa.

En ambos municipios hay una serie de problemas a resolver además de la tecnificación para un manejo óptimo del recurso, por un lado no se ha establecido una lamina de riego para cada tipo de cultivo y esto en relación con la falta o deficiente nivelación del suelo; en la toma de la presa hay una medición precisa, en los puntos de control de entrega a los módulos hay otra medición eficiente, pero no hay medición del agua que se entrega a cada usuario, y tiene resistencia a que se le mida el volumen otorgado.

Rosas (2013) menciona que hay una pérdida de agua entre el 15% y el 18% por conducción de la red mayor de la cual 8.8% se debe a la naturaleza del canal (para el caso de Salvatierra y los demás municipios, no para Acámbaro que tiene un canal artificial) el resto es por “saque” de la gente. En la toma donde se reparte a los módulos hay otra pérdida de agua en consecuencia solo llega el 50% hacia la red interior de cada módulo y ya en parcela solo llega un 45% del total otorgado.

La atomización de la tierra representa otro problema en el manejo del agua, si bien el número de usuarios puede ser fluctuante, las parcelas divididas serán sembradas de manera diferente con variaciones en los cultivos y el tiempo, lo que requerirá de diferentes características en el riego. Rosas (2013) menciona que en el distrito 011 el promedio de hectáreas por usuario es de 4.5, en

Salvatierra el promedio es de 2.7, esta fragmentación a decir del presidente del distrito 011 y presidente del módulo de Salvatierra es la principal problemática, resalta que no obstante que la ley agraria no permite la división de los derechos ejidales, aun así se están haciendo las divisiones.

El número de usuarios del agua tiene una significativa diferencia para cada módulo de riego, mientras que en Acámbaro tiene 2767 usuarios distribuidos en 8500 ha, en Salvatierra hay 6200 usuarios distribuidos en 16500 ha, además de presentar mayor atomización de la tierra, estos contrastes dificultan el manejo del agua en Salvatierra, de entrada por que la infraestructura requerida para el mantenimiento, construcción de obra hidráulica, rehabilitación, mano de obra, capital y la capacidad técnica se duplica para dar cobertura a todos los usuarios y a todas las hectáreas de riego esto de acuerdo con Martínez y Palerm (1997) que mencionan que son las tareas permanentes para poder manejar el agua. En el mismo sentido Vargas (2007) en el concepto de gestión que menciona que dicha gestión es entendida como un proceso tanto de control técnico como de control social, para el caso estudiado ambos módulos de riego presentan.

La información que se toma en cuenta con respecto a las hectáreas de riego, 8500 ha para Acámbaro y 16500 ha para Salvatierra fue obtenida de manera directa con el padrón de usuarios de ambos módulos, esta información contrasta con la información de INEGI (2011) en las cuales refiere que Acámbaro tiene 18639 ha y para Salvatierra reporta 19152 ha.

En el concepto de Vargas (2007) con respecto a la gestión del agua destaca

que es un proceso de control técnico, Martínez y Palerm (1997) refieren que dentro de las tareas siempre presentes está la aplicación, rehabilitación, construcción de obra hidráulica: Financiamiento, aporte de mano de obra y/o capital, conocimientos para llevar a cabo el proyecto.

En este sentido ambos módulos realizan las tareas mencionadas y toman el control de la parte técnica como lo propone Vargas (2007), si embargo la tecnificación por parcela/hectárea, aun no se concreta del todo, por ejemplo Rosas (2013) menciona que de las 16500 ha, 12092 son de riego por gravedad, de las cuales 3000 ha son de pozos clandestinos; En Acámbaro si bien reportan menos clandestinaje en los pozos, también presentan atraso en cuanto a tecnificación se refiere, principalmente por el elevado costo y la falta de un financiamiento que vaya a fondo perdido pero que sea suficiente.

De la problemática presente en los módulos de riego (tabla 1), se puede distinguir la autocrítica de los funcionarios de módulo con respecto a las tareas pendientes que son responsabilidad del módulo de riego por ejemplo los canales o drenes en mal estado, la nivelación de la tierra, no hay disponibilidad de lamina de riego optima para cada situación. También la tabla 1 muestra aspectos que no son parte de las funciones del modulo por ejemplo la falta de datos de edafológicos y climatológicos, o el cambio climático, pero también se distingue la responsabilidad del usuario, por ejemplo utilizar el agua cuando le corresponde o generar conciencia del uso adecuado del agua, en ambos módulos de una u otra manera se ha expresado una ausencia de honestidad por parte de los usuarios, al parecer por lo mencionado por Canchola-Vega

(2013), Mandujano (2013), Rosas (2013) y Virgil (2013) la alta competitividad que caracteriza a los usuarios de agua de los dos módulos está por encima de cualquier cambio o media que se tenga hacia el uso correcto del agua, por lo tanto la gestión, el manejo del agua y el alcance de los sostenibilidad del agua están en un proceso muy lento o inexistente.

Tabla 1: Comparación de la problemática de los módulos de riego de Acámbaro y Salvatierra

Acámbaro	Salvatierra
Falta de capacitación en personal	Perfil profesional del trabajador
No en todos los casos hay trazos de riego	No trazos de riego
No hay conciencia por parte de los	Falta de conciencia en los

usuarios	usuarios
No hay nivelación efectiva del terreno	No nivelación de la tierra
	Falta de infraestructura aforadora
Hay escasas de agua, el cambio climático determinante, granizos, heladas atípicas	Falta de datos edafológicos y climatológicos
Falta de lamina de riego efectiva por tipo de terreno y cultivo	Falta de lamina de riego efectiva por tipo de terreno y cultivo
La calidad del agua afecta los suelos	Degradación del suelo/ Quema de rastrojos
Falta de financiamiento para cambio en el riego	Falta de apoyo suficiente para cambio en el sistema de riego
Delincuencia, se roban transformadores, tomas, etc.	Delincuencia, se roban transformadores, tomas, etc.
Falta de capacitación en los usuarios	Escases de agua/ Sobreexplotación de acuíferos
	Atomización de la superficie
	Cultivos mas demandantes de agua (semillas)
	Canales y drenes (ramales y parcelarios) en mal estado
	Sistemas de riego inadecuados

Está crítica al funcionamiento de los módulos de riego, contrasta con lo mencionado por Dourojeanni *et al.*, 2002 (citado en Ávalos y Palerm, 2003) donde menciona que no es suficiente diseñar estrategias o modelos de actuación si el aspecto práctico no se realiza y sobre todo cuando los usuarios de los recursos tienen poca o nula participación en la toma de decisiones, pues en ambos módulos se tiene una participación incluyente.

Esta última parte al parecer satisface lo que menciona Rodríguez (2008) que menciona que la gestión del agua logra una “democratización” del manejo del agua, en el cual todos los involucrados con su uso... y que sean verdaderamente responsables de su buena o mala utilización.

Quizás en el caso de Salvatierra se nota más participación, más horizontalidad en la toma de decisiones que en Acámbaro donde los usuarios si bien llegan a participar en las decisiones, se permea que esperan las propuestas de unos cuantos para aprobarlas solamente; entonces hay estrategias, hay participación, pero la conciencia en lo individual y después en lo grupal no está bien establecida o quizás en este en proceso de construcción y esta conciencia probablemente se origine por la escases o la calidad del agua.

6.1.4 De la gobernanza del agua en los módulos de riego Acámbaro y Salvatierra

Por su parte el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en términos generales menciona que por gobernabilidad se entiende la capacidad de diseñar e instrumentar políticas públicas, mientras que la gobernanza se refiere a los procesos colectivos (tanto formales como informales), que determinan, en una sociedad, la forma como se toman decisiones y se elaboran normas sociales en relación con asuntos públicos, como el agua.

Tanto IMTA (2008) como Rodríguez (2008) que es necesario el diseño y la implementación de políticas gubernamentales y la regulación de los intereses sociales entre otras cosas para lograr un proceso de gobernanza del agua.

además hacen conciliatoria en lo ideal de debe ser la gobernanza del agua, para el caso mexicano de los módulos de riego difícilmente tendría éxito una política pública gubernamental que no contemple las necesidades de los usuarios, sobretodo que los usuarios no sean tomados en cuenta para dicha política pública respecto al tema de agua.

Y contrario a lo que menciona Hufty, (2004, citado Salcido y Gerritsen, 2010) que dice que en toda sociedad y en cualquier momento, es posible observar un proceso de gobernanza, ya que siempre se tienen que tomar decisiones, que permitan a los miembros de la sociedad vivir en armonía, al menos hasta estas fechas no se permea un proceso de gobernanza del agua, al menos no en los módulos de riego, pues como los mismos usuarios mencionan lo gobernantes y los funcionarios deciden que agua otorgar sin tomar en cuenta a los agricultores.

De acuerdo a lo que plantea Domínguez (2007) que menciona que no obstante que cada día se usa mas el concepto, aún no existe un uso generalizado para aplicarlo a la problemática ambiental. Pues destaca que son tres elementos fundamentales para la gobernanza del agua: democracia, participación en la toma de decisiones y buen gobierno. A decir de los usuarios del agua entrevistados, se toman decisiones sin consensos reales, de ahí se deriva la falta de participación en la toma de decisiones y en ninguno de los casos se menciona como asertiva la participación del gobierno en temas relacionados con el agua y con la producción agrícola, es decir ni hay democracia, ni

participación (que sea tomada en cuenta significativamente) y mucho menos buen gobierno.

Lo mencionado por Camou (2001) en cuanto a la gobernanza del agua es que es un estado de equilibrio dinámico entre el nivel de las demandas sociales y la capacidad del sistema político para responderlas de manera legítima y eficaz. La pregunta es ¿qué distancia hay entre las demandas sociales y las respuestas gubernamentales? Como ya se mencionó los usuarios de los módulos de riego son víctimas de la delincuencia, sea por robo de cosechas o de infraestructura para riego y la respuesta del gobierno municipal y el estatal o no existe o no es eficaz, por lo tanto lo planteado por Camou (2001) en cuanto a la gobernanza contrasta con lo que acontece en los municipios de Acámbaro y Salvatierra.

Los productores entrevistados no distinguen lo que significa la toma de decisiones en una asamblea de módulo a una toma de decisiones que se lleva a cabo en algún lugar del estado o de otro estado en cuanto al manejo del agua del distrito; la desconfianza de los funcionarios de módulo con respecto a la dirigencia del distrito o del organismo de cuenca, se muestra cuando mencionan que hay compadrazgo, favoritismo o nepotismo, están conscientes que hay personas ajenas a sus comunidades que obedecen a diferentes intereses que nada tienen que ver con el beneficio de sus módulos.

En resumen los módulos de riego de Acámbaro y Salvatierra tienen importantes logros en cuanto al manejo del agua, se percibe mayor

horizontalidad en cuanto a la toma de decisiones en Salvatierra que en Acámbaro, sin embargo ambos módulos están lejos de la gobernanza del agua, principalmente por que de los componentes que la literatura señala como necesarios para lograrla, no están en manos de los usuarios implementar las políticas publicas o tomar decisiones realmente importantes que transformen la gestión y el manejo del agua en beneficio colectivo y sobretodo sustentable

6.2 De la desaparición del agua

En las escuelas se enseña que hay dos tipos de recursos naturales: los renovables y los no renovables, se elaboran listas de unos y de otros y generalmente, al mencionar por ejemplo a los árboles para madera la respuesta automática es que son renovables, en pocas ocasiones se hace la reflexión de que son renovables siempre y cuando haya alguna acción que los renueve; en el caso del agua es diferente pues frecuentemente se incurre en el error de decir que el agua se va a acabar algún día si no la cuidamos, de manera general la población entiende el concepto (erróneo) pero lo peor del caso es que esa concepción del agua no sirve para crear un cambio de hábitos o toma de conciencia de la importancia del recurso.

Por principio de cuentas se debe aclarar que el agua no se va a acabar, el ciclo del agua no puede parar por muchos cambios que origine el ser humano, es decir el planeta en su superficie está cubierto por tres cuartas partes de agua, el sol, responsable de los procesos de evaporación y evapotranspiración seguirá existiendo sin que el ser humano sea capaz de detener la potente radiación que llega a la tierra, es decir el agua no se va a acabar, por lo menos no en la era humana.

El problema real subyace en la disponibilidad de agua dulce, en el flujo del agua en la zona continental, sea por precipitación, por agua superficial o por agua subterránea y esta disponibilidad de agua esta en correlación con la calidad del agua, que será aceptable según el uso que se le de.

Para el caso de estudio se refiere al agua para uso agrícola pues dicho recurso se ve amenazado en el terreno de la agricultura por diferentes factores, por un lado está la parte climatológica que está cambiando los patrones de precipitación y está brindando temperaturas atípicas en casi todos lados, el calentamiento global está suficientemente demostrado; por otro lado la amenaza la representa la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación de los mismos, sea por las propias practicas agropecuarias (la agroindustria), por los desechos urbanos (domésticos) por la creciente industria o la minería. Domínguez (2003 citado en Achkar y Domínguez, 2008) menciona que el consumo de agua se ha duplicando cada veinte años su consumo en los dos últimos siglos.

La problemática se analiza desde todos los aspectos y al parecer todos están consientes de la misma, pero no se dan los cambios necesarios para mitigar el deterioro del recurso agua.

7. CONCLUSIONES

Los módulos de riego de Acámbaro y Salvatierra presentan características similares en cuanto a la manera que gestionan el agua y el manejo que le dan a dicho recurso, la principal diferencia se encuentra en el número de usuarios que atiende cada módulo, no obstante la problemática que enfrentan ambos módulos es similar, ambos módulos son dependientes de la Presa Solís en cuanto al riego, es decir sus procesos productivos están vinculados a la cuenca Lerma-Pacífico; esto significa que el cambio climático que involucra un cambio en el régimen de lluvia, la heladas atípicas, la falta de recarga del manto freático y la contaminación del agua son problemas compartidos.

El manejo del agua a nivel de cuenca y en específico de la presa Solís está a cargo de la CONAGUA, hasta el 2013 no se tiene contemplado un plan alternativo para el momento en que la presa deje de funcionar de manera optima, se con un programa de desazolve o con otras iniciativas.

A decir del supervisor de la Presa Solís el lirio es un problema que no se puede remediar completamente, que solamente se puede ir controlando, sin embargo es posible disminuir la presencia del lirio con la disminución de la contaminación del agua, no hay una planta de tratamiento del agua de la presa, por lo tanto es necesario elaborar un plan de saneamiento de agua y quizás pueda disminuir el lirio que prolifera en la presa; otra alternativa es la

industrialización del lirio por ejemplo para alimento de vacas, pues se ha observado que lo comen en grandes cantidades y puede ser una salida con dos beneficios, por un lado se consigue alimento para ganado y por otro se abate esta planta.

Cabe mencionar que la Presa Solís no sólo esta para la agricultura sino que se construyó para contener las avenidas que inundaban gran parte del bajío, si deja de funcionar representa un peligro para las poblaciones que cruza el río Lerma.

A nivel de distrito es necesario realizar las mediciones pertinentes para saber las condiciones de los acuíferos y con base en ello determinar estrategias de saneamiento y posible recarga.

Es necesario que se implemente un método de selección de dirigentes, que tengan la capacidad técnica en el manejo del agua y que no obedezcan a intereses particulares, se debe resaltar que los puestos de los funcionarios del distrito de riego son muy buscados y no siempre con fines en el mejoramiento de la gestión y el manejo del agua, y no siempre se elige a las personas mas capacitadas.

También se requiere un plan de acción que prevenga la contaminación del agua con elementos provenientes de la industria presente en el bajío y de los desechos urbanos, la iniciativa debe ser incluyente con todos los municipios y requiere la participación de los gobiernos locales (incluso el gobierno estatal).

Por otro lado a nivel de módulos hay similitudes en la problemática en el manejo y la gestión del agua, algunos fuera del control del módulo, por ejemplo la delincuencia, los pozos clandestinos (recordar que el módulo no tiene funciones gubernamentales de ningún tipo), la degradación del suelo por el uso y abuso de insumos agresivos con el medio ambiente, contaminación del suelo dada por el agua contaminada, la nivelación del suelo (el módulo puede gestionar esta tarea o no) y la atomización del suelo.

Estos temas son difíciles de tratar porque implica la participación gubernamental, por ejemplo en el control de la delincuencia, las sanciones a los pozos clandestinos; o la participación directa de SAGARPA en cuanto a la regulación de pesticidas, herbicidas, plaguicidas etcétera que son agresivos con el medio ambiente y contaminan suelo y agua; también es necesario que el gobierno municipal participe en la implementación de programas de nivelación del suelo o que se vigile y promueva que la tierra no se este fragmentando y hacer efectiva la ley que regula esta atomización. Cabe mencionar que ambos municipios cuentan con una secretaria de desarrollo rural y que la vinculación con los módulos de riego, por lo menos hasta las visitas de campo realizadas, no tenia proyectos directos o significativos para atender algunas de las demandas en cuanto a la producción agrícola refiere, por ejemplo el municipio tiene un programa de caminos “saca-cosechas” pero no uno de vigilancia contra los robos de cosechas o materiales.

Hay problemas comunes y que si involucran directamente la participación del módulo, los cuales están plenamente identificados, por ejemplo determinar la

lamina de riego de cada cultivo y en consecuencia otorgar el volumen adecuado, realizar las mediciones del volumen que se proporciona para cobrar y otorgar el agua de manera controlada, esto implica que el usuario use solamente el agua que el cultivo necesita y no desperdicie (agua rodada sin consideraciones en el abuso).

En ambos módulos se refirieron dos problemas principales en cuanto al optimo manejo del agua: la tecnificación y la falta de conciencia en los usuarios del agua; con respecto al primer aspecto, las probabilidades de tecnificación son remotas debido a la inversión que se necesita, la mayoría de los campesinos no tienen la posibilidad de implementar un sistema de goteo, de aspersión y en ocasiones ni de compuertas.

Para el año 2013, la implementación de un sistema de riego por goteo requiere una inversión de 40000 (2890 USD) pesos por hectárea, con ayuda del gobierno y 25000 (1666 USD) pesos por hectárea si la inversión es particular, el tiempo de vida útil de dicho sistema está entre ocho y nueve años. La diferencia en el precio radica en las debilidades del sistema en cuanto a la concesión a particulares.

Si bien ya se mencionó que la atomización de la tierra es un problema que rebasa a los módulos de riego, para el caso de Salvatierra es un foco rojo pues cada vez hay mayor fragmentación de la tierra, en términos de riego representa generar drenes y canales de riego, lo que conlleva a una mayor perdida por conducción y como no todos los campesinos siembran lo mismo ni al mismo tiempo, otorgar el riego cada vez se dificulta más. Es importante

destacar el número de usuarios de Acámbaro que son 2767 en 8500 ha, mientras que en Salvatierra hay 6200 usuarios distribuidos en 16500 ha), a mayor número de usuarios mayor complejidad en la gestión y el manejo del agua.

De los factores que destacan en el manejo de agua, al menos en los que se refiere la conducción, se infiere que hay mayores pérdidas en Salvatierra que en Acámbaro del total del volumen otorgado y esto se debe principalmente a tres factores:

1. La diferencia entre la superficie de los módulos de Acámbaro y Salvatierra donde la superficie de riego es mayor en Salvatierra; 2. La distancia entre el canal natural (Río Lerma) y la superficie de riego de cada municipio, se distingue que Salvatierra tiene zonas mas alejadas del canal; 3. La distancia que separa a cada municipio de la presa Solís.

Estos factores en conjunto implican que para el caso de Salvatierra el agua recorre mayores distancias y como ya se mencionó hay mayor pérdida de agua por conducción.

Desde cierto punto de vista el manejo del agua en ambos módulos de riego es malo, con esto se refiere a que hay una gran pérdida por mala conducción, falta de lamina de riego para diferentes cultivos, falta de tecnificación en el riego, mal uso del agua, falta de conciencia del cuidado y aprovechamiento del agua.

No obstante los funcionarios de ambos módulos reconocen las fallas, resaltan los avances, reconocen las limitantes, estas se refieren a la falta de infraestructura y equipo para dar mantenimiento a la red principal, a los canales, a los drenes, revestir los canales. Mencionan la limitante en recursos económicos para adquirir mas excavadoras, camionetas, grúas, barrenas, etc.

Es imprescindible llevar a cabo tres acciones: la ya mencionada tecnificación en los sistemas de riego, establecer la lamina de riego y realizar las mediciones del volumen que se otorga a cada agricultor.

No será posible manejar el recurso si no se tienen datos del volumen que se ocupa, además que sirve como medio para re-educar al usuario en cuanto al uso correcto del agua y que vaya adquiriendo conciencia acerca de la importancia de hacer uso sostenible del agua, control por medición, control por conciencia ética. Cabe mencionar que muchos agricultores son conscientes del deterioro ambiental y la escases del agua, pero eso no quiere decir que las prácticas que realicen sean las adecuadas, el conocer una fenómeno de manera consciente debe de ir acompañado de la acción si no es así de poco sirve.

El tema de la posible corrupción, nepotismo o compadrazgo a los que se hicieron referencias durante la investigación, sólo será mencionado en esta ocasión sin profundizar por falta de argumentos con respecto a estas practicas ya sea en el distrito 011 o en los módulos de riego. Pero es necesario resaltar

que de manera indirecta lo mencionaron con preocupación y con mucha certidumbre que es un problema a resolver.

Una de las características de la región es que hay muchos campesinos que han sido o son migrantes, son practicantes de la agroindustria a pequeña escala, tienen vocación agrícola con fuerte arraigo a la tierra, a la competitividad para producir cada vez más sin importar lo que tengan que aplicar en su cultivos, desde la semilla, herbicidas, fertilizantes, hasta el agua rodada o por compuertas, sin control ni límites en el uso.

Tienen como un mal necesario al intermediario o bodeguero, pues es el que fija los precios de los productos sembrados coludido con los demás intermediarios, la incapacidad de sacar de la zona su cosecha les hace vender barato, con insumos caros, diesel aumentando cada mes (por lo menos en 2013 y 2014) y cada vez con mayor escases de agua.

El concepto de desarrollo rural en la zona se mezcla con rasgos urbanos, la utilización de tecnología en la agricultura, la emigración hacia Estados Unidos, la zona de estos dos municipios no escapa de la problemática nacional, aumentos en los precios de la gasolina y diesel, en la energía eléctrica, la delincuencia de perfil bajo como la extracción de cosechas, el robo de partes de la infraestructura; la delincuencia de alto perfil (narcotráfico, secuestros, extorciones) de la cual pocos o nadie habla; enfrentar la voracidad de las instituciones de crédito en la insuficiencia del apoyo gubernamental.

El desarrollo rural regional debe considerar principalmente aspectos de ecología, pero no en el sentido ambientalista de moda, sino en el sentido estricto de la ecología donde se plantea la interacción de los seres vivos con el medio ambiente, es decir debe considerar como funciona un sistema, sea como cuenca, o como micro cuenca, como región interestatal o como un municipio, el desarrollo rural debe seguir la pautas de sustentabilidad tan mencionadas que corren el riesgo de ser un cliché carente de sentido si no se aplican de manera planificada y programada.

Por último debe ser un exhorto a evitar la simulación que se lleva a cabo en el país en todos los ámbitos, pues se ha mostrado que los planes de desarrollo existen (Programa Especial Concurrente, Agenda XXI, Procampo, etc.) y sin embargo el numero de pobres en el país aumenta con el paso del tiempo, el deterioro ambiental no se mitiga, los derechos humanos son pisoteados constantemente, el feminicidio sigue presente, la simulación está en todos los niveles, es sabido que la constitución contempla la mayoría de las cuestiones en materia ambiental, agraria, de derechos humanos etcétera y sin embargo las cosas siguen iguales o peores: una simulación.

8. LITERATURA CONSULTADA

- Achkar M. y A. Domínguez. 2008. “La gestión del agua desde la geopolítica transnacional y desde los territorios de la integración”. *En La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*. Tomo I / editado por Denise Soares, Sergio Vargas y María Rosa Nuño. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.
- Aguilar G. 1993. *Regiones Agrícolas de Guanajuato*. UACH. Chapingo, México.
- Aguilar G., J.A. Zepeda, R. Sánchez. 2007. *Caracterización del Uso de los Recursos Naturales en Guanajuato: El caso de la Región Acámbaro-Yuriria*. UACH. Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- Alcántara A. 2014. Mapas de los municipios de Acámbaro y Salvatierra y del Distrito de Riego 011. UAEM.
- Ávalos C., G. Aguilar y J. Palerm. 2010. *Gestión técnica y social del uso del agua en Morelos: caso del Río Cuautla*. COLPOS.
- Ávalos G y J. Palerm. 2003. “Competencia por el agua entre usos y usuarios en la cuenca del río Cuautla, Morelos, México”. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática*. Vol. 7 Núm. 2. 107-131

- Bataillon C. 1997. "Espacio centralizado/focalizado o espacio reticulado: ¿Un problema de escala?" En: Hoffman, O. y F. Salmerón C. 1997. *Nueve estudios sobre el espacio: representación y formas de apropiación*. CIESAS/OSTROM; Ediciones de la Casa Chata, México. P 33-43.
- Boehm Schoendube, Brigitte. (2005). *Agua tecnología y sociedad en la cuenca Lerma-Chapala. Una historia regional global*. Nueva Antropología, enero-abril, 99-130.
- Caldera A.R. y Torregrosa M.L. 2010. "Procesos políticos e ideas en torno a la naturaleza del agua: un debate en construcción en el orden internacional". *El agua en México: causas y encauses*. Editado por Jiménez B., Torregrosa M.L. y Aboites L. Academia Mexicana de Ciencias. México D.F.
- Camou A. 2001. *Los desafíos de la gobernabilidad*. Plaza y Valdez. FLACSO-IISUNAM. México D.F. ISBN 968-856-974-7.
- Canchola-Vega M. 2013. *Manejo de la Presa Solís*. Comunicación personal. Supervisor de la presa Solís. Entrevista del 30 de abril de 2013, realizada por De La Cruz Ángeles Javier, en la Presa Solís, Acámbaro Guanajuato.
- Carabias J. y R. Landa. 2005. *Agua, Medio Ambiente y Sociedad: "Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México"*. Con la colaboración de Jaime Collado, Polioptro Martínez; 1ª ed. México, D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México : El Colegio de México : Fundación Gonzalo Río Arronte. 221 p. ISBN 968-12-1202-9

- Carta topográfica Acámbaro F14C84. INEGI. Escala 1:50,000. Proyección: Universal Transversa de Mercator, elipsoide Clarke de 1866. INEGI Aguascalientes México. Segunda Impresión 2005.
- Cernea Michael. 1995. *Primero la gente: Variables Sociológicas en el Desarrollo Rural*. Fondo de Cultura Económica/Economía Contemporánea. México. ISBN 986-16-4678-9
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2010. *Estadísticas del Agua en México. Capítulo 3: Usos del Agua*. Edición 2010. México D.F.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2012. *Compendio Estadístico de Administración del Agua (CEAA)*. Edición 2012. México D.F.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2012. Portal de la comisión. Última actualización 25 de junio de 2012. Fecha de consulta 3 de febrero de 2013. Dirección URL: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=3>.
- Coraggio J.L. 1987. *Sobre la espacialidad social y el concepto de región. en: Capraro Tuset H.M. La cuestión regional y los recursos naturales*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Domínguez J. 2007. "La Gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: el caso de la Ciudad de México", *Anuario de Estudios Urbanos*, UAM-Azcapotzalco, México D.F.
- Dourojeanni A., A Jouravlev y G. Chávez. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. CEPAL. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile.
- Global Water Partnership (GWP). 2000. Manejo integrado de los recursos hídricos. Dirección URL: <http://www.cap-net->

esp.org/water_management_tool/document/43/manejo_integrado.pdf.

Fecha de consulta: 02 de mayo de 2013.

- Gobierno del municipio de Acámbaro. 2012. Aspectos generales de Acámbaro. Fecha de consulta: 29 de abril de 2013. Dirección URL: <http://www.acambaro.gob.mx/municipio/a-generales.htm>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) . 2013. "Prevista una elevada producción de cereales en 2013". 9 de mayo de 2013. Fecha de Consulta: 05 de mayo de 2013. Dirección URL: <http://www.fao.org/news/story/es/item/175812/icode/>
- Flores-López, Francisco J. y Scott, Christopher A. 2000. *Superficie agrícola estimada mediante análisis de imágenes de satélite en Guanajuato, México*. IWMI, Serie Latinoamericana No. 15. México, D.F., México: Instituto Internacional del Manejo del Agua.
- Global Water Partnership (GWP). 2000. *Manejo integrado de los recursos hídricos*. http://www.cap-net-esp.org/water_management_tool/document/43/manejo_integrado.pdf.

Fecha de consulta: mayo de 2013.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Acámbaro, Guanajuato. Fecha de consulta 16 de abril de 2013. www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/11/11002/pdf.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Salvatierra, Guanajuato. Fecha de consulta 16 de abril de 2013.

www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/11/11028/pdf.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. *Cuéntame "Guanajuato"*. Fecha de consulta 30 de octubre de 2012. Dirección URL. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/territorio/clima.aspx?tema=me&e=11>
- Janvry A. y E. Sadoulet .2004. *Hacia un enfoque territorial del desarrollo rural*. Universidad de California (Berkeley). Fecha de consulta: 28 de junio de 2013. Dirección URL:: http://www.alternativasociales.org/sites/default/files/biblioteca_file/de%20Janvry,%20Alain%20y%20Elisabeth%20Sadoulet.pdf
- Long N. (2007). *"Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor"*. CIESAS. El Colegio de San Luis México.
- Mandujano M. 2013. *Manejo y gestión de agua en el módulo de riego de Acámbaro*. Comunicación personal. Secretario del módulo de riego de Acámbaro. Entrevista del 30 de abril de 2013, realizada por De La Cruz Ángeles Javier. Acámbaro Guanajuato.
- Martínez L. M. R. Graf M.,S., E. Santana C., S. García R. 2005. *Gestión y Manejo del Agua en la Cuenca del Río Ayuquila*. 1er. Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sostenible del Trópico. 2-4 Mayo. Memoria en Extenso.
- Martínez Saldaña T. Y J, Palerm Viqueira (editores). 1997. *Antología sobre pequeño riego (vol. 1)*. Colegio de Postgraduados. Estado de México. ISBN 968 839 229 4.

- Montes de Oca A. C. Chávez e I. Vizcarra Bordi. (2008). "Agua y Estado: Continuidad, Ruptura y Conflicto entre Organizaciones Sociales en las Unidades de Pequeño Riego". *En La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*. Tomo I (310-342). México D.F.: Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua.
- Moreno J.L., B. Marañón y D. López. 2010. *Los acuíferos sobreexplotados: origen, crisis y gestión social*. *En el agua en México: causas y encauses*. Editado por Jiménez B., Torregrosa M.L. y Aboites L. Academia Mexicana de Ciencias. México D.F.
- Ostrom E. 2001. *Reformulando los bienes comunes*. Island press. Londres, Inglaterra.
- Palacios J.J. 1983. "El concepto de región: la dimensión espacial de los procesos Sociales". en: *Revista Interamericana de Planificación*. Vol. XVII, No. 66 México, Junio. 1983. pp. 56-68.
- Palerm J. Y Sánchez M. 2000. *Técnicas hidráulicas en México, paralelismos con el Viejo Mundo*. COLPOS. México.
- Prebisch R. 2001. *La Agenda del Desarrollo en los Albores del Siglo XXI*. Discurso pronunciado por el Secretario Ejecutivo de la CEPAL, José Antonio Ocampo, en el Seminario "La teoría del desarrollo en los albores del siglo XXI", en homenaje a don Raúl Prebisch. Santiago de Chile. 28 de Agosto de 2001.
- Red Interamericana de Academias de Ciencias. 2012. *Diagnostico del agua en la Américas*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. México DF.

- Reyes G. 2004. "Principales teorías sobre desarrollo económico y social". *Revista Nómadas nº 4, diciembre*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Rodríguez C. A. 2008. "La gestión del agua en los gobiernos locales de México". *Documento de Trabajo núm. 41*. Mayo de 2008. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. México.
- Rodríguez Haro B. y Jacinta Palerm-Viqueira. 2007. *Antes de la Transferencia: La entrega de los distritos de riego*. COLPOS. Estado de México.
- Rosas R. 2013. "*Manejo y gestión del modulo de riego Salvatierra. Presidente del consejo de administración del módulo*". Comunicación personal. Entrevista del 2 de mayo de 2013, realizada por De La Cruz Ángeles Javier, en Salvatierra, Guanajuato.
- Rostow W. 1960. *The Stages of Economic Growth. A Non-Communist Manifesto* Londres: Cambridge University Press. Inglaterra.
- SACHS W. (editor). 1992. *Diccionario del desarrollo*. Una guía del conocimiento como poder, PRATEC, Perú.
- Salcido S. y P. Gerritsen. 2010. *Manejo del agua en el municipio de Unión de Tyla desde un enfoque de gobernanza. Ambiente y desarrollo*. ISSN-e 0121-7607, vol. 14, N°. 27, 2010, págs. 11-32. Bogotá, Colombia.
- Sánchez T. Luis Darío y A. Sánchez. 2004. *Uso Eficiente del Agua*. IRC (International Water and Sanitation Centre). Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y conservación del Recurso Hídrico.

- Sandoval R. 2010. “La evolución del marco institucional del agua potable y el saneamiento urbanos en México: un análisis cognitivo preliminar”. *En el agua en México: causas y encauses*. Editado por Jiménez B., Torregrosa M.L. y Aboites L. Academia Mexicana de Ciencias. México D.F.
- Secretaria de Desarrollo Agropecuario. 2011. *Desarrollo rural*. Portal de la Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato. Fecha de última actualización: 19 de octubre de 2011. Responsable: Martínez León Gilberto. Dirección URL: <http://sda.guanajuato.gob.mx/agricultura.html>. Fecha de consulta: 13 de junio de 2013.
- SEMARNAT (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2008. Boletín del Archivo Histórico del Agua, año 13 número especial.
- Shiva V. 1996. “Una guía del conocimiento como poder”. *En Diccionario del desarrollo*. PRATEC. Perú. W. Sachs (editor).
- Soares D. S. Vargas y M.R. Nuño. 2008. “La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas”. Tomo I / editado por Denise Soares, Sergio Vargas y María Rosa Nuño. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.
- Torregrosa M., R. Domínguez, B. Jiménez, E. Kauffer, P. Martínez, J. L. Montesillo, J. Palerm, A. Román, L. Ruelas y E. Zapata. 2012. “Los recursos hídricos en México: Situación y perspectivas”. *En Diagnóstico del agua en las Américas*. Coordinadores: B. Jiménez y J. Galizia. Red

Interamericana de Academias de Ciencias y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.

- Unisem. 2012. Semillas Todo Terreno. Fecha de última actualización: abril de 2012. Dirección URL: <http://semillastodoterreno.com/2012/04/cuanto-invertimos-en-una-hectarea-de-maiz/>. Fecha de consulta: Julio 2013.
- Vargas S. y Mollard E. 2005. *Los retos del agua en la cuenca Lerma-Chapala. Aportes para su estudio y discusión*. IMTA. Morelos, México.
- Vargas S. 2007. *La participación social en la política del agua*. Aquaforum. España.
- Vargas S., Güitron A., Hernández C. 2010. *Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comité Mexicano del Programa Hidrológico Internacional. México DF.
- Viola A. 2000. "La crisis del desarrollismo y el surgimiento de la antropología del desarrollo" en *Andreu Viola (comp.)*, Paidós. Barcelona.
- Virgil I. 2013. "Manejo y gestión del modulo de riego Salvatierra". Funcionario técnico del modulo de Acámbaro. Comunicación personal. Entrevista el 30 de abril de 2013. realizada por De La Cruz Ángeles Javier, en Acámbaro, Guanajuato.
- Weber J. 1996. *Gestión comunitaria de recursos naturales renovables y desarrollo sustentable*. Coloquio Panafricano. Harare, Zimbabwe.

9. ANEXOS

Anexo 1

Documento de integración de las expresiones socioeconómicas rurales.

Unidad campesina		
Temas	Observables	Descripción general
1. Estrategia de reproducción (acumulación)	Actividades agropecuarias y forestales: -Calendarios generales de las actividades de la unidad de producción	
	Diversificación agrícola/productiva NO - Integración de los ingresos por tipo de actividades	
	En despliegue de la fuerza de trabajo -Migración	
2. Recursos a su disposición	Humanos - Composición de funciones	
	Naturales	
	Físicos	
	De organización	
	Institucionales -Créditos y subsidios	
3. Mercados/ cualitativa	• Niveles de intermediarismo	
	• Niveles de integración a las agroindustrias y al consumidor	
	• Comportamiento con respecto a los mercados	
	• Autosuficiencia alimentaria regional (y en lo particular)	

Anexo 2

Identificación y tipificación de organizaciones y/o movimientos campesinos

Organización y movimientos campesinos		
Temas	Objetivos específicos	Observaciones
Movimientos presentes en la zona	Determinar movimientos históricos en la zona (pasado) Determinar movimientos históricos en el presente	
Tipo de movimientos y actores sociales	Identificar el tipo de movimientos en: Sociales de cualquier índole <u>Agrícolas</u> Estudiantiles Obreros Incluyentes	
Movimientos campesinos y sus demandas	Determinar el motivo del movimiento campesino sea por: Tenencia de la tierra Por producto (mercado) Contra políticas económicas Otros	

Anexo 3

Encuesta a Funcionarios

No. _____

Lugar: _____

Tipo: _____

FECHA: _____ Nombre: _____

Cargo: _____ Institución: _____

1. ¿Hace cuánto tiempo que labora en la institución?
2. ¿Hace cuánto tiempo que se encuentra en su actual cargo?
3. ¿Cuál fue su cargo anterior al actual?
4. ¿Cuál considera que es la problemática más prioritaria a resolver en la cuenca con respecto al agua?
5. ¿Cuáles considera que son los usos preferentes del agua de la cuenca?
6. ¿Cómo califica el manejo actual del agua que desarrolla el consejo de cuenca en la región?, ¿por qué?
 - Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo
7. ¿Qué importancia tiene el sector agrícola en comparación con otras actividades para el desarrollo de la región?
8. ¿Cuáles son las funciones del modulo de riego o distrito 011 con respecto al uso del agua para la Agricultura?
9. ¿Cómo califica el manejo actual del agua para la agricultura en la región?, ¿por qué?
 - Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo
10. ¿Cree que la eficiencia del agua para la agricultura se ha incrementado mediante acciones y acuerdos tomados en el modulo de riego o distrito 011?
11. Si su respuesta es sí ¿En qué periodo? Y bajo que acciones o grupos de trabajo?
12. ¿Cómo considera el aprovechamiento que se le da al agua agrícola en la actualidad?, ¿por qué?
 - Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo
13. ¿Cómo cree que se puede incrementar la eficiencia del agua agrícola en la zona?
14. ¿Qué tan importante considera la tecnificación hidráulica para el desarrollo agrícola?

• Muy importante - Poco importante - Sin importancia

15. ¿Considera que la tecnificación hidráulica ha influido en el tipo de productos agrícolas que se cultivan en la región?, ¿por qué?

16. ¿Cómo cree que se vislumbre la agricultura regional en el mediano plazo con el manejo actual del agua?

17. ¿Considera que la actual gestión hidrológica para la agricultura es la pertinente para impulsar las actividades agrícolas?

18. ¿Cree que es pertinente la comunicación que se da entre usuarios agrícolas sea de manera directa o mediante el modulo de riego y el el distrito de agua?

19. ¿Cuáles son las principales limitaciones de la gestión hidrológica para la agricultura regional?

20. ¿Cómo se ve afectada la calidad de los cultivos en la región debido al manejo agrícola del agua?

21. ¿De qué manera el modulo de riego o distrito 011 ha influido en la producción agrícola en la región?

22. ¿Cree que ha habido una relación directa entre la eficiencia del agua y el incremento de la productividad agrícola en la zona?

23. ¿Qué tipo de iniciativas cree convenientes para mejorar la eficiencia del uso del agua en las actividades agrícolas

24. ¿Qué acciones impulsaría usted para lograr incrementar la incidencia del modulo de riego o distrito 011 en el desarrollo agrícola regional?

25. Mencione cinco problemáticas persistentes en la región con respecto al uso del agua y como usted las resolvería.

26. ¿Cuanto cuesta el agua para agricultura, es justo el precio, se puede reducir el precio?

27. ¿Que técnica de riego conoce que sea más eficaz para riego?

28. Precios de inversión para nuevos método o técnicas de riego

29. ¿Que apoyos reciben del gobierno u otra con respecto al manejo de agua?

30. ¿Cómo se gestiona el uso de agua?

Describa las técnicas que conozca que se utilizan en cuanto al riego, las técnicas que usted cree que se deberían implementar

Anexo 4

Encuesta para productores

No. _____ Lugar: _____ Tipo: _____

FECHA: _____ Nombre: _____

Comunidad: _____

¿Hace cuánto tiempo que siembra en la región?

¿cuales son sus cinco principales cultivos?

3. ¿Cuál es la técnica que ocupa para el riego de sus cultivos?

4. ¿Cuál considera que es la problemática más prioritaria a resolver con respecto al agua?

5. ¿Cuáles considera que son los usos preferentes del agua de la cuenca?

6. ¿Cómo califica el manejo actual del agua que desarrolla el modulo de riego en la región?,

• Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo

7. ¿Cuáles son las funciones del modulo de riego o distrito 011 con respecto al uso del agua para la Agricultura?

8. ¿Cómo califica el manejo actual del agua para la agricultura en la región?, ¿por qué?

• Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo

9. ¿Cree que la eficiencia del agua para la agricultura se ha incrementado mediante acciones y acuerdos tomados en el modulo de riego o distrito 011?

10. Si su respuesta es sí ¿En qué periodo? Y bajo que acciones o grupos de trabajo?

11. ¿Cómo considera el aprovechamiento que se le da al agua agrícola en la actualidad?, ¿por qué?

• Muy Bueno -Bueno - Malo -Muy malo

12. ¿Cómo cree que se puede incrementar la eficiencia del agua agrícola en la zona?

13. ¿Qué tan importante considera la tecnificación hidráulica para el desarrollo agrícola?

• Muy importante -Poco importante - Sin importancia

14. ¿Considera que la tecnificación hidráulica ha influido en el tipo de productos agrícolas que se cultivan en la región?, ¿por qué?

15. ¿Cómo cree que se vislumbre la agricultura regional en el mediano plazo con el manejo actual del agua?
 16. ¿Considera que la actual gestión hidrológica para la agricultura es la pertinente para impulsar las actividades agrícolas?
 17. ¿Cree que es pertinente la comunicación que se da entre usuarios agrícolas sea de manera directa o mediante el modulo de riego y el el distrito de agua?
 18. ¿Cuáles son las principales limitaciones de la gestión hidrológica para la agricultura regional?
 20. ¿Cómo se ve afectada la calidad de los cultivos en la región debido al manejo agrícola del agua?
 21. ¿De qué manera el modulo de riego o distrito 011 ha influido en la producción agrícola en la región?
 22. ¿Cree que ha habido una relación directa entre la eficiencia del agua y el incremento de la productividad agrícola en la zona?
 23. ¿Qué tipo de iniciativas cree convenientes para mejorar la eficiencia del uso del agua en las actividades agrícolas
 24. ¿Qué acciones impulsaría usted para lograr incrementar la incidencia del modulo de riego o distrito 011 en el desarrollo agrícola regional?
 25. Mencione cinco problemáticas persistentes en la región con respecto al uso del agua y como usted las resolvería.
 26. ¿Cuanto cuesta el agua para agricultura, es justo el precio, se puede reducir el precio?
 27. ¿Que técnica de riego conoce que sea más eficaz para riego?
 28. Precios de inversión para nuevos método o técnicas de riego
 29. ¿Que apoyos reciben del gobierno u otra con respecto al manejo de agua?
 30. ¿Cómo se gestiona el uso de agua?
 31. Describa el año en términos de siembra
- Describa la (o las) técnica (as) que usa para el riego y cuales conoce, cuales le quisiera implementar y porque