



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON
ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE
TEMOAC, MORELOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
DESARROLLO RURAL**

P R E S E N T A:

ELIZABETH NAVARRETE GALINDO

**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. NOHORA BEATRÍZ GUZMÁN RAMÍREZ**



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

Cuernavaca, Morelos, México, octubre de 2021

LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS

Tesis realizada por Elizabeth Navarrete Galindo bajo la dirección del comité Revisor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL

COMITÉ REVISOR

Director de tesis: _____

Dra. Nohora Beatriz Guzmán Ramírez

Revisor: _____

Dra. Kim Sánchez Saldaña

Revisor: _____

Dra. Elsa Guzmán Gómez

Revisor: _____

Dra. Lourdes Magdalena Romero Navarrete

Revisor: _____

Dr. Oscar Gabriel Villegas Torres

Revisor: _____

Dr. Einar Topiltzin Contreras Macbeath

Revisor: _____

Dra. Tania Galaviz Armenta

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación ha sido posible primeramente gracias a la oportunidad brindada por parte de mi directora de tesis la Dra. Nohora B. Guzmán Ramírez, le agradezco la confianza y asesoría pertinente en este camino cubierto de aprendizaje en lo personal y profesional.

Agradezco a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a la coordinación de la facultad y al comité evaluador, por la consideración y poder ingresar a este doctorado, y continuar mi formación como investigador.

De manera particular agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca asignada, sin la cual no habría sido posible solventar esta investigación.

Realizar una estancia de investigación ha sido de gran ayuda para complementar mi estudio y haber podido elaborar un artículo científico, agradezco a la Dra. Lourdes M. Romero Navarrete por sus puntuales observaciones y apoyo, así como al Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).

El camino del conocimiento muchas veces se viste de dificultades y hazañas, que retan a la mente, al ego y las habilidades físicas, pero gracias a mis asesores con sus atinadas intervenciones en el desarrollo de este trabajo y mi crecimiento profesional, me han ayudado a exigirme como alumno e investigador y llegar a la cúspide como profesionista. Esto no termina aquí, con la práctica y dedicación espero un día encontrarlos en el camino, gracias a las doctoras Nohora B. Guzmán Ramírez, Kim Sánchez Saldaña, Elsa Guzmán Gómez, Lourdes Magdalena Romero Navarrete, y a Tania Galaviz Armenta, así como a los doctores Oscar Gabriel Villegas Torres y Einar Topiltzin Contreras Macbeath.

Dedico este esfuerzo a mi padre (RIP) a mi madre Magdalena Galindo Rojas, a mis hermanas y a mi dualidad RSMR, tlazohcamati por el apoyo y motivación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	i
ÍNDICE DE MAPAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE HIDROGRAMAS.....	iv
ÍNDICE DE ESQUEMAS.....	v
ÍNDICE DE FOTOS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
Justificación	5
Planteamiento del Problema	6
Objetivos	10
Hipótesis	11
Metodología	11
CAPÍTULO 1. EL ABORDAJE DE LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO	19
1.1 Organización social en torno al riego.....	22
1.1.1 Junta de Aguas y el riego	25
1.1.2 Estudios sobre la organización social del riego en la Barranca Amatzinac	28
1.2 Sistema de riego	34
1.2.1 Tamaño del sistema.....	37
1.2.2 Infraestructura hidroagrícola	39
1.3 Autoridad en el sistema de riego	42
1.3.1 Importancia social del agua en la comunidad.....	45
1.3.2 El Estado y el riego agrícola	48
1.3.3 Las Unidades de riego (U.R)	51
1.4 Estrategias organizativas	52
1.4.1 Persistencia y resistencia agrícola.....	54
1.4.2 Procesos socioeconómicos	57
1.5 Conflictos sociales por los “recursos naturales”	59

CAPÍTULO 2. DE LA ABUNDANCIA A LA RESTRICCIÓN: RÍO Y BARRANCA AMATZINAC	65
2.1 Ubicación geográfica de la cuenca Amatzinac.....	66
2.2 Territorio del Amatzinac, más allá de la cuenca.....	69
2.2.1 Configuración de la organización social del riego en el Amatzinac	70
2.2.2 Unidades de Riego por Zona.....	77
2.3 Contexto histórico en el Amatzinac	80
2.3.1 Construcción social del acceso restringido al agua	83
2.3.2 Dotaciones y Concesiones	91
2.3.3 Acaparamiento del agua y conflictos sociales	96
2.4 Respuesta del Estado ante la demanda del agua.....	98
2.4.1 Infraestructura hidroagrícola en la Barranca Amatzinac	100
2.4.2 Tamaño del sistema y su requerimiento de agua para el riego	108
2.5 Factores que influyen en la necesidad y disponibilidad del agua para el riego	111
2.5.1 Disponibilidad del agua para el riego	112
2.5.2 Necesidad del agua para el riego	116
2.6 Veda de agua en el Acuífero Tepalcingo-Axochiapan	119
CAPÍTULO 3. TEMOAC - POR DONDE BAJA EL AGUA-.....	123
3.1 Contexto biofísico del municipio de Temoac.....	126
3.2 Contexto socioeconómico del municipio de Temoac	140
3.2.1 Sector primario.....	143
3.2.2 Sector secundario.....	153
3.2.3 Sector terciario.....	154
3.2.4 Comunidad de Temoac.....	157
3.2.5 Comunidad de Huazulco.....	159
3.2.6 Comunidad de Amilcingo	160
3.2.7 Comunidad Popotlán	164
3.3 Contexto sociopolítico del agua para el riego	167
3.3.1 Aspecto social.....	167
3.3.2 Aspecto político.....	171
3.4 Infraestructura hidroagrícola en el municipio de Temoac.....	177
3.4.1 Comunidad de Temoac	181

3.4.2	Comunidad de Huazulco	187
3.4.3	Comunidad de Amilcingo	198
3.4.4	Comunidad de Popotlán	203
3.4.5	Cambios en el paisaje e Infraestructura hidroagrícola	213
CAPÍTULO 4. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS DE GESTIÓN DEL RIEGO		233
4.1	Relaciones sociopolíticas de la gestión del riego	236
4.1.1	Relaciones Gobierno- Comunidad	240
4.1.2	Relaciones Comunidad- Comunidad	254
4.2	Estrategias organizativas, municipio de Temoac	290
4.2.1	Resistencia de los usuarios del riego.....	295
4.2.2	Persistencia agrícola del riego	298
4.3	Conflictos por el agua en el municipio de Temoac.....	300
4.3.1	Conflicto por acceso restringido del agua para el riego	302
4.3.2	Conflicto ambiental	311
4.3.3	Conflicto sociopolítico	316
4.3.4	Conflicto económico.....	319
CONCLUSIONES		322
REFERENCIAS		333

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño del sistema de riego.....	37
Tabla 2. Organización social del riego por zona, Barranca Amatzinac	78
Tabla 3. Producción agrícola histórica en la Barranca Amatzinac	89
Tabla 4. Distribución de las dotaciones de agua del Río Amatzinac.....	92
Tabla 5. Histórico del agua dotada y agua consumida en el Río Amatzinac	93
Tabla 6. Infraestructura hidroagrícola, Barranca Amatzinac	107
Tabla 7. Volumen de agua requerido por Unidad de Riego	109
Tabla 8. Volumen de agua requerido por cultivo en un ciclo agrícola.....	110
Tabla 9. Acuífero de Tepalcingo- Axochiapan	120
Tabla 10. Cultivos de mayor importancia económica en el municipio de Temoac..	145
Tabla 11. Agricultura de riego y temporal, municipio de Temoac, Morelos.....	147
Tabla 12. Agricultura de riego, productos, precios y rendimiento	149
Tabla 13. Sectores económicos (%), población ocupada	155
Tabla 14. Usos del agua en el municipio de Temoac	170
Tabla 15. Proyectos en gestión, Unidad de Riego, Zona Baja.....	180
Tabla 16. Distribución local del agua para el riego, municipio de Temoac	289

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Municipio de Temoac, Morelos, México.	3
Mapa 2. Municipios de la Barranca Amatzinac, Morelos.....	68
Mapa 3. Territorio social del riego en 1642, Barranca Amatzinac, Morelos.	72
Mapa 4. División de la organización social del riego en 1926 y 1951, Barranca Amatzinac, Morelos.....	74
Mapa 5. División organizativa para el riego al 2006, Barranca Amatzinac, Morelos. 76	
Mapa 6. Barranca Amatzinac, presas y bordos, Morelos, México.....	106
Mapa 7. Tipo de suelo, Barranca Amatzinac, Morelos.....	118
Mapa 8. Municipio de Temoac, Morelos.	127
Mapa 9. Tipo de suelo, municipio de Temoac, Morelos.	133
Mapa 10. Tipo de climas, municipio de Temoac, Morelos.	136
Mapa 11. Concesiones de agua para uso agrícola, Junta de Aguas Barranca Amatzinac.....	173
Mapa 12. Sistema de riego fundo legal, Temoac, Temoac, Morelos.	186
Mapa 13. Georreferenciación inicial del Sistema de Riego Huazulco, Temoac, Morelos.	193
Mapa 14. Sistema de Riego fundo legal Huazulco, Temoac, Morelos.	194
Mapa 15. Sistema de riego del Ejido de Amilcingo, municipio de Temoac, Morelos.	201
Mapa 16. Municipio de Temoac, Morelos al 2020.....	222
Mapa 17. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2020.	223
Mapa 18. Comunidades de la Zona Alta, Barranca Amatzinac, Morelos.	226
Mapa 19. Comunidad de la Zona Media, Barranca Amatzinac, Morelos.	227
Mapa 20. Comunidad Zacualpan de Amilpas, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.....	228
Mapa 21. Comunidad Temoac y Popotlán, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.	229
Mapa 22. Comunidad Huazulco y Amilcingo, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.	230
Mapa 23. Comunidad Amayuca y Jantetelco, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.....	231
Mapa 24. Comunidad Jonacatepec y Chalcatzingo, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.....	232

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El mapa de Hueyapan, 1574. Berenice Gaillemin, Ciesas, 2004 (CONAGUA, 2009).....	125
Figura 2. Municipio de Temoac, Morelos al 2005.....	215
Figura 3. Municipio de Temoac, Morelos al 2011.....	216
Figura 4. Municipio de Temoac, Morelos al 2015.....	217
Figura 5. Presa Ayoconche, Popotlán al 2005.....	219
Figura 6. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2011.....	220
Figura 7. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2015.....	221
Figura 8. Fundo legal, comunidad de Temoac. Temoac, Morelos.....	260
Figura 9. Área de agricultura protegida en el ejido de Temoac. Temoac, Morelos..	269
Figura 10. Fundo legal, comunidad de Huazulco. Temoac, Morelos.....	271
Figura 11. Ejido de la comunidad de Amilcingo. Temoac, Morelos.....	279
Figura 12. Ejido y fundo legal, comunidad de Popotlán. Temoac, Morelos.....	284
Figura 13. Histórico, volumen de agua utilizado por acuerdos locales en el municipio de Temoac.	292
Figura 14. Histórico, dotaciones de agua concesionada para el riego, municipio de Temoac.	294
Figura 15. Ejidos y fundos legales del municipio de Temoac. Morelos.....	297

ÍNDICE DE HIDROGRAMAS

Hidrograma 1. Infraestructura hidroagrícola de un sistema de riego	40
Hidrograma 2. Distribución del agua en las comunidades de la Barranca Amatzinac, 1934	178
Hidrograma 3. Infraestructura hidroagrícola, Ejido de la comunidad de Temoac...	184
Hidrograma 4. Infraestructura hidroagrícola, comunidades de Temoac y Huazulco	191
Hidrograma 5. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Amilcingo.....	202
Hidrograma 6. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Popotlán (a).....	204
Hidrograma 7. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Popotlán (b).....	207

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Fases de la investigación	16
Esquema 2. Niveles de la organización social del riego, Barranca Amatzinac.....	239
Esquema 3. Organización regional de la Barranca Amatzinac.....	249
Esquema 4. Comité del riego del fundo legal, comunidad de Temoac.....	262
Esquema 5. Comité del riego del ejido, comunidad de Temoac.....	267
Esquema 6. Comité del riego del fundo legal, comunidad de Huazulco	273
Esquema 7. Comité del riego del ejido, comunidad de Amilcingo	278
Esquema 8. Comité del riego de la comunidad de Popotlán	286
Esquema 9. Consejo Directivo Unidad de Riego Presa Socavones.....	308

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Barranca Amatzinac y depósito aluvial.....	129
Foto 2. Barranca y Río Amatzinac, Zacualpan de Amilpas, Morelos.....	130
Foto 3. Bordo Piedra Silleta. Temoac, Morelos.....	182
Foto 4. Sistema de conducción, Zona Baja- Temoac, Morelos.....	182
Foto 5. Invernaderos, ejido de la comunidad de Temoac, Morelos.....	183
Foto 6. Plano parcelario del Ejido de la comunidad de Temoac, Morelos.....	183
Foto 7. Presa Socavones, inicio del riego.....	185
Foto 8. Presa Socavones y Río Amatzinac.....	189
Foto 9. Cuarto de control, presa Socavones.....	195
Foto 10. Válvulas principales en presa Socavones y representante del riego Huazolco.....	195
Foto 11. Tubería subterránea, Comunidades de Temoac y Huazolco.....	196
Foto 12. Presa Amilcingo. Huazolco, Morelos.....	199
Foto 13. Hidrante parcelario. Amilcingo, Morelos.....	200
Foto 14. Presa Los Pochotes. Amilcingo, Morelos.....	203
Foto 15. Presa Ayoconche, Popotlán. Temoac, Morelos.....	205
Foto 16. Compuertas de metal para la distribución del agua, Popotlán.....	206
Foto 17. Canal de concreto y de tierra, Popotlán.....	206
Foto 18. Entrada del Cárcamo de bombeo y sus compuertas, Popotlán.....	208
Foto 19. Cisterna de almacenamiento del cárcamo, Popotlán.....	209
Foto 20. Canal de salida del cárcamo, Popotlán.....	209
Foto 21. Compuertas en canal de conducción de agua, ejido de Popotlán.....	210
Foto 22. Canal de conducción del agua, fundo legal Popotlán.....	211
Foto 23. Anuncio de advertencia, Popotlán.....	213
Foto 24. Tequio para la limpieza del terreno, presa Socavones.....	255
Foto 25. Riego por inundación y por gravedad, ejido de Amilcingo.....	256
Foto 26. Riego por surcos, ejido de Amilcingo. Temoac, Morelos.....	257
Foto 27. Asamblea General del fundo legal, comunidad de Temoac.....	263
Foto 28. Reunión del comité y usuarios del riego, fundo legal de Huazolco. Temoac, Morelos.....	274
Foto 29. Limpieza de canal para el riego, ejido de Amilcingo. Temoac, Morelos....	281
Foto 30. Fundo legal, Huazolco. Temoac, Morelos.....	314
Foto 31. Fundo legal, Huazolco. Temoac, Morelos.....	314

RESUMEN

En el oriente del Estado de Morelos se ubica la Barranca Amatzinac, los seis municipios que comparten su territorio y el agua del río con el mismo nombre. El agua del Amatzinac es utilizada principalmente para la agricultura de riego y su demanda ha incrementado a la par con los cultivos de aguacate, flores y frutos de la Zona Alta y la agricultura protegida en la Zona Media, favoreciendo la extracción desmedida del agua. Situación que ha generado un problema de distribución del agua al restringir su acceso para el riego del ejido y las huertas de las comunidades de la Zona Baja en donde se localiza las comunidades de estudio en el municipio de Temoac. Este problema históricamente ha generado conflictos intercomunitarios y regionales por el agua, además, cambios en el uso del suelo y las actividades socioeconómicas. Ante la demanda comunitaria por el agua, el Estado ha reglamentado su uso, ha intervenido en la conformación de las organizaciones (regional y por zona) y en la instalación de infraestructura hidroagrícola, siendo soluciones temporales y parciales; los pueblos del Amatzinac continúan requiriendo el agua para el riego, por lo cual persisten y resisten en mantenerse vigentes y lo hacen a través de la gestión y organización social. Los usuarios oficiales del Amatzinac se organizan en diferentes niveles (regional, por zona y local) y gestionan lo que consideran pertinente para mejorar sus sistemas de riego. Para quienes ya no cuentan con el riego en el municipio han generado estrategias organizativas, por un lado al ya no considerar el agua suficiente para el riego los ex usuarios han optado por reforzar su participación en uno o más eslabones de la cadena agroalimentaria del *huauhtli* (amaranto), por otro lado, quienes consideran la agricultura como prioridad y principal actividad socioeconómica han fortalecido su gestión social del riego, además, hay quienes han diversificado sus actividades socioeconómicas entre el riego y la agroindustria. Para comprender las estrategias de organización y el manejo del agua para el riego, frente a los cambios en su disponibilidad, se realiza esta investigación cualitativa y etnográfica.

Palabras Claves: Riego, acceso restringido al agua, gestión social del riego, Barranca y Río Amatzinac, estrategias organizativas.

ABSTRACT

In the east of the State of Morelos is the Barranca Amatzinac, the six municipalities that share its territory and the river with the same name. The water from the Amatzinac is used mainly for irrigated agriculture and its demand has increased along with avocado, flower and fruit crops in the Upper Zone and protected agriculture in the Middle Zone, favoring excessive water extraction. Situation that has generated a problem of water distribution by restricting its access to irrigate the ejido and the orchards of the communities of the Lower Zone where the study communities are located in the municipality of Temoac. This problem has historically generated intercommunity and regional conflicts over water, as well as changes in land use and socioeconomic activities. Faced with the community demand for water, the State has regulated its use, has intervened in the formation of organizations (regional and by zone) and in the installation of hydro-agricultural infrastructure, being temporary and partial solutions; The towns of Amatzinac continue to require water for irrigation, which is why they persist and resist to remain in force and they do so through management and social organization. The official users of the Amatzinac are organized at different levels (regional, by zone and local) and manage what they consider pertinent to improve their irrigation systems. For those who no longer have irrigation in the municipality, they have generated organizational strategies, on the one hand, by no longer considering enough water for irrigation, former users have chosen to reinforce their participation in one or more links of the huauhtli agri-food chain (amaranth), on the other hand, those who consider agriculture as a priority and main socioeconomic activity have strengthened their social management of irrigation, in addition, there are those who have diversified their socioeconomic activities between irrigation and agribusiness. To understand the organizational strategies and the management of water for irrigation, in the face of changes in its availability, this qualitative and ethnographic research is carried out.

Key Words: Irrigation, restricted access to water, social management of irrigation, Barranca and Río Amatzinac, organizational strategies.

INTRODUCCIÓN

En el Estado de Morelos la producción agrícola forma parte importante de los sectores productivos para su desarrollo socioeconómico. La superficie asignada para la agricultura es variada, es decir, para los cultivos de riego (35.56%) es menor a la de temporal (64.44%), a pesar de esa diferenciación la producción de riego ha sido mayor a la de temporal, con 3 800 030 toneladas (ton) y 866 167 ton respectivamente al 2020 (SIAP, 2020)¹, generándose mayor rendimiento en la agricultura de riego.

El agua utilizada para el riego puede ser superficial de ríos y manantiales, a través de sistemas de almacenamiento como las presas, bordos, ollas, entre otros; y el agua subterránea a través de pozos. Dichas fuentes se distribuyen con la ayuda de infraestructura hidroagrícola para transportar el agua por canales, mangueras o tuberías hasta las parcelas de riego.

El agua varía en su disponibilidad, encontrándose en mayor abundancia en las áreas más altas de Morelos, sobre lo cual Ávila (2002) advierte, que las comunidades de las partes altas son las primeras en abastecerse del agua dejando a los pueblos de abajo con menor o nula disponibilidad para su consumo doméstico, el riego y diversas actividades socioeconómicas.

En cuanto al manejo del agua para el riego, en Morelos se ha encontrado en diversos estudios (Rivas, 2000, Guzmán, 2006, Gadea y Guzmán, 2020, entre otros.), que las comunidades se organizan a través de la llamada autogestión social

¹ De acuerdo con el SIAP (2020) la superficie programada de temporal a finales del 2020 fue de 84,850 hectáreas (ha) y para el riego fue de 46,820 ha, con una producción en toneladas (ton) de 866,167 (18.56%) para el temporal y 3,800,030 ton de riego (81.44%).

del riego (Guzmán, 2011), contrario a la administración corporativa de la CONAGUA (el Estado) por la Región Hidrológica Administrativa (RHA)².

Al oriente del Estado de Morelos, se ubica la cuenca del Río Nexapa, el cual es tributario de la cuenca del Amatzinac, conocida localmente como Barranca y Río Amatzinac indistintamente, en donde existe heterogeneidad en el uso y disponibilidad del agua a lo largo de su territorio, situación histórica de conflictos sociales intercomunitarios y regionales.

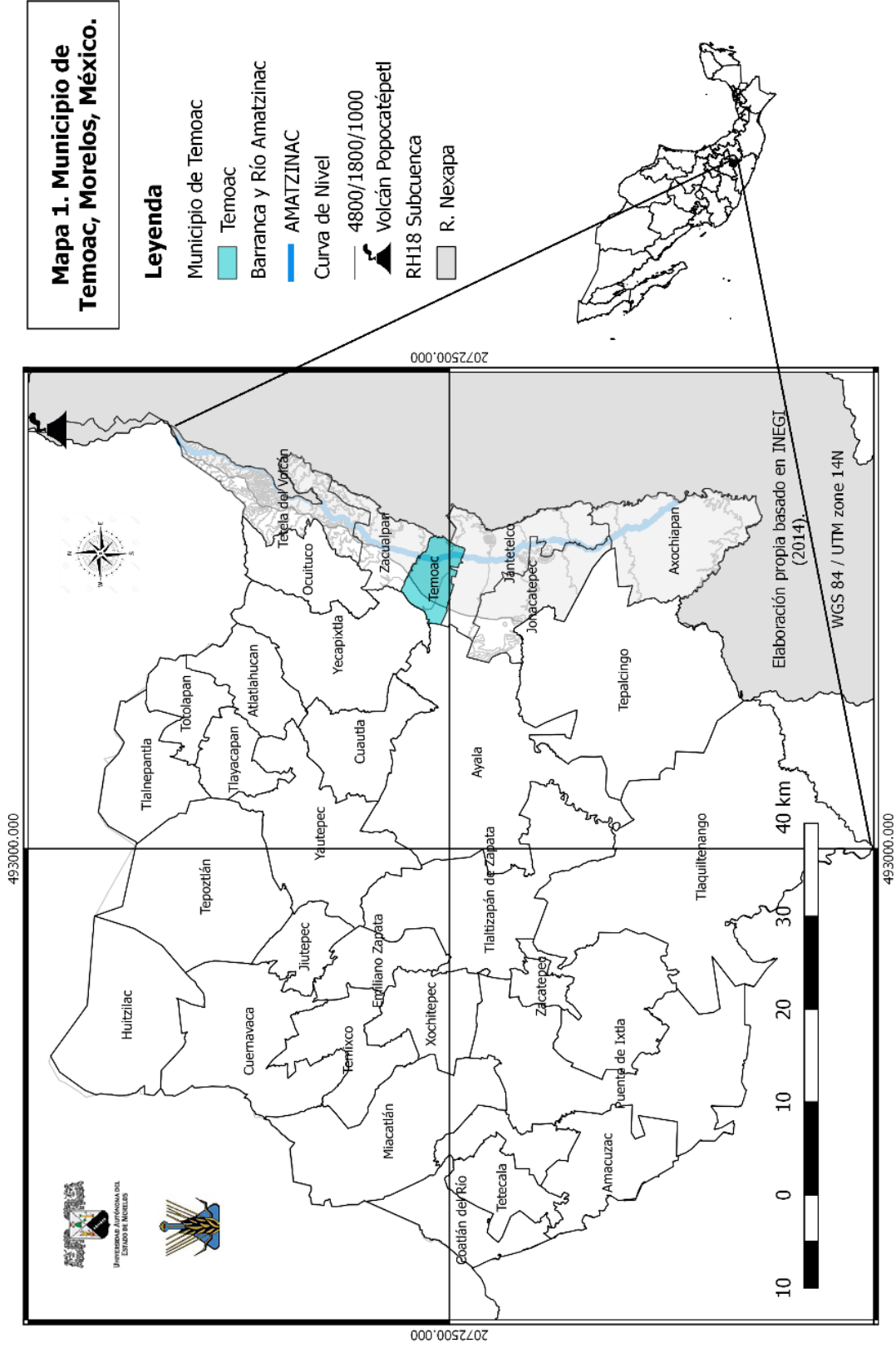
Previo a abordar el tema a tratar, es importante ubicar a la Barranca Amatzinac, la cual se segmenta geográficamente en la cuenca o parte alta, media y baja, división manejada en estudios técnicos, institucionales y en algunos análisis como los de Lara (2010), CONAGUA (2009), Rivas (2000) y Warman (1978). En este estudio se propone la división del territorio social del Amatzinac para el manejo del riego en Zona Alta, Media y Baja (Ver Mapa 2, 3 y 4 del Capítulo 2), la cual se ha ido configurando a través del tiempo con las nuevas organizaciones o Unidades de Riego (U.R), que surgen³ en las comunidades del Amatzinac.

El interés de esta investigación se localiza en la Zona Baja del Amatzinac, el área de estudio es el municipio de Temoac (ver Mapa 1) y sus cuatro comunidades principales: Temoac (cabecera municipal), Huazulco, Amilcingo y Popotlán (ver Mapa 7), esta zona padece la más baja o nula disponibilidad de agua en la época de estiaje y los meses más secos son de diciembre a marzo (Ortiz, et al, 2013), en comparación con la Zona Media y Alta.

² El Estado de Morelos se rige por la región IV Balsas, constituida por la Región Hidrológica n.18, y es el único estado que se ubica al 100% en la Subregión Hidrológica Alto Balsas (Consejo de Cuencas del Río Balsas, 2015; Valencia, 2015 y CONAGUA, 2011).

³ La división social del riego por zonas se ha conformado debido a los conflictos comunitarios e intercomunitarios impulsando a las localidades a decidir separarse de la organización social del riego, para contar con su propia gestión, inicialmente esta división fue motivada por el Estado. Cabe aclarar, que la división física y social del Amatzinac son diferentes, pero a simple vista parecen coincidir (Ver Capítulo 2).

Mapa 1 Municipio de Temoac, Morelos, México.



Como se observa en el Mapa 1, el municipio de Temoac colinda al norte con los municipios de Yecapixtla y Zacualpan; al este con el Estado de Puebla; al sur con el municipio de Jantetelco y Jonacatepec; al oeste con los municipios de Jantetelco, Ayala y Yecapixtla (Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos, 2016 y CONEVAL⁴, 2015). El municipio se ubica geográficamente en la parte media del Amatzinac y con respecto al territorio social del riego en la Zona Baja, por ello es importante la diferenciación de la división física y social. Además, cada zona del Amatzinac se organiza a través de Unidades de Riego (U.R) llamadas localmente Juntas de Aguas, organizadas en una sola Junta de Aguas Regional.

Cabe aclarar, que en esta investigación se tiene como objeto de estudio la gestión social y la organización del riego, y para comprender cómo se lleva a cabo la actividad del riego en el municipio de Temoac, se requiere inicialmente conocer el tipo de agua y su origen, en este caso la fuente principal es el agua superficial del Río Amatzinac, de acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) hay usuarios independientes, que utilizan agua subterránea del acuífero Tepalcingo- Axochiapan para el riego, esta fuente es utilizada prioritariamente para abastecer el agua para uso doméstico y público. Cabe señalar que el agua subterránea se encuentra en veda desde 1960 (ver Apartado 2.6, en Capítulo 2.)

Al ser el agua un Recurso de Uso Común (RUC), implica toda una organización social para administrarla y poder asegurar su sustentabilidad (Ostrom, 2000; Mazabel, 2007, Palerm y Martínez, 2013). Para realizar un análisis de la organización o acción colectiva Ostrom (2000) sugiere ocho factores explicativos, los cuales son: límites claramente definidos; coherencia entre las reglas de apropiación y provisión, y las condiciones locales; arreglos de elección colectiva; acciones de supervisión; sanciones graduadas; mecanismos para la resolución de conflictos; reconocimiento mínimo de derechos de organización; y entidades anidadas.

⁴ Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Se abordan los siguientes ejes principales para ayudar a analizar la gestión social del riego: organización; sistema de riego (fuente e infraestructura hidroagrícola); tamaño y autoridad del sistema (Hunt 1997; Palerm y Martínez, 2009; y Guzmán, 2011) así como las estrategias organizativas de los regantes.

Justificación

Esta investigación parte de algunos hallazgos encontrados en un estudio propio y previo llamado la Ruta del *huauhtli* (amaranto) en Temoac, Morelos, se encontró una opinión dividida entre regantes y ex regantes, por un lado, los regantes expresaron que había poca agricultura de riego por la poca disponibilidad de agua en el Río Amatzinac, por el otro lado, los ex regantes subrayaron que el agua ya no existía (“el agua ha pasado a la historia” en palabras del informante MVC) porque se la acaparaban las comunidades aguas arriba. También, surgió otra interrogante que motivó este estudio y fue el conocer si los ex regantes dejaron la agricultura del riego para dedicarse a la agroindustria del *huauhtli*, o el agua era insuficiente, que optaron por cambiar de actividad socioeconómica, del riego a la agroindustria.

El municipio de Temoac es un área poco estudiada y no hay investigaciones recientes sobre la gestión social y la organización del riego, ni de los conflictos por el acceso restringido al agua, caso contrario para otras comunidades a lo largo de la barranca, por ejemplo, Rivas (2000) y Espinosa (2006) en Zacualpan de Amilpas, Guzmán y Guzmán (2017), González (2010), Lara (2010) y Fernández (2012) en la Zona Alta, León y Guzmán (2004), Velázquez, et al., (2014), Valladares y Warman (2014) sobre la Barranca Amatzinac, entre otros estudios sociales y técnicos.

A pesar de la ya conocida y difundida importancia del agua a nivel global, en el país y en el Estado de Morelos, cada día su acceso y disponibilidad es menor, incrementando los conflictos sociales por el elemento. Por ello, es importante conocer la gestión social y organización del riego en las comunidades, la relación intercomunitaria local y regional, la relación entre la sociedad- naturaleza, las

estrategias locales, los conocimientos sobre los problemas y procesos rurales para poder contribuir en las posibles soluciones locales y nacionales, a través de la investigación científica como lo es el Doctorado en Desarrollo rural.

Planteamiento del Problema

Partiendo del hallazgo previo de maestría donde la opinión dicotómica entre regantes y ex regantes dieron luz a un primer acercamiento del problema que se plantea a través de la poca o nula disponibilidad del agua en el Río Amatzinac para poder realizar el riego de sus parcelas y continuar siendo regantes.

La disponibilidad del agua se basa en su presencia o ausencia, así como el volumen suficiente para abastecer la dotación de los usuarios autorizados (puede ser variable y se relaciona con la superficie a regar). Cabe señalar que la modificación en la disponibilidad del agua puede afectar las actividades socioeconómicas, políticas, culturales y biofísicas, es decir en el paisaje del territorio del Amatzinac. La disponibilidad del agua depende de diversos factores como son: hidrológicos, geológicos, biológicos y antropogénicos (Kloster, 2017; Ortiz, et. al, 2013; Menchaca y Alvarado, 2011; y Peña, 2007).

Se plantea que las actividades antropogénicas influyen directamente al ecosistema, modificando sus ciclos naturales, afectando en este caso la disponibilidad del agua. Además, se propone que dicha disponibilidad del agua, también, se ve afectada por su acceso restringido, es decir, hay un problema de distribución entre los usuarios del riego, al favorecerse los regantes que se ubican aguas arriba del Amatzinac sin importar si son usuarios oficiales⁵ o no oficiales, quienes restringen el acceso al agua a las comunidades aguas abajo que también requieren de su uso, dicha situación tiene un padecimiento histórico. El acceso restringido al agua se relaciona

⁵ Dentro de las organizaciones del riego de la Barranca Amatzinac aquí estudiadas, para referirse a los usuarios autorizados legalmente a través de una concesión se les llama usuarios Oficiales, caso contrario se maneja para los usuarios No oficiales, además, hay usuarios autorizados independientes y ajenos a estas organizaciones (Ver apartado 1.1.1 Junta de Aguas y el riego).

social, política y económicamente con quienes tienen el poder y toman las decisiones para distribuir el agua, ver apartado 1.5 Conflictos sociales por los “recursos naturales”.

El acceso restringido al agua pudiera generar una serie de consecuencias, la primera observación en el área de estudio es la fragmentación en el orden social y ecológico reflejado en los conflictos intercomunitarios históricos. Espinosa (2006) señala que, se puede fragmentar el orden social, económico y la relación con el entorno. Debido a que todo está correlacionado como un territorio integral (Rodríguez, 2020), y se observa a través de la historia en las comunidades del Amatzinac, provocando conflictos intercomunitarios, por zona y regionales.

Como respuesta ante los conflictos por el agua el Estado ha implementado sistemas de almacenamiento de agua -presas y algunos pozos en ejidos y fundos legales⁶ (CONAGUA, 2009). Pero con el paso del tiempo la tecnología y los procesos urbanos frente a los rurales provocan cambios en los espacios y elementos (Guzmán y León, 2014)

De manera particular las comunidades de estudio Temoac (cabecera municipal), Huazulco, Amilcingo y Popotlán, se organizan para poder gestionar y conservar el riego del ejido y los huertos del fundo legal. La importancia de la producción del riego es esencial para el sustento familiar, la cual se pone en riesgo al tener acceso restringido al agua para sus cultivos.

Para comprender el problema de la distribución del agua a través del acceso restringido, es importante conocer la historia del riego en las comunidades de la Barranca Amatzinac principalmente de la Zona Baja y el municipio de Temoac al ser él área de interés en este estudio. El problema cuenta con más de 40 años, agudizado en los ochenta cuando el gobierno del Estado de Morelos implementó

⁶ Son las antiguas tierras asignadas “para vivir y sembrar” (Goyas, 2020).

nuevos cultivos y adaptación tecnológica⁷ –uso de mangueras- en la Zona Alta de la barranca (Guzmán y Guzmán, 2017), sumándose la Zona Media con sus múltiples sistemas de almacenamiento y transporte de agua, y el incremento de la agricultura protegida, los cuales exigieron mayor demanda del agua sin considerar las secuelas futuras en la Zona Baja, situación alimentada por los intereses individuales y pone en cuestionamiento la acción colectiva regional para el manejo de los Recursos de Uso Común.

La demanda por el agua en el Amatzinac por las comunidades de la Zona Alta y Media, ha sido para su desarrollo económico, urbano, industrial, agrícola, etc., sumando el uso inadecuado e irresponsable del agua por usuarios oficiales y no oficiales, provocando problemas de sobreexplotación, afectando la disponibilidad del agua (Rivas 2000; Palerm y Rivas, 2005; Valladares, 2003; Guzmán y Guzmán, 2017; Sánchez, 2015; Espinosa, 2006; Warman, 1978; Ávila, 2001 y 2002; CONAGUA, 2009; Lara, 2010; Guzmán y León, 2014; Rivaud, 2013 y el Archivo Histórico del Agua). Esta situación lleva a plantear la existencia de una demanda heterogénea del agua y su acceso restringido para el riego en la Zona Baja, traduciéndose como “escasez” a través del discurso político de quienes controlan el agua, sin abordar las causas que la provocan, limitándose a manejar la situación como un problema técnico y por ende instalar infraestructura hidroagrícola como solución. Al despolitizar y desproblematizar el acceso al agua, ha evitado un análisis más profundo. ha mantenido y hasta agudizado los conflictos por el elemento.

Los problemas por el agua son comunes y más cuando se trata de transferirla del sector agrícola a los sectores urbanos e industriales, pero en este caso es el acaparamiento del agua de un sector agrícola rural favorecido por su ubicación en la barranca a otro sector agrícola rural, de igual manera se merma la equidad social y la productividad agrícola, para ello Guzmán y Vargas (2009) advierten la existencia

⁷ El uso de tecnologías - mangueras- se adaptan a las condiciones y conocimientos locales (Guzmán y Guzmán, 2017). En el caso de la Zona Alta del Amatzinac cuentan con una orografía accidentada que no permite la instalación de presas de almacenamiento (González, 2010).

de la generación de desigualdad en el acceso y control del agua, provocándose la sobreexplotación de las cuencas y sus acuíferos al carecer de regulación pública, y se padecen de conflictos entre los diversos usuarios del agua.

Estos son algunos elementos relevantes que ayudarán a comprender los procesos de adaptación de las comunidades, que se organizan y gestionan el riego a pesar de ya no contar con la disponibilidad del agua suficiente en el Río Amatzinac y de padecer su acceso restringido, así como comprender los procesos de resistencia, persistencia y transformación de las prácticas productivas y readaptación económica, lo cual lleva a una serie de cuestiones las cuales son:

- ¿Cuál es la importancia histórica del riego y cómo ha influido en la situación actual?
- ¿Cuáles son las estrategias comunitarias frente al acceso restringido al agua del Amatzinac?
- ¿Cómo es el manejo de la infraestructura hidroagrícola en las comunidades de estudio?
- ¿Cómo es la gestión social y la organización del riego en las comunidades del municipio de Temoac al tener acceso restringido al agua?

Con estos cuestionamientos se inicia esta investigación, buscando conocer la capacidad adaptativa de las comunidades de estudio y su conversión en una región agroindustrial, al redimensionarse el espacio y sus procesos productivos frente el acceso restringido al agua. Es conveniente conocer y comprender la organización y las formas de gestión de quienes se encargan de manejar el agua, las condiciones de la infraestructura hidroagrícola, las afectaciones a los usuarios del riego, las formas de adaptación y resistencia de la población rural afectada, así como las soluciones por parte de las autoridades estatales.

En relación con todo lo anterior surge la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cómo es la capacidad adaptativa de la organización social del riego en el municipio de Temoac ante el acceso restringido al agua del Amatzinac?

Objetivos

Objetivo general: Comprender las estrategias de organización y manejo del agua para el riego, frente a los cambios en su disponibilidad en las comunidades del municipio de Temoac, Morelos.

Objetivos específicos:

- Identificar los conceptos y ejes claves para comprender la gestión y organización social del riego a través de revisión teórica en torno al tema y en el área de estudio.
- Ubicar geográfica y territorialmente el área de estudio en la Barranca Amatzinac para conocer la configuración de la organización social del riego en el territorio del Amatzinac, que ayudara a entender el contexto histórico de la construcción social del acceso restringido al agua para el riego, los conflictos generados y la respuesta del Estado.
- Conocer el contexto biofísico, socioeconómico y político de las comunidades de estudio, para conocer las condiciones en que se desarrolla la gestión y organización social del riego. Hacer análisis de información documental y estadística de plataformas institucionales y trabajo de campo.
- Conocer sus relaciones sociopolíticas en la región del Amatzinac y el Estado, además de las estrategias organizativas para resistir y persistir como usuarios del riego, aunado a los conflictos identificados en la zona de estudio, para poder comprender la gestión y organización social del riego en las comunidades de estudio. Analizar datos documentales, históricos y de trabajo de campo.

Hipótesis

H₁. El acceso restringido al agua para el riego es un problema de distribución en el municipio de Temoac y en la Barranca Amatzinac, más allá de ser un problema técnico y requerir más infraestructura hidroagrícola; se utiliza el agua como un recurso de poder político y económico, que se negocia de acuerdo con la demanda de ciertos sectores.

H₂. A pesar del acceso restringido al agua para el riego, hay quienes persisten en ser regantes, así como hay quienes han abandonado la actividad para dedicarse a participar en la agroindustria del huauhtli, sumándose quienes participan en las dos actividades, como estrategia de sobrevivencia.

Metodología

Es importante comprender la gestión social del riego desde la perspectiva de los usuarios, en su ambiente natural y su relación con el agua, los mismos regantes, las autoridades locales, regionales y el Estado. Además, conocer las condiciones físicas y sociopolíticas⁸ con las que realizan las actividades del riego y su importancia socioeconómica, esta investigación parte del trabajo etnográfico, el cual de acuerdo con Guber (2011) constituye una concepción y práctica de conocimiento que busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros participantes o informantes clave. El estudio inició en la comunidad de Huazolco⁹ y se extendió a las cuatro comunidades principales del municipio de Temoac, las cuales son la comunidad de Temoac, Amilcingo y Popotlán, siendo este un estudio de casos.

⁸ Se hace referencia a las condiciones físicas (disponibilidad del agua e infraestructura hidroagrícola) y sociopolítica (acceso restringido al agua, organización social)

⁹ Es la única comunidad, que hace reuniones mensuales sobre el riego y es en donde se aprovechó para aplicar la Investigación Acción Participativa (IAP), con los mapas parlantes.

Previo al trabajo de campo se realizó trabajo de gabinete, es decir, investigación documental para la revisión teórica, la contextualización y elaboración de instrumentos, para lo cual, se utilizaron diversas fuentes de información bibliográfica (impresa) y electrónica, entre estas son las siguientes: tesis, artículos, noticias, libros, sitios web, redes sociales, reglamentos, Actas constitutivas, datos oficiales del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), del Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), la CEAGUA (Comisión Estatal del Agua), el DOF (Diario Oficial de la Federación), planos parcelarios e hidroagrícolas, documentos locales como listas de asistencia, acuerdos, oficios de gestión de infraestructura hidroagrícola y de resolución de conflictos intercomunitarios, entre otros, para constatar y complementar la información requerida sobre la organización social del riego en el área de estudio, las comunidades aledañas y la Barranca Amatzinac; se considera el nivel regional para poder comprender más ampliamente la problemática sobre el agua, además, se indagó en el Archivo Histórico del Agua para vislumbrar la conformación del territorio social del riego. Se realizó la investigación documental, a lo largo del estudio para poder reforzar el marco teórico y el análisis de los datos obtenidos.

Como estrategia para realizar el primer acercamiento del trabajo de campo se gestionó una reunión con el informante clave¹⁰ MVC, quien fue un contacto de la investigación previa de maestría ya que este nuevo estudio sería en el mismo municipio, pero ampliado a las principales comunidades las cuales son Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, quienes se encuentran involucradas en la agricultura del riego en diferentes niveles. Es importante señalar que el acercamiento a MVC como primer contacto para esta investigación fue gracias a la

¹⁰ Robledo (2009) define a los informantes clave como “aquellas personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información a la vez que le va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios.” (p.1)

confianza previamente adquirida, a la amistad sembrada, a sus conocimientos sobre las problemáticas en la comunidad y a las principales actividades en el campo. El informante clave MVC ayudó a identificar a otro informante directamente involucrado en el riego en lo local, a JAR el presidente del Riego del Fundo Legal (huertas en el área urbana) de Huazulco, quien ayudó a contactar a otras autoridades comunitarias y regionales del riego, como son los comisariados ejidales, los presidentes del riego del fundo legal, a regantes o usuarios del riego, además, se identificaron ex regantes que habían cambiado de actividad económica. La participación de JAR en esta investigación fue de suma importancia, debido a la situación de violencia en el oriente del Estado de Morelos y la poca accesibilidad por parte de las autoridades del riego, él facilitó el acompañamiento para realizar gran parte del trabajo de campo.

Cabe resaltar, que el tipo de muestreo utilizado al inicio del trabajo de campo fue el llamado en *cadena* o por *redes* comúnmente conocido como “bola de nieve”, donde se identifican informantes clave, quienes recomiendan a otros informantes (Hernández, et al., 2014). Para ir entretejiendo la red de informantes se realizaron entrevistas¹¹ no estructuradas¹² o de profundidad, a las autoridades locales (Comisariados ejidales y presidentes del riego del fundo legal) y en la región (presidente y secretario de la Junta de Aguas), además, a usuarios del riego por comunidad, ex regantes y a funcionarios de la CEAGUA. Además, se realizó observación participante¹³ a través del involucramiento en las reuniones iniciales

¹¹ La entrevista es una conversación sistematizada que tiene por objeto obtener, recuperar y registrar las experiencias de vida guardadas en la memoria de la población. Las entrevistas pueden utilizarse para conocer la perspectiva de los actores sociales (Sauto, et al, 2005, p. 48).

¹² Este tipo de entrevista es abierta o libre, siempre basándose en una guía general de contenido (Ñaupán, et. al., 2018). La entrevista en profundidad opera como una técnica de producción de información de doble tipo: información verbal oral (las palabras, significados y sentidos) e información de tipo gestual y corporal (las expresiones) que son leídas o interpretadas durante la interacción cara a cara, por lo general, resultan claves para el logro de un mayor o menor acceso a la información del sujeto investigado, ya que condicionan la interacción y el grado de profundidad durante la situación de la entrevista (una entrevista puede fracasar o dar grandes logros, dependiendo de un investigador atento a toda la información que le da su entrevistado) Gaínza (2006, p.220).

¹³ Es la presencia del observador dentro del ambiente observado, la observación tiene como finalidad la recolección de datos o información a través de actividades que se realizan con el grupo de estudio, este acercamiento ayuda para la comprensión de la realidad (Ñaupán, et.al., 2014)

para el ciclo del riego, alguna asamblea intermedia o extraordinaria según fuera el caso, además, se asistió en las reuniones regionales sobre el riego, de índole social y política de acuerdo con las invitaciones por parte del presidente de la Junta de Aguas regional. La información recopilada a través de las entrevistas y la observación participante se complementó con el análisis de conversaciones formales (reuniones programadas) e informales (en eventos sociales y políticos), sumado el análisis de documentos históricos¹⁴ del territorio de estudio, investigación de relevancia (CONAGUA, 2009; Rivas, 2000; Guzmán y Guzmán, 2017, entre otros), información de la prensa¹⁵ del Estado de Morelos y datos estadísticos sobre la producción de riego en el municipio de Temoac.

Por otro lado, el trabajo de campo involucró visitas exploratorias preliminares y visitas programadas, para conocer la infraestructura hidroagrícola de cada comunidad de estudio y poder comprender las condiciones locales para realizar el riego, así como las necesidades de infraestructura a gestionar por parte de los regantes. Para poder realizar el trabajo etnográfico a través de las visitas con mayor frecuencia, se dio la oportunidad de vivir en una comunidad vecina al área de estudio, no fue en el mismo municipio por las condiciones de violencia (narcotráfico), que se viven en el área. Este acercamiento dio la oportunidad de convivir con los regantes, conocer los conflictos locales, reforzar lazos de amistad, poder involucrarme en las reuniones frecuentes y conocer mejor el área de estudio, también, ayudó a conocer mejor a su gente y sus tradiciones, generar confianza con usuarios del riego, obteniendo información de interés de primera mano, conservando la participación imparcial ante los conflictos locales, a excepción de ser solicitado por los regantes.

¹⁴ La reconstrucción narrativa- histórica, se utilizó para comprender los procesos sociales, políticos y económicos suscitados en el territorio de la Barranca Amatzinac y de influencia en las organizaciones del riego a nivel regional y por zona. Esta argumentación responde a un modelo lógico-histórico en el cual los procesos antecedentes son postulados como los determinantes de otros procesos, que se vinculan a través del tiempo (Sauto, et al, 2005, p. 55).

¹⁵ La técnica de producción de datos a través de información de la prensa sirve para analizar el contenido, que requiere la construcción de variables y define unidades de análisis (*Idem*), en este caso se analiza el adjetivo “escasez” y el sustantivo “agua, conflictos, comunidades y el Estado” en Barranca Amatzinac.

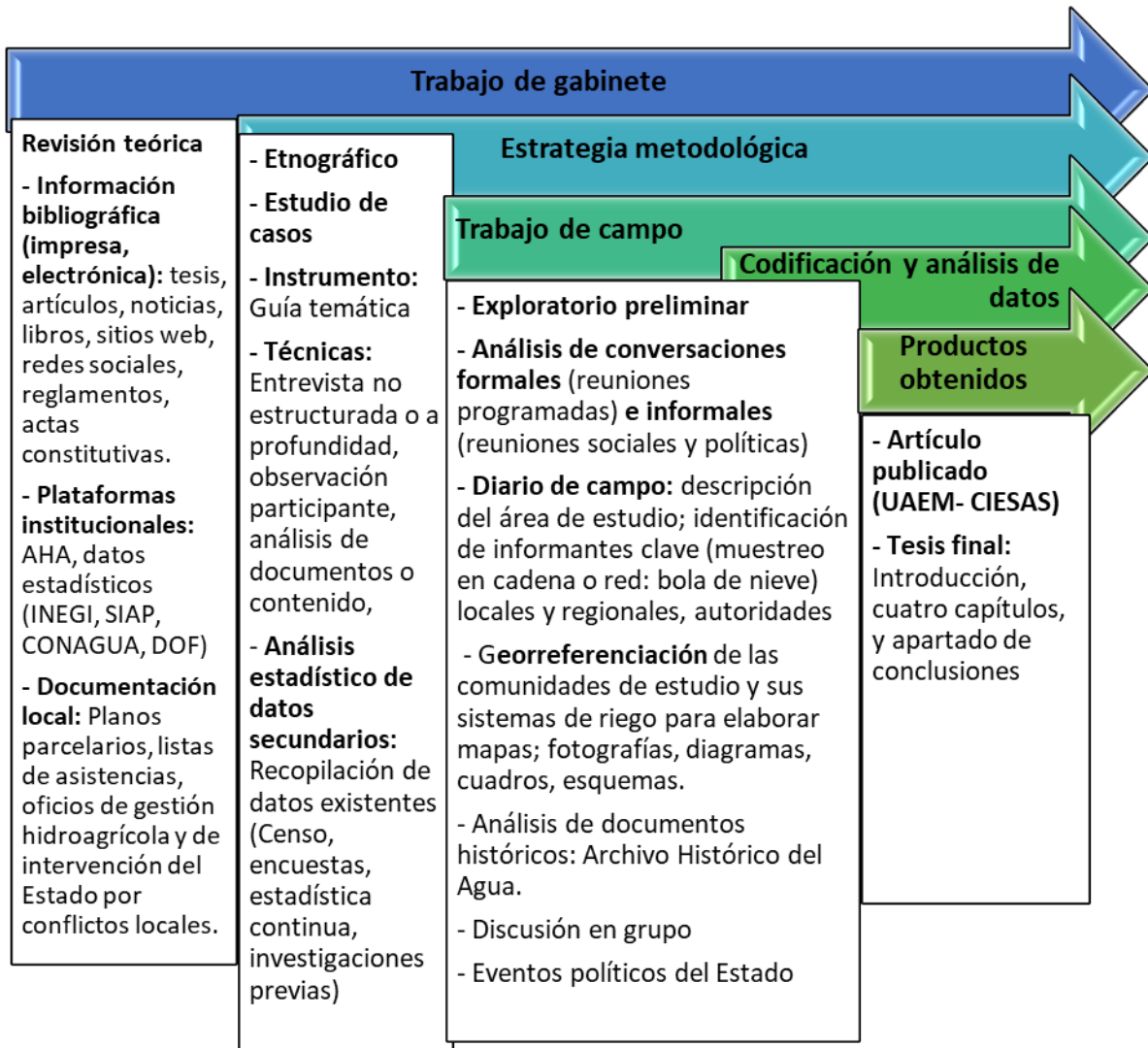
Como evidencias del trabajo se realizaron registros fotográficos, el diario de campo, mapas parlantes¹⁶ (Investigación Acción Participativa), se georreferenciaron las comunidades y su infraestructura hidroagrícola para elaborar mapas de localización, tipo de suelos, climas, cambios en el paisaje e interpretación histórica. Debido a la inseguridad en el municipio sumándose la pandemia del virus SARS-CoV2 (COVID-19), no se pudo georreferenciar la infraestructura hidroagrícola de la comunidad de Popotlán y hacer un recorrido general por la Barranca Amatzinac. Cabe agregar que la disposición de algunos posibles informantes clave no fue positiva, ya sea por sus múltiples actividades o por la posible desconfianza generada por los conflictos intercomunitarios.

Paralelamente al trabajo de campo, se hizo un proceso de codificación y análisis de datos, los cuales generaron más interrogantes en la investigación, se desarrolló y sistematizó la información obtenida, para redactar los resultados, se validó el documento y se obtuvo el trabajo de tesis final. El énfasis está en documentar todo tipo de información obtenida en una determinada situación o escenario, observar y llevar a cabo entrevistas exhaustivas y continuas, además, utilizar las técnicas necesarias, tratando de obtener el mínimo de detalle del tema a investigar (Edx, 2017). La metodología y herramientas utilizadas se observan en el siguiente Esquema 1.

Durante los primeros dos años de la pandemia se mantuvo el contacto con algunos informantes clave, a través de redes sociales y vía telefónica, para aclarar algunas dudas sobre la investigación y como seguimiento a las posibles afectaciones personales y comunitarias que pudiera suscitarse por la pandemia. En esta situación se observa la importancia del uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) como herramientas de comunicación no presencial.

¹⁶ El objetivo del mapa parlante es para adentrarse a la memoria de los usuarios del riego, se buscó la participación de los regantes para dibujar sus parcelas antes y después de la poca disponibilidad del agua en el Río Amatzinac. Esta técnica sólo se realizó en la comunidad de Huazulco, por cuestiones de tiempo.

Esquema 1. Fases de la investigación



Elaboración propia basado en Sauto (2005), Ñaupás, et.al., (2018 y 2014) y Gaínza (2006). En esta investigación se buscó comprender a la gestión y organización social del riego en el municipio de Temoac, a pesar de haber encontrado inicialmente durante el trabajo exploratorio (Muñoz, 2011) que, el agua del Río Amatzinac era escasa o casi nula de acuerdo con los informantes clave, a pesar de ello, parecía no ser una limitante general en el municipio para que no existiera la agricultura del riego, lo cual motivó continuar con esta investigación, lográndose elaborar cinco capítulos.

En el primer capítulo se abordará el marco teórico, basado en tres bloques preliminares a nivel macrosocial como son: la organización social del riego, el sistema de riego, la autoridad del sistema de riego (Palerm y Martínez, 2009; Hunt, 1997; Díaz y Mazabel, 2011; Delgado, 2015; Ostrom, 2000 y Pacheco, 2014). Estos conceptos ayudan a ubicar los sistemas de riego, conocer su conformación, su tamaño, el nivel de participación de los actores involucrados entre usuarios oficiales y no oficiales, autoridades locales, regionales y la participación del Estado, además, comprender la organización social del riego como parte medular de la agricultura del riego. Como cuarto bloque fundamental se aborda el tema sobre las estrategias organizativas generadas como respuesta de la organización social del riego ante la poca o nula disponibilidad del agua del Amatzinac, situación que genera conflictos y se aborda en el bloque cinco.

Es importante conocer la teoría a nivel microsocial a través de las investigaciones preliminares sobre el tema y el área de estudio, para poder abordar esta investigación y reforzar los hallazgos preliminares o como en este caso visibilizar la gestión social del riego en un área que históricamente ha padecido poca disponibilidad del agua y continúa resistiendo y persistiendo.

En el segundo capítulo se mostrará la ubicación física de la cuenca del Amatzinac y a través de una revisión histórica se mostrará cómo se ha ido configurando la organización social del riego como un territorio social. En dicha configuración tendrá participación el Estado, quien lejos de solucionar los conflictos por el agua ha contribuido en la división de las comunidades en el Amatzinac. Además, se abordarán datos duros para conocer la disponibilidad del agua en el Amatzinac en relación con la necesidad teórica de agua para la agricultura del riego, situación que muestra una distribución inequitativa y el acaparamiento desmedido de las comunidades aguas arriba, mismas que han contribuido en la veda del Acuífero Tepalcingo- Axochiapan.

En el tercer capítulo se hará un acercamiento importante al municipio de Temoac, para conocer su contexto biofísico general, su contexto socioeconómico por sector económico por comunidad, y su contexto sociopolítico general, además se conocerá la infraestructura hidroagrícola al 2021 por cada comunidad, condiciones que ayudarán a conocer el sistema de riego, los cambios en el paisaje, la participación del Estado en el sistema y conocer los posibles factores que pueden influir en la disponibilidad del agua, más allá de una condición natural.

El capítulo cuatro abordará tres apartados principales: el primero involucra a la organización social del riego desde las relaciones sociopolíticas generales en el municipio de Temoac y el territorio del Amatzinac, para encontrar tres niveles organizativos del riego, además, se encontrará la relación comunidad- comunidad; el segundo apartado abordará las estrategias organizativas cuando el agua es restringida para su uso y, las formas locales de resistir y persistir en ser regantes; en el tercer apartado se encontrará una caracterización de conflictos en los cuales no se considera su importancia socioeconómica, cultural, política y ambiental.

Se cierra con el capítulo cinco de conclusiones, en donde se analizarán los principales hallazgos que han ayudado a comprender a la gestión y organización social del riego frente a los cambios en la disponibilidad del agua; encontrando principalmente el acceso restringido al agua como un problema de distribución, más allá de un problema técnico, además, las estrategias de resistencia y persistencia para seguir siendo regantes y/o diversificar sus actividades socioeconómicas.

CAPÍTULO 1. EL ABORDAJE DE LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO

Se plantea esta investigación desde el análisis de la gestión social del agua para el riego, para ello se requiere hacer revisión teórica antes y durante el estudio, que ayude a comprender los elementos necesarios para abordar el tema, además, conocer otros análisis realizados en el área de estudio y fuera de este, que ayuden a fortalecer el trabajo de gabinete y de campo.

Para conocer y comprender a la gestión y organización social del riego, se parte del abordaje de los conceptos claves, pero antes es importante entender a nivel macrosocial¹⁷ la relación del agua y el hombre, la sociedad y el crecimiento económico, porque de ello depende su cuidado, uso y comercialización. Al respecto Villoro (1992) advierte, que cuando el hombre perdió su conexión con la naturaleza y se creó la idea del hombre moderno, empezó su dominio y explotación de los elementos naturales -agua, tierra, etc.-. Esto sucedió en todo el mundo en diferentes dimensiones, por ejemplo, en la antigua Anáhuac¹⁸ se contaba con el profundo conocimiento de la producción agrícola, el mejoramiento tecnológico, el uso del agua y el manejo del calendario de cultivos (Ávila, 2002), eso confirma el uso del agua como estrategia en las políticas y la organización social (Espinosa, 2004).

En algunas comunidades de Morelos hay evidencia tecnológica y conocimientos vigentes, que muestran la importancia del agua y la agricultura del riego (Rojas, 2009; Espinosa, 2006 y Ávila, 2002). Con el paso del tiempo y la llegada del desarrollo económico, los negocios y la zona urbana ha sido prioridad para el Estado, dejando a las comunidades¹⁹ al final de la lista.

¹⁷ La investigación macrosocial aborda el estudio de la estructura social, de las instituciones, las sociedades y sus culturas, incluyendo cuestiones vinculadas a los procesos históricos (Sauto, et.al., 2005). Se considera abordar el nivel macrosocial para poder comprender el nivel microsocioal en el área de estudio.

¹⁸ El México antiguo antes de la colonización era llamado Anáhuac (Guerra, 1813).

¹⁹ Se utiliza la palabra comunidad y localidad indistintamente para referirse al área de estudio y a los asentamientos de población rural y urbano entorno al Amatzinac.

A pesar de que las comunidades son las últimas en ser beneficiadas y las primeras en ser explotadas en sus elementos naturales, se pone en cuestionamiento su participación y su gestión comunitaria, cuando históricamente los generadores de mayor depredación del agua han sido los individuos y negocios participantes en el desarrollo económico a mayor escala, entre agronegocios, la industria y el desarrollo urbano principalmente (Guzmán y Vargas, 2009), por ello, se requiere ir más a fondo y ver un panorama más amplio de lo que sucede en las zonas rurales, en este caso el municipio de Temoac.

Ostrom (2000) refiere a Garrett Hardin en “la tragedia de los comunes” quien ha planteado la degradación ambiental como consecuencia del uso desmedido y sin control de muchos individuos, que generan el deterioro de los bienes comunes, sin considerar sus límites o recuperación, así como el uso por sus propios intereses, hacen de los recursos una tragedia. Ostrom menciona, que hay quienes sugieren la privatización de los elementos naturales como una medida de control para su uso y evitar su destrucción. Pero, ni el Estado²⁰ ni el mercado han conseguido con éxito lo logrado por las organizaciones comunitarias, al mantener un uso productivo y a largo plazo de la naturaleza.

La privatización de los elementos naturales es una visión eurocentrista, ha afectado la estructura social, económica, ecológica y cultural de los países latinoamericanos (Almeyra, 1998), por ello, las comunidades con el tiempo han aprendido a organizarse para el resguardo de la naturaleza y su uso común. Ostrom plantea, que se pueden crear organizaciones estables de autogestión sin necesidad de un agente externo (Estado o mercado), pero para ello la comunidad o grupo no debe enfocarse en establecer un sistema de derechos de propiedad, sino generar acuerdos y poner en común los derechos de uso y obligaciones (Delgado, 2015).

²⁰ Entiéndase el Estado como la sociedad política y jurídicamente organizada capaz de imponer la autoridad de la ley en el interior y afirma su personalidad y responsabilidad frente a las similares del exterior. Consultar <https://mexico.leyderecho.org/definicion-de-estado/>. Aquí el Estado es representado por la CONAGUA, como organismo nacional.

Para poder analizar y comprender las formas organizativas y el manejo de los recursos comunes, es necesario conocer cómo han podido mantenerse como organización y han logrado el manejo sustentable de la naturaleza (Díaz y Mazabel, 2011). Así, como conocer la participación del Estado en la organización social del agua para el riego como recurso de uso común, para ello, se requiere comprender la gobernanza del agua y la gobernabilidad.

Es importante hacer un paréntesis para comprender el concepto de gobernanza del agua, Murillo (2011, p.41) indica, que es “cuando hay una relación entre las instituciones de la sociedad civil, es decir, la gobernanza del agua busca el consenso, la negociación y el diálogo”. Además, el autor propone a la gobernabilidad “cuando esta se centra en el foco de autoridades gubernamental-institucional; aplica al foco de la autoridad verticalmente”. Entonces, podría pensarse la gobernabilidad como la autoridad vertical representada por el Estado y sus diversas instituciones, y la gobernanza del agua es una autoridad horizontal representada por la sociedad civil y sus organizaciones locales.

Cortez y Castro (2020) abonan, que la gobernanza son formas de organización descentralizadas, abiertas a la auto organización, menos jerárquicas a las formas gubernamentales, además, incluyen otros actores sociales, científicos, comunidades indígenas, gobiernos locales, entre otros.

La gobernabilidad del Estado ha impuesto su autoridad, al intervenir y experimentar con las comunidades en pro del “desarrollo rural”, a través de la mediación de programas y políticas, por ejemplo, el mejoramiento genético de semillas de maíz y trigo (Hewitt, 1978), la privatización de la naturaleza (Almeyra, 1998) y políticas económicas del mercado (León, 2006), generándose la depredación del medio ambiente, limitaciones y restricciones en el mercado para los pequeños productores, a su vez se ha generado la exclusión y explotación rural (Rubio, 2001).

Ante la mercantilización de los elementos naturales (Vargas, 2010; FAO, 1993) y las limitaciones socioeconómicas, este estudio tiene el interés de conocer la disponibilidad del agua para el riego, la intervención del Estado y las estrategias (Guzmán y León, 2014; López, 2017) organizativas de sobrevivencia y resistencia de las comunidades de Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, del municipio de Temoac.

1.1 Organización social en torno al riego

La organización social colectiva tiene mayores ventajas sobre el trabajo individual, no es fácil ni barato (Delgado, 2015), pero tiene mejores resultados al utilizar estrategias de contingencia ante el poder, mejores posibilidades para desarrollarse y sobrevivir (Ostrom, 2000). Las organizaciones sociales pueden tener éxito o fracaso y, el factor humano y sus diversos intereses influye directamente.

Para estudiar a la organización social, Pacheco (2014) sugiere considerar las reglas postuladas por Ostrom y sus colaboradores, son siete reglas de interacción entre los actores dentro de un sistema, son las siguientes:

1. Límite. Asignación de los límites de quienes tienen derecho a entrar al sistema y quienes carecen de éste.
2. Autoridad. Asigna un conjunto de acciones a posiciones específicas.
3. Agregación. Nivel de control ejercido por los participantes individuales en una situación.
4. Ámbito. Qué resultados pueden o deben afectarse y cuáles no.
5. Información. Nivel de información disponible en una situación, ligando la acción y el resultado.
6. Pago/ premio. Afecta los costos y beneficios asignados a los resultados dadas las acciones escogidas.
7. Posición. Asignación de posiciones en relación con cómo una situación se liga con otra. (p.17)

El autor subraya estas reglas de utilidad para poder conocer las interacciones entre los actores de un sistema para poder comprender el uso y abuso del agua, afectando su conservación y su uso sustentable, provocando con ello los conflictos y el deterioro de las organizaciones.

Por su parte Maass y Anderson apuntan la importancia de la dinámica de lo colectivo o comunitario en la organización de los sistemas de riego, los siguientes puntos (Mazabel, 2007):

- a) La administración comunitaria es democrática.
- b) La organización une a los individuos a la colectividad.
- c) El regadío es fuente de conflicto y la organización sustentable puede ser una alternativa para su contención. (p.203)

Para llegar a vislumbrar estos aspectos, se deben abordar conceptos claves para el estudio de la organización social del riego como a continuación sugiere Palerm (2009) basada en Hunt (1997):

1. Organización y gestión social del riego. Consiste en conocer cómo se coordinan las tareas y quiénes son los responsables de estas, en los sistemas de riego.
2. Sistema de riego. Sugiere la conformación del sistema, no incluye la presa o un tipo de almacenamiento del agua para el riego.
3. Tamaño del sistema de riego. Superficie regada, número de regantes o usuarios y la operación del riego.
4. Autoridad del sistema. Se refiere a quién nombra a las autoridades del sistema: el Estado, los mismos regantes. (Palerm y Martínez, 2009, p.vi-vii)

Aunado a ello, Palerm propone la siguiente tipología convencional para administrar los sistemas de riego: por el Estado o por los propios regantes (administración autogestiva), esta última incluye desde pequeñas unidades hasta enormes sistemas

de riego; a su vez, los sistemas autogestivos se pueden subdividir en dos más: 1) cuando los regantes contratan personal externo para la administración y operación del sistema, 2) cuando ellos mismos llevan a cabo todas las actividades del sistema de riego (Díaz y Mazabel, 2011).

El agua es el elemento fundamental para la gestión y organización social del riego, Ostrom (2000) la incluye en los Recurso de Uso Común²¹ (RUC), estos son los elementos naturales o hechos por el hombre y de acceso público. La disponibilidad de los RUC ha cambiado con el paso del tiempo, por ejemplo, el agua se ha ido mermando en las comunidades de estudio, al respecto Trujillo (2016) apunta, que la rivalidad por el consumo de las unidades de recursos aumenta al haber más individuos requiriendo su uso, así mismo disminuye la cantidad total del recurso disponible.

Para la comprensión de los procesos de organización y el gobierno de los RUC, Ostrom (2000) sugiere, que es esencial distinguir entre el *sistema de recursos* y el flujo de *unidad de recurso* producidos por el sistema, al mismo tiempo se reconoce su mutua dependencia. Es decir, en el área de estudio se debe distinguir entre el Río Amatzinac y los litros por segundo (lps²²) de agua disponibles y los extraídos.

Para poder manejar el agua para el riego se requiere la disponibilidad del agua, la infraestructura hidroagrícola para almacenarla y transportarla, involucrando interacciones entre actores, localidades y organizaciones, por ello, es de suma importancia la relación sociedad-naturaleza y su territorio. La organización del riego es un proceso histórico y social, es una construcción social colectiva en donde implica una secuencia de actividades a llevar a cabo en un determinado orden, conlleva acuerdos -criterios y objetivos-, derechos y obligaciones -reglas-, la

²¹ La autora sugiere a los RUC de pequeña escala, donde participan de 50 a 15 000 personas, cuyos ingresos económicos dependen de manera importante del RUC (sistema de riego, pesquerías, áreas pequeñas de pastoreo, cuencas subterráneas y bosques comunales), dicha dependencia motiva a los individuos a buscar solución a sus problemas comunes e incrementar la productividad (Ostrom, 2000)

²² Un litro por segundo (lps) es la unidad de caudal volumétrico, el tiempo que fluye el agua en un segundo.

resolución de conflictos y experiencia. Se tejen redes sociales y espacios de poder (Ostrom, 2000; Espinosa, 2006; León, 2006; Sánchez, 2015; Valladares, 2003).

Para analizar la organización social del riego, se deben considerar las organizaciones existentes en las comunidades y la región de estudio, para tener un panorama más amplio en torno al uso del agua y su interacción social, cultural, política, económica y ecológica.

1.1.1 Junta de Aguas y el riego

La organización social del riego ha existido en México desde antaño, la agricultura exigía el manejo del agua y su respectiva infraestructura hidroagrícola, al respecto Rojas (2009) reseña el surgimiento de las formas agrícolas como modos de producción y sobrevivencia, también, surgieron las formas de abastecer los campos con el agua necesaria, a través de la captación y conducción desde las fuentes. Para poder manejar estos sistemas, se hacía a través del coatequitl (en náhuatl significa fuerza de trabajo comunitario, hoy conocida como tequio) o sistema de trabajo colectivo y obligatorio, para la construcción y el mantenimiento de las obras hidráulicas.

Esta forma de organización se vio fracturada desde la invasión europea, se afectaron los ámbitos técnicos, sociales, políticos, económicos y culturales, se generaron conflictos judiciales y cotidianos entre los invasores y los pueblos (*ídem*). Este antecedente confirma, que los usuarios del riego en la antigua Anáhuac, ya funcionaban de acuerdo con los usos y costumbres (Guzmán y Guzmán, 2017), se organizaban por su cuenta en sociedades de usuarios, para lograr un reparto equitativo de las aguas y regular su acceso necesario a las corrientes. Esta organización social de tipo comunitaria son normas –no escritas- y arreglos sociales (Guzmán y Vargas, 2009).

Después de ser sometidos e ignorados los regantes, se consideró su participación por parte del Estado, al respecto Romero (2016) señala que los usuarios del riego fueron considerados participar a través de la Ley de Aguas de Propiedad Nacional en 1929, dicha ley les sugería constituirse en “Asociaciones de usuarios” y contar con un título de concesión para uso agrícola, además, deberían ser controlados por la Secretaría de Agricultura y Fomento, validando la delegación de facultades propias del Estado a los órganos directivos de las asociaciones de usuarios.

La autora señala que, en 1934 la ley normó la participación de los usuarios a través de las sociedades dándoles personalidad jurídica para obtener concesiones, construir obras para el riego, para la generación de energía y para recaudar fondos, esto dio paso al nacimiento de las Juntas de Aguas y jueces de aguas. Estas nuevas organizaciones fueron fracturados sus lazos de confianza y diluida su autoridad, debido a la llegada de la corporativización campesina (Confederación Nacional Campesina), dando paso a espacios de legitimación política de las decisiones de la Junta de Aguas, vinculados a las estructuras de control de las organizaciones campesinas y partidistas, tornándose ineficientes las organizaciones del riego.

De acuerdo con Guzmán (2011) y Valladares (2003) las Juntas de Agua fueron conformadas por los usuarios del riego, pero, también, debían participar ingenieros, inspectores y delegados de la Secretaría de Agricultura y Fomento, y la Comisión Nacional Agraria. En el caso de la Junta de Aguas Barranca Amatzinac le fue conferido un Reglamento provisional en 1926 y 1934 de acuerdo con el Archivo Histórico del Agua [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4383, expediente 5802, foja (122)], el cual fue oficial en 1945 (Gutiérrez et al., 2017).

Posteriormente, de acuerdo con la Ley Federal de 1972 las Juntas de Aguas, se convirtieron en las llamadas Unidades de Riego (U.R) (Rivaud, 2013; Martínez y Palerm, 1997 y Romero, 2016). Pero, en la Barranca Amatzinac hasta la actualidad (2021) a las U.R se les sigue llamando localmente Juntas de Aguas, entendiendo de igual manera con los dos nombres a dicha organización.

La Junta de Aguas es una organización conformada por diversas comunidades y usuarios, tienen en común el uso del agua para el riego, ya sea de un río, manantial, aguas superficiales, agua subterránea, escurrimientos, etc. Esta organización sería la instancia encargada de vigilar e implementar la reglamentación de aguas de propiedad nacional, correspondiendo su administración, organización y operación por los propios usuarios, además, resolver los conflictos internos entre los usuarios (Castillo, 2015 y Valladares, 2003). Maass afirma, que la organización social del riego es muy cohesiva y colectiva, son sociedades con la existencia del Estado, pero sin la burocracia administrativa, los usuarios asumen la administración y control directo de las aguas (Sandré 2005).

El artículo 27 de la Constitución establecía al agua y la tierra, como propiedad de la nación y el Estado el encargado de administrarla, por ello se redactó un Reglamento para la Distribución de las Aguas, en donde los usuarios debían hacerse cargo del cuidado del agua y de sus medios de distribución (Rivaud, 2013). Es decir, el Estado administra las concesiones²³ y las comunidades se encargan de organizarse, cuidar y distribuir el agua de acuerdo con el reglamento fomentado por el Estado para las Juntas de Aguas, aún vigente al 2021.

El Reglamento oficial se ha permeado desde las organizaciones regionales a las locales y, para comprender la participación de los usuarios del riego en las organizaciones y el cumplimiento del reglamento, se proponen dos tipos de usuarios y sus definiciones para poder ser utilizados en esta investigación, los cuales son:

- **Usuarios oficiales.** Son quienes cuentan con una concesión autorizada y forman parte de una organización social del riego formal como es el caso de la Barranca Amatzinac, pueden existir usuarios oficiales organizados de

²³ Concesión. Título a otorgar por el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes a las personas físicas o morales de carácter público y privado (CONAGUA, 2015).

manera individual o en otras organizaciones independientes a las aquí estudiadas.

- **Usuarios no oficiales.** Son quienes carecen de una concesión y se mueven en la “clandestinidad”, también, buscan el derecho de utilizar el agua de una fuente como es un río, un manantial, etc. Estos usuarios no oficiales pueden trabajar en lo individual o en grupo, también, se organizan para poder seguir siendo campesinos, pero fuera de una organización oficial.

Estos tipos de usuarios se pueden encontrar a lo largo de la Barranca Amatzinac. Esta investigación se enfoca en la organización del riego oficial en el municipio de Temoac, sin perder de vista a las organizaciones del territorio del Amatzinac, así como a los usuarios no oficiales, para comprender su interacción e influencia en la disponibilidad del agua en el área de estudio.

1.1.2 Estudios sobre la organización social del riego en la Barranca Amatzinac

Desde una perspectiva microsocioal²⁴ se identifican diversos estudios realizados en algunos municipios y comunidades en torno a la Barranca Amatzinac, en general se abordan los procesos históricos en el uso del agua para el riego, su disponibilidad, conflictos y formas organizativas.

En el caso del municipio de Temoac no se han identificado estudios específicos respecto a la gestión y organización social del riego, pero sí se han encontrado estudios sobre temas relacionados a la historia, los conflictos, estrategias campesinas, entre otros, los cuales se abordan en este apartado y ayudan a fortalecer el marco teórico, al involucrar las miradas analíticas de los autores desde varias perspectivas, que influyen en cierto grado el área de estudio, así como lograr un panorama más amplio sobre el uso del agua para el riego y sus formas

²⁴ La perspectiva microsocioal tiene en cuenta la experiencia individual y la interacción social, son las fuentes de creación de significados del orden social (Sauto, et.al., 2005).

organizativas, se rescatan datos de importancia para analizar los hallazgos del trabajo de campo.

El tema histórico en el uso del agua del Amatzinac, fuente de vida y de conflictos, es abordado por autores como Warman (1978), Ávila (2001 y 2002), Valladares (2003), entre otros. Hay quienes manejan el enfoque histórico y se relacionan con temas sobre estrategias campesinas (León, 2006), infraestructura hidroagrícola (CONAGUA, 2009), la cultura del agua (Espinosa, 2006), conflictos y resistencia (Sánchez, 2015), autogestión social del riego (Rivas, 2000; Palerm y Rivas, 2005) y organización social del riego (Guzmán y Guzmán, 2017), a continuación, se reseñan brevemente estos estudios y se puntualiza en lo más relevante a utilizar en esta investigación:

El estudio de Guzmán y Guzmán (2017) aborda los conocimientos y adaptación tecnológicas en las comunidades de Hueyapan y Tetela del Volcán, la configuración territorial campesina, la historia social, cultural y productiva, las transformaciones productivas y organizativas para el uso del agua y el riego. Este estudio ayuda a complementar la información actual sobre la Zona Alta del Amatzinac y el riego, sus tecnologías para acaparar el agua, su producción y las organizaciones del riego involucradas. En esta zona hay diversos estudios como el de Guzmán y Reyes (2012) quienes plantean la comprensión del territorio articulado a aspectos históricos, políticos y sociales en los altos de Morelos, y su relación en el uso del agua por las comunidades de la cuenca alta del Amatzinac.

El interés del trabajo de Sánchez (2015) es sobre el estudio histórico de los conflictos por el agua y la autonomía de los pueblos del municipio de Temoac. Los temas son concernientes al Amatzinac y los conflictos en torno al agua en el siglo XIX, las haciendas, el acaparamiento de la tierra y el agua, el levantamiento armado zapatista y la búsqueda de la autonomía de los pueblos como Temoac y Huazulco, los estragos sobre la población, y las tierras dejadas por la revolución.

El estudio de Lara (2010) en Hueyapan, ayuda a reforzar lo comprendido sobre los conflictos por el agua en la Zona Alta debido a la intervención del ex gobernador del Estado de Morelos en los ochenta y el acaparamiento del agua para sus unidades de agricultura protegida familiar, situación grave para las comunidades aguas abajo al ser de influencia en la división de las organizaciones comunitarias y la generación de poderes locales sobre el agua.

Espinosa (2006) tiene un acercamiento específico en el municipio de Zacualpan de Amilpas para estudiar sobre la relación de la sociedad y el agua, para poder entender la construcción social y cultural en torno al uso y aprovechamiento del agua. Se busca entender la lógica social y los actores campesinos, los conflictos y el devenir de la población del Amatzinac, de acuerdo con los usos sociales del agua. De su trabajo se aprovecha el tema histórico sobre los usos y aprovechamientos del agua, abarcando el periodo desde tiempos prehispánicos hasta los sesenta. Este estudio junto al de Rivas (2000) han sido en el municipio vecino del área de estudio previos a la división del territorio social del riego en el Amatzinac, al separarse la comunidad de Tlacotepec del municipio de Zacualpan de Amilpas para conformar la Unidad de riego de la Zona Media, y la comunidad de Zacualpan forma parte de la Zona Baja, esto se referencia porque físicamente el municipio se ubica en la parte media del Amatzinac, pero en el territorio social se fragmenta en dos Unidades de Riego (ver apartado 2.2).

El análisis de León (2006) sobre el uso del agua como recurso natural, productivo y cultural ayuda a construir la historia sobre el acceso al agua y los conflictos sociales de los pueblos rurales de la Barranca Amatzinac. El autor aborda las estrategias campesinas de reproducción social frente al uso del agua y los conflictos en torno a este, además, plantea la importancia de la relación sociedad-naturaleza. Se rescatan los puntos sugeridos por León, entre ellos abordar los procesos a escala local y, su interacción con la sociedad en general y los distintos grupos y actores con quienes se relacionan.

En su estudio comparativo entre el oriente y el sur occidente del estado de Morelos Valladares (2003) aborda la historia sobre los usos sociales del agua entre 1880 y 1940 en las comunidades del Amatzinac en el reparto agrario y la posrevolución, así como las respuestas de las comunidades ante el despojo del agua y la tierra por las haciendas y su posterior reparto. La autora, también, toca la participación de las Juntas de Aguas y la advierte como deficiente e inefectiva para la resolución de los conflictos por el agua en el Amatzinac, debido a la aparente falta de experiencia en la organización autónoma en relación con el aprovechamiento del agua, aunada su inclinación a ciertos intereses económicos y políticos. La autora indica, que no hay uso eficiente del agua por parte de la organización social del riego en Morelos. Este punto lleva a la cuestión ¿por qué es inefectiva y deficiente la organización regional la Junta de Aguas?

El análisis de Palerm y Rivas (2005) surgió de un estudio realizado por Rivas (2000) en 1999 en el municipio de Zacualpan de Amilpas y Tenango, pertenecientes a la parte baja de la cuenca del Amatzinac, las autoras encontraron a la organización social del riego llamada Junta de Aguas y la definieron como una organización multicomunitaria, de administración autogestiva y con dificultades organizativas, hasta una aparente incapacidad autogestiva en el manejo del riego. La consideraron como una organización inefectiva, consecuencia por la presencia e intervención del Estado, por la existencia de conflictos y no poder evitar la apropiación del agua por los pueblos aguas arriba. ¿Podrían los conflictos y el acaparamiento del agua, ser elementos suficientes para considerar a la organización como inefectiva?

En lo particular, Rivas (2000) hace un comparativo entre la organización social del riego del Canal Tenango y del municipio de Zacualpan (Junta de Aguas, Zona Baja). La autora señala a la primera como una organización sin grandes problemas internos, con un funcionamiento material y social óptimo; y la Junta de Agua de la Zona Baja la señala como un área de conflictos sociales, políticos y económicos, en donde la disfuncionalidad está presente en diferentes niveles, tanto del sistema hidráulico como organizacionales. Es relevante indicar a las comunidades de

Jantetelco y Jonacatepec quienes pertenecen a la Junta de Aguas Zona Baja y al Canal Tenango abordadas en el estudio de Rivas, dichos municipios al ya no disponer de agua del Amatzinac tienen la opción de abastecerse del Canal Tenango. Hace falta analizar ¿Cómo es y ha sido la intervención del Estado para afectar las formas organizativas de las comunidades del riego de la Zona Baja? ¿qué sucede dentro de las organizaciones para apuntarlas como disfuncionales? ¿cómo los elementos físicos, sociales, económicos y políticos pueden influir en la disponibilidad y acceso al agua?

Del trabajo de Warman (1978) se extrae la información histórica sobre el acaparamiento del agua desde la invasión española a la postrevolución, datos de importancia para poder formular el contexto histórico en el Amatzinac, además, ayuda a comprender la tipología por zona basada en las condiciones biofísicas de la Barranca Amatzinac. Por su parte Ávila (2001 y 2002) refuerza estos datos históricos de manera más amplia sobre el Estado de Morelos, pero puntualiza datos locales y regionales del oriente del estado, además, su estudio ayuda a respaldar las reseñas sobre la importancia de la agricultura mesoamericana (la antigua Anáhuac).

De los múltiples documentos encontrados en el Archivo Histórico del Agua (AHA) se encontró el conflicto histórico por el agua en el Amatzinac entre las comunidades y haciendas desde la Época Colonial, además, se encontró información sobre la infraestructura hidroagrícola de antaño y el proyecto Zacamilpas a instalar en la barranca, así como el proceso de modificación del reglamento en diferentes etapas, estos antecedentes son de utilidad para elaborar el capítulo 2 para poder comprender la configuración territorial de la organización social del riego, la participación del Estado y sus consecuencias. Estos datos se refuerzan con los Reglamentos y su contenido específico encontrados en la compilación de Gutiérrez, Et al., (2017).

Otros estudios como es el de González (2010), se rescatan datos técnicos sobre el suelo del Amatzinac, y la presa de almacenamiento llamada Socavones, ubicada en el municipio de Temoac. También, se encuentra el estudio de Fernández (2012), quien muestra un panorama más general e integral del Amatzinac sobre la instalación de una posible presa en la Zona Alta y la situación actual del agua, de esto se extraen datos geológicos del Amatzinac, de la hidrometría (volumen disponible de agua por lluvia, manantiales y glaciares) y los requerimientos para el riego de determinada superficie de acuerdo a datos utilizados por el autor. Estos datos técnicos apoyan a realizar los respectivos cálculos del agua disponible sobre el agua requerida de acuerdo con los datos obtenidos en documentos oficiales y los recopilados en el trabajo de campo, así como comprender los factores físico-sociales, que influyen en la disponibilidad de agua del Amatzinac.

Por su parte la CONAGUA (2009) refiere la infraestructura hidroagrícola de antaño y la actual de cada una de las comunidades del territorio del Amatzinac, además, aborda los temas de la disponibilidad del agua, su reglamentación y los conflictos regionales. Se aprovecha este documento oficial para cotejar la información utilizada en las diferentes investigaciones aquí citadas, además, para conocer la infraestructura hidroagrícola disponible en los sistemas de riego en la región, principalmente en el municipio de Temoac, para poder identificar el tamaño del sistema de riego.

Hay autores, que se abordan a lo largo de este trabajo quienes han hecho análisis sobre el Estado de Morelos, el agua para el riego, la gestión y organización social a diferentes niveles, el paisaje del Estado, producción y reproducción campesina, entre otros temas de importancia en esta investigación, pero no se abordan en lo particular en este apartado porque aquí solamente se rescatan los estudios relacionados directamente con el territorio de la Barranca Amatzinac.

1.2 Sistema de riego

Para el manejo del agua de riego desde siempre se ha involucrado a la gestión y organización social, y la infraestructura hidroagrícola, elementos necesarios para la producción y reproducción campesina (Guzmán y León, 2014; León, 2006) y asegurar la alimentación. Es decir, para manejar el riego se requieren elementos básicos como es el *agua* y, la *infraestructura hidroagrícola* para su conducción y distribución hasta las *tierras de cultivo*, que generan productos agrícolas para el sustento básico familiar y su comercialización en el mercado. Estos elementos son esenciales para entender al “sistema de riego”.

Hunt (1997) apunta, que definir el sistema de riego ha sido difícil, su ambigüedad y multitud de definiciones en la unidad de análisis, contribuye en su incertidumbre. Es decir, las formas de organización locales de los sistemas de riego dificultan su definición, lo cual invita a no generalizar los sistemas como un solo ente uniforme. El autor reseña a Kelly quien propone al sistema de riego como un arreglo por el cual el agua se lleva de una fuente a un área productiva (*Ídem*). A su vez Hunt propone la composición de un sistema de riego por canales a través de un conjunto de infraestructura hidroagrícola desde la conducción del agua desde un canal natural a las plantas cultivadas.

Para poder organizar un sistema de riego es importante conocer el agua disponible y cómo se va a transportar de la fuente a determinada superficie a regar, quiénes participan en el riego (usuarios) y cómo se van a organizar para realizar las actividades correspondientes a la gestión. Para ello, es importante la conservación de la memoria colectiva de las comunidades para poder realizar las actividades del riego con mayor efectividad. Al respecto Warman (1978) reseña, que el descenso demográfico en el oriente del Estado de Morelos fue a partir de la invasión europea lo cual originó el deterioro del sistema agrícola nativo y de acuerdo con la evidencia arqueológica era intensivo e hidráulico y utilizaban un alto volumen de trabajo humano.

A su vez, La CONAGUA (2009) refiere, que durante la colonia los pobladores de la parte alta de la cuenca del Amatzinac conservaron sus costumbres comunitarias, contrario a los de la parte media y baja debido a su incorporación a la vida hacendaria, alejándolos de su cosmovisión. Al respecto Palerm sugiere una mayor capacidad autogestiva por quienes conservan en mayor medida los conocimientos (previos) tradicionales en el manejo (conocimiento empírico) del riego (Rivas, 2000). En el centro de México desde la antigua Anáhuac se contaba con un mosaico de sociedades y formas organizativas, culturales, económicas y sociales, estas organizaciones se encontraban en cambios importantes interrumpidos con la invasión europea, generando una dinámica diferente. Al respecto Espinosa (2004) indica, que estas características fueron fragmentadas al ser hurtadas las tierras y el agua, de igual manera se afectó de manera importante la relación con el entorno.

Las antiguas organizaciones administrativas, estaban regidas por las necesidades del Estado y se basaban en dos funciones importantes: 1. la obtención del tributo - principalmente productos agrícolas- y 2. la organización del trabajo agrícola y de las obras públicas (Teracena,1982). Para poder abastecer dichas necesidades Rojas (2009) confirma, que se han requerido métodos y técnicas para asegurar el suministro del agua para el hogar y para el riego, sugiere la existencia de evidencia arqueológica de sistemas de riego y obras hidráulicas de la antigua Anáhuac, además, la infraestructura llegó a un nivel alto de tecnificación, se utilizaron sistemas para los drenajes de aguas pluviales, aguas de desecho, desagüe de lechos lacustres y zonas pantanosas, y para la recreación y ritualidad.

En el Estado de Morelos se ha encontrado evidencia de la importancia simbólica y de reproducción social en el uso del agua, a lo cual Ávila (2002) reseña que, civilizaciones de origen Olmeca habitaban el territorio de Chalcatzingo -al sur de la Barranca Amatzinac- principalmente, poseían un alto grado de desarrollo científico y cultural en la producción agrícola, el uso del agua y un amplio manejo del calendario de cultivos.

Este antecedente es importante para poder comprender las formas actuales de organización social del riego en el área de estudio, la conservación de las formas tradicionales de organización a través de usos y costumbres, y los sistemas de riego antiguos, así mismo, tener un acercamiento para conocer las posibles fracturas sufridas por la organización a través del tiempo desde la llegada del capitalismo y la mercantilización de la naturaleza, considerados como recursos económicos (Ianni, 1998; León, 2006).

Por otro lado, es importante conocer los factores involucrados en el riego, desde cuánto, cuándo y cómo regar, (Flores, 2017):

- ¿Cuánto regar? Se requiere conocer la cantidad de agua necesaria para suplir las necesidades hídricas de la planta, es medida en láminas -una lámina de riego son 6 mm al día-.
- ¿Cuándo regar? Hay diversos factores, que influyen en la frecuencia del riego, involucra el tipo de suelo, climas, cultivo, además, puede depender del régimen de lluvias, la cantidad de agua a utilizar y el tiempo necesario para realizar el riego de acuerdo con la superficie cultivada. Se recomienda regar más frecuentemente y con menos cantidad.
- ¿Cómo regar? Definir el tipo de técnica de riego. Tecnificar el riego favorece el rendimiento del agua, pero puede resultar más costoso y afectar el valor de la producción.

Conocer estos factores por parte de los regantes contribuye a lograr un manejo más efectivo del agua con la ayuda del sistema de riego requerido, dentro del cual se debe considerar el tamaño del sistema para poder coordinar las actividades del riego de acuerdo con la superficie a regar y el número de usuarios.

1.2.1 Tamaño del sistema

Es importante conocer el tamaño del sistema para comprender la necesidad del agua requerida para realizar el riego (cuánto, cuándo y cómo), para conocer la disponibilidad física del agua, con estos datos se puede verificar si existe disponibilidad suficiente para el riego, qué está sucediendo aguas arriba del Río Amatzinac, con qué infraestructura hidroagrícola se cuenta, qué tipo de superficie se riega y los productos a cultivar.

El tamaño del sistema de riego no es claro, autores como Hunt (1997) recomiendan definir el tamaño en relación con la autoridad del sistema, con la superficie a regar o por el tamaño de la toma de la fuente natural.

Palerm (2008) cita la propuesta de Hunt (1997) sobre el tamaño de la superficie regada la cual no considera diferencias en la complejidad de la obra hidráulica, para lo cual en la siguiente Tabla 1 se muestran la sugerencia de Hunt y la tipología del tamaño del sistema basado en la superficie irrigada propuesta por Palerm:

Tabla 1. *Tamaño del sistema de riego*

Tamaño del sistema de riego	Superficies para regar (hectáreas: ha)
	Hunt (1997)
Grande	Mayor a 3 000
Mediano	-
Pequeño	700
Acéfalo	Menor a 50
	Palerm (2008)
Grande	Mayor o igual a 20 000 y se requiere personal especializado
Mediano	Menor a 20 000 (entre 5 000 a 20 000 ha)
Pequeño	Menor a 5 000

Fuente. Elaboración propia basado en Hunt (1997) y Palerm (2008).

Hunt (1997) considera un sistema de riego grande a quienes cuentan con un rango entre 700 y 458,000 hectáreas, para sistemas menores a las 50 hectáreas (le llama sistemas acéfalos) cuestiona la teoría de la organización para el riego, refiere que los problemas inherentes en compartir el agua y llevar a cabo el trabajo, exigen una autoridad constituida (organizada). Por otro lado, Palerm (2008) sugiere:

Para hablar de gran irrigación, y no de un agregado administrativo de pequeñas o medianas obras, el criterio debe ser si la superficie regada comparte una misma obra de cabecera. (p.51)

Considerar solamente los elementos físicos del sistema de riego podría ser un análisis limitado, al respecto Mazabel (2007) subraya, que una de las características del pequeño riego es la heterogeneidad, puede verse desde los tipos de obra y los sistemas de organización social, sugiere no hablar de una pequeña irrigación, sino de formas regionales de riego. Hace énfasis en la región centro sur de México, donde la tenencia de la tierra es de carácter minifundista – menor o igual a dos hectáreas por usuario-, derivando en grupos de numerosos usuarios, en una región densamente poblada. Trayendo como consecuencias diversos tipos de contaminación, conflictos por el control del agua con núcleos urbanos e industrias.

El autor sugiere, que para analizar el manejo y la gestión del agua no solo debe hacerse sobre la base de la realidad física en un solo punto de estudio, se deben incluir los procesos socioeconómicos y culturales a intervenir en los usos y aprovechamiento del agua a través del tiempo, qué sucede aguas arriba y aguas abajo y cómo se afectan, se debe hacer un análisis dinámico e integral de la cuenca (pp.208-209).

El tamaño del sistema (superficie regada) (Hunt, 1997) depende de la disponibilidad del agua de una fuente y del tamaño de la infraestructura hidroagrícola para almacenar y conducir el agua para el riego, condiciones favorables para poder

conocer los beneficios o afectaciones socioeconómicas y culturales, que cita Mazabel (2007).

1.2.2 Infraestructura hidroagrícola

Los sistemas de riego básicamente están conformados por la infraestructura hidráulica o hidroagrícola, la cual es un conjunto de obras, equipos e instalaciones necesarias para proporcionar el servicio de riego y drenaje en los distritos de riego, unidades de riego, distritos y unidades de temporal tecnificado, y en zonas de atención prioritaria (Diario Oficial de la Federación –DOF-, 2019). Al respecto Hunt (1997) propone un sistema de riego por canales incluyendo los siguientes elementos:

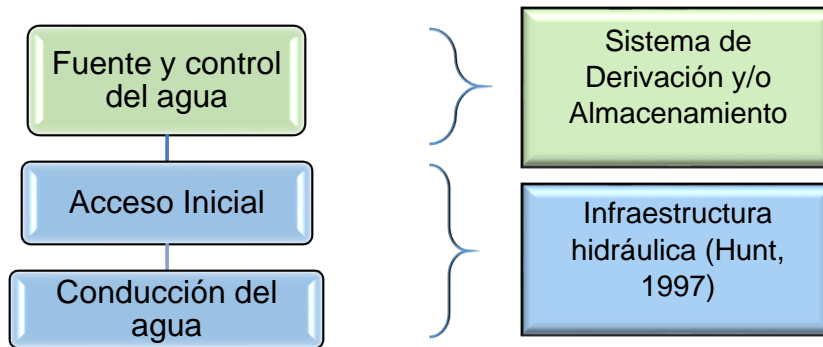
- Una obra de toma o compuerta, que adquiere agua de un canal natural y la desvía de su curso natural cuesta abajo.
- Obras de control subsecuentes (canales, compuertas, campos) para guiar el agua desde la fuente hasta las plantas cultivadas, donde el agua es absorbida por la tierra o fluye sobre la superficie fuera del alcance de las obras de control. (p.53, 54 y 56)

Esta propuesta no considera la fuente natural o estructura artificial proveedora del agua, ya sea un río, manantial, bordo, presa, etc., se refiere solo al conjunto o infraestructura de *acceso inicial* al agua desde la fuente y su *conducción* hasta el cultivo, como se observa en el siguiente hidrograma 1²⁵.

Cabe referir que, en este estudio cuando se señala a la infraestructura hidroagrícola se hace referencia a todo el equipo en conjunto desde el sistema de almacenamiento de agua y de conducción incluyendo los hidrantes, válvulas o compuertas en las tierras a regar.

²⁵ El uso del aquí llamado hidrograma hace referencia de un esquema o diagrama de flujo en donde se observa la ubicación en secuencia de la infraestructura hidroagrícola de un sistema.

Hidrograma 1. Infraestructura hidroagrícola de un sistema de riego



Fuente. Elaboración propia, con base en Hunt, 1997.

Como parte de la infraestructura hidroagrícola está el riego tecnificado parcelario en campo abierto (ejido y parcelas o huertas²⁶), los tipos de riego se engloban en tres grupos (Flores, 2017; Fuentes y García, 1999; y World Wildlife Fund for Nature - WWF-, 2009):

- Riego por superficie, por gravedad o a pie: consiste en la aplicación del agua usando la fuerza de gravedad, a través de canales con diferencia de altura entre la fuente o sistema de almacenamiento de agua y las tierras a regar. Las técnicas de riego por gravedad se usan en cultivos extensivos, las más usadas son los surcos, por inundación, melgas y surcos alternos para controlar su distribución.
- Riego presurizado, se requiere presión y puede permitir el control del gasto de agua, las técnicas más comunes son en forma fija o móvil, por ejemplo, el riego localizado usa baja presión y bajo caudal, se usa cuando el agua es poco disponible, las técnicas principales son por

²⁶ En este estudio se llaman parcelas o huertas indistintamente a la producción intensiva en espacios menores a 1000 m², accesibles (León y Guzmán, 2004) y ubicados al frente o atrás de las casas dentro del casco urbano -espacio donde se ubican las viviendas- en una comunidad o pueblo rural. Las huertas pueden estar integradas por árboles frutales y/o hortalizas. León y Guzmán (2004) reseñan que las huertas pueden ubicarse en casi todos los hogares en poblaciones rurales, semirurales, suburbanas y existen desde el origen de la domesticación de las plantas.

goteo y microaspersión, puede ser riego individual o colectivo. Al llegar el agua a los emisores (aspersores) produce gotas similares a la lluvia.

- Riego mecanizado, es un riego presurizado y mecanizado, como los aspersores en una estructura móvil, por ejemplo, desplazamiento de un aspersor de gran tamaño y desplazamiento de línea de riego.

Este tipo de sistemas de riego son utilizados de acuerdo con el presupuesto, los intereses y las necesidades del productor, además, esta la tecnificación de la agricultura protegida a través de los invernaderos, para lo cual Ortega, et al (2014) definen como:

La agricultura protegida es el sistema de producción realizado bajo diversas estructuras y cubiertas, entre los que destacan los invernaderos, tienen como característica básica la protección contra los riesgos inherentes a la producción de cultivos a libre exposición, su función principal es recrear las condiciones óptimas y apropiadas de radiación, temperatura, humedad y dióxido de carbono, para generar la reproducción, desarrollo y crecimiento de plantas, incrementando la producción en cantidad, calidad y oportunidad comercial. (p.261)

La infraestructura hidroagrícola no tiene valor por sí misma para las comunidades a quienes beneficia, sino las formas de uso del agua, de acuerdo con Vargas y Guzmán (2008, p.31) pueden constituirse en patrimonio al vincular el paisaje con la infraestructura, como lo es la distribución del agua en sistemas tradicionales de riego, debe haber una apropiación. Desde la antigua Anáhuac las relaciones de poder, ya se ubicaban en torno a la posesión y administración del agua (Espinosa, 2004). Es decir, el agua puede concebirse como una fuente de poder, incluyendo la estructura y conflictos generados por su posesión.

Al instalarse infraestructura hidroagrícola quedan restringidos los usuarios no oficiales, porque se reglamenta el uso del agua solamente para quienes están

autorizados para usar ese sistema, el Estado suele ser quien autoriza estos proyectos y los instala. La gestión del agua históricamente ha quedado en manos del gobierno federal, en lugar de los actores locales, los cuales tradicionalmente son excluidos de las decisiones, diseño, implementación o monitoreo (Guzmán y Vargas, 2009). La gestión hidráulica fue creada con la reforma agraria, a través de las Juntas de usuarios por la antes Secretaría de Agricultura y Fomento (SAyF) (Valladares, 2003). Por lo tanto, la intervención del Estado sobre el agua ha sido tal, que los regantes pueden o no ser quienes tienen la autoridad sobre el sistema de riego.

1.3 Autoridad en el sistema de riego

Es relevante mencionar, que el agua es calificada como un recurso estratégico por la importancia que tiene, pero depende de la perspectiva que se visualice, por ejemplo, para la reproducción de la vida (esencial), de la sociedad (servicios básicos) y del sistema económico actual (el medio de explotación), por ello, se debe hablar del agua como un elemento social, no solo natural, que pueda visibilizar la inequidad social del agua en su uso y distribución (Peña, 2007). Es decir, el agua tiene valor esencial para la existencia misma del humano, pero los tiempos han cambiado y para algunos su valor se ha tornado meramente económico, impulsado principalmente por el Estado.

Es importante señalar de manera general que, al ser el agua sobreexplotada y utilizada inequitativamente, se han generado consecuencias a diferentes niveles, a nivel estatal la población en Morelos cuenta con menos del 50% al acceso de los servicios de agua potable y saneamiento, tiene un grado alto de presión en el uso del agua, de acuerdo con los volúmenes de agua concesionados o asignados para sus usos consuntivos. De manera particular en el territorio del Amatzinac se tiene sobreexplotación en el Acuífero Tepalcingo- Axochiapan y hay problemas de disponibilidad de agua en la cuenca del Amatzinac. El Estado trata de subsanar

dichos efectos y sus consecuencias, a través del Programa Nacional Hídrico 2020-2024 y sus cinco objetivos prioritarios, los cuales son (DOF, 2020a):

1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.
2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos.
3. Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afroamericanos.
4. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.
5. Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción.

De manera particular sobre el uso del agua para el riego, históricamente el Estado ha sido quien ha manejado a los sistemas de riego, ha concesionado el agua y ha autorizado e instalado la infraestructura hidroagrícola, pero la política hidroagrícola de 1990 ha reorganizado la gestión de los sistemas de riego, impulsando la participación de los usuarios en los procesos de autogestión (Guzmán, 2006). Entonces, los usuarios del riego, no solamente se encargarían de operar el sistema, además, deberían administrarlo, a esto se le llama autogestión del agua para el riego (Gadea y Guzmán, 2020).

Por su parte, Palerm y Rivas (2005) manejan a la administración del riego en manos de los regantes como de tipo autogestiva y sugieren dos tipos: una donde los regantes contratan personal especializado, para administrar y operar el sistema de riego; y otra es la administración por los propios regantes, para realizar las tareas fundamentales que impone el sistema de riego, utilizando sus conocimientos locales para resolver problemas de operación (distribución del agua), y la organización del trabajo, como la resolución de conflictos, monitoreo y vigilancia, ocupando todos los puestos necesarios.

Es importante hacer un paréntesis para comprender cómo es la administración utilizada por el Estado, el cual utiliza el modelo administrativo corporativo y se define como un proceso que involucra trabajar con las personas y los recursos para alcanzar las metas dentro de una organización, los principios fundamentales para lograr los objetivos son²⁷: la planeación, la organización, la dirección y el control (Bateman y Snell, 2005). Estos principios no son suficientes si se manejan de manera tecnócrata y general, en cualquier nivel organizativo.

Retomando el nivel comunitario, la gestión social del riego se refiere a las organizaciones encargadas de manejar -administrar y operar- el agua para el riego y los recursos necesarios para realizar las actividades dentro del sistema. En estas organizaciones del riego se pueden encontrar una variedad de reglas adaptadas a cada escenario local, su manejo puede ser sustentable ambiental y socialmente (Díaz y Mazabel, 2011).

Las organizaciones del riego ya sean administradas por los propios regantes o por el Estado, no es garantía del éxito o fracaso que puedan tener. Al respecto Ostrom indica que “no existe una forma de regulación única e infalible, que sea una panacea para solucionar problemas de acción colectiva; ni las leyes de mercado, ni la regulación estatal son suficientes en sí mismas; y responsabilizar románticamente a los actores locales de conformar las organizaciones más eficientes y eficaces es una falacia” (Rodríguez, 2010, p.371). Por ello, es importante conocer las peculiaridades dentro de las organizaciones del riego que puedan mostrar las estrategias para solucionar sus conflictos o en caso contrario qué está sucediendo dentro de las organizaciones que no han podido remediar sus problemas, además, de conocer la participación del Estado dentro de los conflictos.

²⁷ La Planeación tiene la función administrativa para tomar decisiones en forma sistemática acerca de las metas y actividades dentro de la organización; la Organización implica integrar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros para alcanzar las metas; la Dirección comprende los esfuerzos de los administradores para estimular un desempeño elevado por parte de quienes realizan las operaciones dentro de la organización; el Control implica la supervisión de las actividades y realizar los ajustes pertinentes en las actividades (Bateman y Snell, 2005, p. 14-16).

La participación del Estado como figura de autoridad en los sistemas de riego puede tener menor o mayor influencia, de acuerdo con el nivel de gestión de las comunidades sobre sus propios sistemas. Al respecto, Hunt (1997), sugiere que todos los sistemas de riego por canales en estados modernos están articulados de alguna manera con el Estado, aún las comunidades más independientes suelen tener algún tipo de permiso legal para organizarse.

Ostrom sugiere que imponer el control del Estado o establecer derechos de propiedad, no son los únicos caminos para aprovechar los recursos de interés, sugiere la organización colectiva como una opción para el manejo de Recursos de Uso Común (RUC), la autora a través de evidencia empírica de éxito y fracaso en esfuerzos de organización, sugiere ocho factores explicativos que deben incluirse en el análisis institucional de la organización o acción colectiva: límites claramente definidos; coherencia entre las reglas de apropiación y provisión, y las condiciones locales; arreglos de elección colectiva; acciones de supervisión; sanciones graduadas; mecanismos para la resolución de conflictos; reconocimiento mínimo de derechos de organización; y entidades anidadas (Rodríguez, 2010, p.370).

La organización social para el manejo de los RUC es de importancia tal que ayuda a comprender las diferentes formas de trabajar en las organizaciones del riego en el área de estudio y sin perder de vista su relación intercomunitaria. Habría que analizar qué nivel de involucramiento tiene el Estado en las actuales organizaciones del riego en el Amatzinac y en el área de estudio de manera particular, así como conocer la importancia social del agua dentro de las comunidades que muestren o no la organización colectiva.

1.3.1 Importancia social del agua en la comunidad

Con el tiempo se ha reducido la importancia socioeconómica del campo agrícola en México, su productividad ya no es prioridad, se les ha dado mayor relevancia a los productos de importación, dinámica influenciada por el orden mundial alimentario

(León, 2006). La introducción del sistema capitalista en México ha sido en colaboración con el Estado, mismo que ha disminuido la importancia de la inversión al campo y a los elementos que lo conforman como la tierra y el agua; en consecuencia, se ha reducido la productividad y se ha acentuado el abandono de la agricultura.

Los niveles de bienestar social tienen como raíz la construcción de necesidades por parte del poder hegemónico capitalista, una de sus consecuencias es la industrialización de los alimentos (León, 2006). Esto crea mayor demanda del agua por parte de la agroindustria a diferentes escalas, desde las unidades de agricultura protegida en las comunidades hasta las transnacionales que requieren mayores volúmenes de agua, no solo para producir alimentos, también, bebidas envasadas para abastecer principalmente a la creciente urbe.

Al respecto Swyngedouw advierte, que los sistemas de suministro de agua urbana generan mecanismos de represión social a través de prácticas excluyentes, beneficiando en primera instancia a zonas urbanas modernas sobre las urbanas de menor nivel económico (Meerganz, 2005). Sí hay exclusión social en la zona urbana y el agua no es distribuida equitativamente, menos habrá disponibilidad para la zona rural.

La sociedad rural requiere el agua para abastecer sus necesidades básicas en el hogar y para la producción agropecuaria, como es la ganadería y la producción agrícola de temporal y de riego. Al respecto Maass y Anderson (2010) reseñan que:

En los pueblos del Oriente del Estado de Morelos y en el resto del país, el riego ha sido implementado como una respuesta de sobrevivencia a la época de estiaje para obtener alimentos. Para ello se debe capturar y distribuir el agua disponible y controlar toda la superficie regada, para lograrlo los agricultores deben desarrollar cierta disciplina interna y alcanzar un elevado nivel de organización comunitaria. (p.35)

Cuando la sociedad rural tiene dificultades para disponer del agua, se genera incertidumbre ante el riesgo de vulnerabilidad, para enfrentar las amenazas de desabasto del agua y la intervención social, situación que muchas veces ha llegado a conflictos y movimientos sociales (De Alba, 2016). Generalmente el dominio por el agua es sólo por algunos actores que dejan en desventaja a otros como advierte Ávila (2002), por ejemplo, las comunidades de las zonas altas son las primeras en abastecerse del agua ya sea de un río, manantial, entre otras fuentes, dejando a los pueblos de abajo con menor o nula disponibilidad de agua para su consumo doméstico y diversas actividades socioeconómicas.

Hay comunidades desde la antigua Anáhuac que han mostrado respeto por el elemento agua, al nivel de realizar ceremoniales para pedir permiso a la naturaleza para poder utilizar el agua y el agradecimiento de contar con su disponibilidad, como es el caso de las comunidades de la Zona Alta: Tétela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan (Rodríguez, 2006).

En la actualidad estos ceremoniales continúan realizándose en la comunidad de Tétela (Ruiz, 2020), no se observa evidencia en Hueyapan y Alpanocan, quien sí lo hace muestra la importancia y respeto del agua a nivel local, pero, a pesar de ello se observa la necesidad del agua por las comunidades vecinas y los otros regantes del Amatzinac, situación aparentemente sin importancia, ya que el uso del agua local está sobre la necesidad y derecho de las demás comunidades, se vislumbra acción colectiva del RUC en lo local y no en lo intercomunitario y regional, generándose conflictos como sucede actualmente en la Barranca Amatzinac. La violencia se ubica principalmente en la Zona Alta, a mediados del 2021 los conflictos²⁸ están activos entre la Comunidad de Alpanocan, Tétela del Volcán y Hueyapan, no solo se disputan el uso del agua, también, el de la madera y un área de 1600 hectáreas, dichas comunidades alegan tener el derecho sobre el territorio disputado.

²⁸ Página de Facebook al 2021 Proyecto de Deslinde San Antonio Alpanocan, Tochimilco, Puebla. Ver <https://web.facebook.com/TerritorioAlpanocan>

De acuerdo con la CONAGUA (2017) la marcada competencia por el agua genera sobreexplotación de los acuíferos, provoca problemas de salud, marginación social y la disminución de las actividades económicas agrícolas.

La restricción por el agua no solo sucede en las localidades y regiones, se ha ampliado a escala mundial, al respecto Bastian y Vargas (2015) recomiendan que las respuestas sociales y gubernamentales deben de pensarse en ese nivel, sin perder de vista las formas locales. Es decir, la poca o nula disponibilidad del agua no solamente es un problema propio de las comunidades en Morelos, es un problema de relevancia global que involucra las acciones locales, regionales y estatales, de los individuos, las comunidades y el Estado.

1.3.2 El Estado y el riego agrícola

Para comprender la intervención del Estado en el campo, se parte en conocer cómo se fueron creando los apoyos a las necesidades de los productores y la dinámica del mercado global, referente a ello León (2006) indica que:

La agricultura se vio afectada después de la Primera Guerra Mundial, cuando funcionaba con el apoyo del Estado a través de asociaciones como cooperativas, mutualidades, etc. Al entrar en crisis el campo las asociaciones solicitaron y propusieron alternativas al Estado, en respuesta se reglamentaron las condiciones de la producción, se regulan el número, tamaño, especialización y evolución de las unidades de producción, con miras al mercado mundial. El apoyo del Estado fue para crear un marco jurídico de intervención que incluye herramientas normativas y políticas agrícolas, a través del apoyo en investigación, difusión, desarrollo tecnológico agrícola (construcción de infraestructura de riego, caminos, planes para el uso del suelo y protección ambiental). A partir de estas medidas ha habido apoyo desigual entre los productores, beneficiando más a quienes tienen más recursos al reactivar su economía y su inserción al

mercado y abandona a los más débiles a los cuales sólo aplica medidas compensatorias. (p.51)

Esto muestra una ayuda conveniente y condicionada del Estado hacia la producción agrícola, situación que se mantiene vigente. El Estado no sólo tiene el poder sobre la agricultura, sino, sobre toda la naturaleza privatizada. Con relación a ello Bastian y Vargas (2015) reseñan que:

En México la constitución de 1917 le confirmó al gobierno federal el control sobre los recursos naturales, dejando poco poder de decisión a los gobiernos estatales o locales, tal como ocurrió con los recursos hídricos. La centralización estatal del control sobre el agua por parte del gobierno federal fue muy selectiva en aquellos sistemas que eran objetos de inversión federal. La política hídrica del gobierno federal priorizaba el desarrollo económico, sin considerar su importancia social y ambiental, este modelo en 1990 fue sustituido por los principios de economía neoliberal promovidos por el Banco mundial, conocido como Gestión Integradora de los Recursos Hídricos (GIRH²⁹). (p.19).

Para el Estado el desarrollo económico siempre ha sido prioridad y se ha buscado a través de la explotación de los elementos naturales como el agua, ignorando su valor social, ecológico y de subsistencia humana, al respecto Aboites, reseña que:

El Estado impulsó la diversificación y expansión de los usos de agua, a través de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), como un modelo de agua de la nación (1946-1976), se contribuyó a grandes obras de irrigación, con una administración centralizada y respaldada jurídicamente; se formalizó la

²⁹ La GIRH al 2019 se considera un “proceso dinámico, con participación social e institucional intersectorial, para el manejo de las aguas y sus interacciones con el entorno, para garantizar su sostenibilidad, minimizar impactos negativos y obtener los máximos beneficios ambientales, socioculturales y económicos”. Consultar http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/integrated_water_resources_management_as_a_sustainable_polic/

mercantilización del ambiente en 1985, la cual, se encuentra vigente; posteriormente el Estado retira la inversión pública, con el pretexto del deterioro ambiental, “valoriza” el agua al asignarle precio, se legisla el agua para incentivar la inversión privada, y promover la participación de los empresarios en la gestión y privatización del recurso. (Olvera, 2010, p.145).

Las políticas y legislaciones no consideran la visión del agua de los pueblos, sus necesidades, las realidades, conocimientos y los contextos en los que se desenvuelven (Boelens, 2007). Paz (2009) cita que, “los territorios y los recursos, toman un significado diferente, es decir, en bienes patrimoniales para unos y mercancías para otro”. (p.34)

La evidencia histórica ha mostrado que el Estado interviene en las comunidades por algún interés económico y/o político, ya sea para la privatización de los elementos naturales y su posterior explotación, y para la generación de clientelismo electoral. Freidenberg (2017) subraya que, el clientelismo³⁰ es un instrumento para facilitar la resolución de problemas de sectores en condiciones de marginación que no consiguen hacer efectivos sus derechos formalmente, y que, gracias a estas redes, se sienten parte de una democracia que no parece representarlos. El clientelismo es una alternativa para las instituciones formales, para realizar intercambios políticos entre los funcionarios y la sociedad de manera informal.

Se puede resumir que el Estado solamente enfoca su interés en los sectores y territorios que le generen beneficios económicos y políticos, manifiesta en papel y en el discurso político su preocupación por la sustentabilidad de los elementos naturales, pero en campo se observa otra realidad. Por ello, es importante ver qué sucede en las Unidades de Riego del Amatzinac, siendo estas organizaciones quienes vinculan a los usuarios del riego y al Estado.

³⁰ El clientelismo político se ha generado del supuesto apoyo de fe de algunos funcionarios, a través de los programas sociales, en los cuales se condiciona el apoyo social con el voto de la ciudadanía al ente político próximo a participar por algún puesto en el gobierno.

1.3.3 Las Unidades de riego (U.R)

Las Unidades de Riego son de suma importancia para la agricultura local, permite a los productores agrícolas organizarse para poder disponer de sus cultivos todo el año –riego y temporal-, para contribuir a la economía familiar y al desarrollo socioeconómico de la localidad. La U.R es una organización en la Barranca Amatzinac conformada por diversas comunidades, para administrar y operar el riego (ver Capítulo 4). Al respecto la Comisión Nacional del Agua -CONAGUA- (2016) indica que:

Las U.R pueden integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados, que se asocian entre sí para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación y distribución y desalajo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola. (p.108)

La CONAGUA (2014), apunta que:

Algunas Unidades de Riego, no han sido explotadas acorde a su constitución, por razones técnicas, sociales y económicas, de manera que su infraestructura requiere ser rehabilitada, mejorada o modernizada, conservada para evitar su deterioro y mejorar su eficiencia global del manejo del agua. Sugiere la necesidad de mejorar el riego de las parcelas, ya que no cuentan con un reglamento para que su fuente de abastecimiento no presente problemas como la sobreexplotación, altos costos de producción y mantenimiento de los equipos de bombeo. (p.32).

Para que las unidades de riego hagan uso eficiente de la infraestructura hidroagrícola que instala el Estado, éste debe socializar el proyecto y capacitar a los usuarios en su uso, así como actualizar dicho conocimiento e involucrar a los nuevos comités que se deben conformar cada año, además, debe haber el seguimiento pertinente para supervisar las instalaciones del sistema de riego, para

su mantenimiento periódico y verificación del funcionamiento efectivo. El deficiente seguimiento del Estado a estos puntos puede llevar al uso ineficiente del sistema, generar problemas técnicos, sociales y económicos como apunta la misma CONAGUA. La distribución del agua es una actividad que le compete al Estado, desde la asignación de las concesiones y el aforo de la fuente del agua, para que su uso sea regulado.

En la región del Amatzinac se encuentra una organización regional constituida y llamada Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S de R.L de I.P de C.V., es conocida localmente como Junta de Aguas Barranca Amatzinac, nombre que se utiliza en este trabajo para referirse a dicha organización y poder diferenciar a las otras U.R en otros niveles (ver Capítulo 4, apartado 4.1).

Conocer la importancia social del agua para las comunidades de estudio, la participación colectiva y la intervención del Estado en las U.R, ayudará a entender las particularidades de la organización social, sus conflictos, los efectos en los procesos socioeconómicos locales, así como sus formas de persistir y resistir en la agricultura de riego a través de sus estrategias organizativas.

1.4 Estrategias organizativas

Es relevante reiterar que la agricultura en México ha padecido diversas intervenciones por el sistema capitalista y el Estado, que ha fracturado sus formas tradicionales y ha convertido a la naturaleza en mercancía (recursos), la agricultura se ha visto en la necesidad de reestructurarse para poder resistir y persistir en un país abrazado por la globalización. Para lo cual Ianni (1998) advierte que el capitalismo se expande por el mundo y cambia la historia de los países, reestructura los espacios, las formas sociales, económicas, políticas, ecológicas y culturales, transforma el valor del agua para el equilibrio ecológico y del paisaje en general en mercancía.

No sólo ha sido la transformación de los elementos naturales en mercancías a través de su privatización (Almeyra, 1998) y despojo, también, el poder hegemónico ha limitado y excluido la participación de la agricultura nacional en el mercado global, lo que la ha orillado a tener condiciones precarias de reproducción y verse en la necesidad de consumir productos importados (Rubio, 2001). Al respecto León (2006) subraya que, el poder en la hegemonía se ha generado a través de la diferenciación económica, la cual se ha logrado con la explotación de la naturaleza como recursos para producir materias primas y productos finales. Además, en el mercado global se genera restricción por medio de acuerdos internacionales, políticas económicas y reglas para marcar límites y condiciones para poder participar.

Entonces, las razones políticas y económicas son las que limitan la participación de la agricultura campesina en el mercado y la producción agroindustrial es el eje de subordinación del campo. Ramírez (2009) confirma que esto es a través del discurso político del “desarrollo” agrario basado en la competitividad, la producción agroindustrial y el privilegio a la actividad exportadora de productos con ventajas competitivas.

Se hace este planteamiento, para tener una idea general de cómo las formas hegemónicas desvanecen las oportunidades de producción y reproducción campesina, al despojarlos de sus elementos naturales como la tierra y el agua, al crear condiciones precarias y en desventaja para participar en el mercado. A pesar de ello, la vida campesina persistir y resistir, buscan formas de adaptación por medio de estrategias productivas y reproductivas, para las cuales requieren organizarse.

En Morelos las pequeñas unidades campesinas se mantienen vigentes y en actividad, esto ayuda a sostener gran parte del territorio en producción, principalmente en el ciclo de temporal y en menor medida de riego, se logra producir para autoconsumo y para su comercialización (Guzmán y León, 2014).

Los campesinos en sus actividades cotidianas y productivas llevan a cabo sistemas agrícolas que vinculan aspectos sociales, económicos, rituales y ambientales; mediante dichos sistemas y vínculos direccionan estrategias de reproducción y establecen relaciones sociales en diferentes grupos (León, 2006). La organización social es la principal estrategia comunitaria para poder coordinarse en diferentes fines, la organización de interés en este estudio es la del riego. Otra estrategia es la conservación y transmisión de los conocimientos campesinos a través del tiempo, que ayude a resistir y persistir en seguir siendo regantes.

1.4.1 Persistencia y resistencia agrícola

Donde hay poder³¹ siempre hay resistencia (Foucault), la resistencia y el poder están necesariamente en una relación directa, mientras haya un ente con poder y busque dominar a otro que se niegue (resista) a ser dominado (Girardo, 2006). Para lo cual, Molina (2005) indica que la resistencia es una estrategia a través de la cual se pueden transformar conflictos e intervienen sobre los efectos de desigualdad del poder impuestas a determinados actores, procesos y condiciones comunitarias. Es decir, la resistencia es una respuesta estratégica a imposiciones de poder.

El poder que se impone en las comunidades campesinas generalmente es a través del Estado y el desarrollo capitalista, como respuesta las comunidades se organizan no sólo para resistir, sino, también, para sobrevivir y mantenerse permanentes a través del tiempo. Mora (2007) afirma: “La persistencia campesina expresada en la permanencia de unidades de producción familiar en medio del auge del desarrollo capitalista es un tópico de debate entre las aproximaciones marxista-leninista y chayanoviana” (p.125).

La corriente marxista ve la desaparición total del campesinado como consecuencia del progreso de las formas de producción capitalista, por el contrario, la corriente

³¹ El poder es una relación de fuerzas y la propia fuerza se define por su poder de afectar a otros que se resisten (Girardo, 2006).

chayanoviana ve la persistencia campesina como una respuesta evidente de la flexibilidad de la producción ante las agresiones del sistema capitalista y la sociedad en general (*ídem*). De igual manera el autor subraya que, la flexibilidad de la producción campesina no podría ser posible sin la participación de la mano de obra familiar que se involucra en todas sus actividades de producción.

Para que las comunidades campesinas puedan resistir y persistir, requieren adaptarse ante los procesos socioeconómicos y productivos de su entorno, así como sus propias dinámicas internas de reproducción y transformación (Guzmán y Vargas, 2009). Al respecto Guzmán y León (2014) citan:

A los procesos externos como los cambios globales, a la tecnología, al mercado y a los elementos culturales, es decir, representan las maneras en que la reproducción campesina (su forma de vida, relaciones familiares y parentales, arraigos a la tierra, a las fiestas, a los pueblos, etcétera) se adecua a las condiciones globales de la sociedad y a las necesidades y posibilidades de las comunidades y unidades familiares. (p.84)

De igual manera, López (2017) apunta que las estrategias campesinas buscan satisfacer las necesidades de producción, consumo y reproducción, en suma, identifica las siguientes: la intensificación del trabajo familiar, la diversificación de labores, la migración temporal o permanente, la especialización de algunas labores, la diversificación de la producción y la priorización de la producción para autoconsumo o para la venta.

Estas estrategias deben tener una motivación para poder responder a los cambios y al poder hegemónico capitalista, para ello, Sánchez (2018) subraya dos aspectos importantes a considerar para comprender la persistencia del campesinado:

- La relación con la naturaleza influye en los procesos de reproducción (destrezas de los campesinos) y de producción (mejora en la productividad,

la calidad de la tierra, animales, cultivos, riego, infraestructura, conocimientos, entre otros). La relación sociedad-naturaleza genera ajustes en el proceso de producción y una reordenación continúa de las relaciones con el mundo exterior.

- La relación del campesinado con las viviendas y la relación de estas con las parcelas donde se desarrolla la producción. Sánchez (2018) cita a Fals Borda (1956):

La vivienda campesina no se puede entender solo como la infraestructura compuesta por paredes y techo; integra también la porción de terreno que bordea la casa, lugar donde se ubican la huerta, el jardín y el patio. Las dos partes forman un todo orgánico, que cumplen funciones de defensa, intimidad, subsistencia, dormitorio, abrigo, descanso y funciones secundarias: laboral, social y recreativo. (p.17)

En resumen, basado en lo citado por los autores, la persistencia campesina se genera por el valor de los elementos naturales en la reproducción y producción, que ayudan a resistir el embate de la globalización, y la búsqueda constante de estrategias de sobrevivencia familiar (la obtención de los alimentos e ingresos por la agricultura de riego y temporal, y otros ingresos), el sentido de pertenencia al territorio (hogar, huertas, ejido), en la organización social, familiar, en la comunidad, en la vida.

Por otro lado, Guzmán y León (2014) identifican que, la reproducción campesina tiene sus propias dificultades y contradicciones, para insertarse al mercado utilizan múltiples procesos ajenos, como son: la creciente urbanización, la venta de tierras agrícolas, la salida de los jóvenes del campo agrícola, el envejecimiento ejidal, etc., que forman parte de la realidad rural actual. Es decir, algunos de estos factores han provocado la disminución de los espacios de las tierras para la producción agrícola y la reproducción territorial campesina. También, se fomenta el abandono del campo

por los jóvenes para priorizar la educación u otros empleos, incluyendo la migración, actividades que influyen en los procesos socioeconómicos locales. Estos procesos, son estrategias de sobrevivencia, pero de manera individual, ya no como organización social, cuando los campesinos se dejan abrigar por las formas del desarrollo capitalista, alejándose de las formas locales de resistencia y persistencia comunitaria, y su relación sociedad-naturaleza.

1.4.2 Procesos socioeconómicos

Como es sabido, el agua tiene múltiples funciones y su uso e importancia depende de la finalidad que se le dé, comúnmente su uso es para las actividades económicas sobre la conservación de la vida. Es decir, el agua es un activo ambiental esencial para conservar los ecosistemas y la biodiversidad, además, existen actividades que exigen un mayor uso del agua y son la demanda urbana, industrial y agrícola, para su uso, desperdicio y contaminación (Vargas, 2010). A dicha demanda la FAO (1993) les ha llamado beneficios económicos, y lo divide en cuatro clases:

1. Ventajas materiales para el hogar (para beber, cocinar y la higiene) y para su uso como materia prima (uso en actividades productivas de empresas e industrias). Considerar el agua como un bien material la convierte en un recurso y de índole privada, incrementando la competencia por su consumo (unos usuarios excluyen o impiden el uso del agua por parte de otros).
2. La asimilación de residuos. El agua para la eliminación de residuos puede procesar, diluir y llevarse los desechos.
3. Beneficios recreativos. Para el creciente comercio turístico.
4. Hábitat para los peces, la flora y la fauna silvestres. Para usos recreativos.

El uso y abuso de los recursos naturales ha traído grandes afectaciones ecológicas y ambientales a nivel global, trayendo como consecuencias sequías severas, huracanes, pérdidas irreparables de biodiversidad o contaminación de fuentes

hídricas. Problemática generada por el crecimiento económico, por encima de las preocupaciones ambientales y de bienestar social (Peña, 2007).

Al afectarse los ecosistemas, se afecta la disponibilidad del agua para los cultivos agrícolas -temporal y riego-, y estos ya no son suficientes para abastecer la alimentación local en las comunidades. Sacar la sed y el hambre del pueblo no es prioridad para el Estado, pero sí lo es generar recursos económicos y políticos.

Por otro lado, al alterarse la disponibilidad del agua, también, se afectan los espacios y valores rurales, han cambiado a través del tiempo, se enfrentan los ámbitos culturales tradicionales con la tecnología y los procesos urbanos (Guzmán y León, 2014). Para ello Espinosa (2006) cita a los cambios como potenciales causas que fragmentan el orden social, económico y la relación con el entorno.

De manera particular en el municipio de estudio -Temoac-, la producción agrícola de temporal y de riego se lleva a cabo principalmente en el ejido; se suman las parcelas o huertas familiares, estos son espacios productivos que pueden ser menores a mil metros cuadrados y no mayores a una hectárea, se ubican al frente de las casas o en la parte trasera, llamado traspatio, son espacios que vincula la vida doméstica con la productiva (León y Guzmán, 2004, Guzmán y León, 2014).

Las huertas se pueden transformar con los diversos cambios externos e internos a los hogares, a estos cambios les llaman estrategias de vida: “Las cuales se integran por actividades, objetivos, recursos y organización, que se requieren para la reproducción social de las familias y de los grupos campesinos. (Guzmán y León, 2014, p.184)”

Cuando el agua ya no es suficiente para abastecer el riego del ejido y las parcelas, se generan conflictos comunitarios, intercomunitarios y regionales, como ha sucedido históricamente en la Barranca Amatzinac (ver Capítulo 2, apartado 2.3).

1.5 Conflictos sociales por los “recursos naturales”

Los conflictos surgen cuando una de las partes percibe que sus propósitos o medios para alcanzarlos se ven trasgredidos o bloqueados por las otras partes, así mismo, los conflictos pueden ser locales con sus propias particularidades o pueden tener causas genéricas en común como la escasez o la inequidad distributiva (Rojas, 2017). En lo particular el autor señala que, los conflictos locales pueden surgir y desarrollarse en un área específica, con su propia dinámica entre los involucrados, bajo su marco normativo e institucional, tienen su historia y sus tipos de aprovechamiento del agua.

Los conflictos tienen una o más causas raíz y de estas se visualizan las primeras consecuencias, Sainz y Becerra (2003) proponen a los conflictos como acciones puntuales que detonan tensiones de interés entre dos o más actores (individuales o colectivos) como son: quejas de usuarios, demandas o peticiones ante las autoridades competentes, manifestaciones públicas no violentas y manifestaciones violentas (bloqueos, toma de instalaciones, destrucción de infraestructura o ataques físicos entre comunidades o entre autoridades y usuarios). (pp.64)

Para comprender la causa raíz de los conflictos por el agua se parte desde que el hombre ha perdido su conexión con el todo (Villoro, 1992), ha considerado el agua y toda la naturaleza como infinitos, se ha tomado la libertad de adueñárselos y explotarlos, y a partir de ello llamarlos “recursos”.

De acuerdo con Mastrangelo (2009), los llamados “recursos naturales” han sido una concepción occidental al independizar la sociedad de la naturaleza, articulando el progreso humano y los cambios tecnológicos que permiten aprovechar los “recursos naturales” como materia prima con valor económico para satisfacer las necesidades del hombre. Contrario al pensamiento de los grupos tradicionales y campesinos, quienes han mantenido la visión integral entre la naturaleza y el humano, una mirada

de interacción del paisaje natural y del paisaje cultural (Guzmán, Guzmán, Vargas y León, 2012).

Para que el hombre pueda controlar los procesos naturales, la tecnificación o desarrollo tecnológico, lo ha hecho a través de la artificialización del paisaje, ha considerado a la naturaleza como la generadora de bienes de subsistencia sin considerar el daño ambiental, esto exige repensar el contexto en la relación cultura y ambiente, haciendo un análisis de concientización donde la naturaleza no debe ser exterior a la sociedad y hay relaciones recíprocas entre estas, revalorar el paisaje y sus elementos para incorporarlo como patrimonio a conservar (Mastrangelo; 2009 y Guzmán, et al., 2012). Al respecto (Rodríguez, 2020) abona que el paisaje está conformado por elementos naturales y antrópicos (espacial), los cuales se correlacionan y construyen a lo largo del tiempo a través de dinámicas entre los actores generando riesgos de desastres, es decir, la relación histórica de la sociedad y la naturaleza va construyendo el paisaje que pudiera afectarlo al grado de generar riesgos de desastres futuros, por ejemplo, sequías al verse modificado el ciclo natural del agua, reduciendo su disponibilidad.

Es importante considerar en el análisis la importancia de la relación naturaleza-sociedad, es complicada su recuperación debido a que la sociedad esta educada con las formas occidentales que han enseñado a utilizar a la naturaleza como fiel servidora de las necesidades humanas, con valor económico sobre el equilibrio ecológico. Situación que nos reclama repensar el valor de la naturaleza, al vivir las consecuencias del daño al ecosistema debido las acciones antrópicas, que nos han alcanzado en diversas formas, desde el uso irresponsable del agua, la flora y la fauna, la contaminación de la tierra, el aire y el agua, cambio en las condiciones climáticas, hasta la manifestación de una pandemia global del virus SARS-CoV2 (COVID-19) iniciada oficialmente en el 2020, entre otras afectaciones.

El uso irresponsable de los elementos naturales puede generar diversas consecuencias como lo ya mencionado, daños en los ecosistemas, la salud, en la

sociedad, en la relación con la naturaleza y en la misma economía moderna. En el caso de la Barranca Amatzinac, se deben identificar esas posibles afectaciones, la más documentada es el conflicto social por el agua, al cual le llaman “escasez”, término utilizado en el discurso político y replicado por los usuarios del riego.

El Estado advierte que la escasez es debido a la irregularidad de las corrientes superficiales, sumándole la ausencia de sitios apropiados para la construcción de infraestructura hidroagrícola como son las presas de gran capacidad de almacenamiento debido a las condiciones fisiográficas accidentadas en el estado de Morelos (CONAGUA, 2017), esto invisibiliza los problemas de trasfondo como son las diversas intervenciones antropogénicas que afectan el ciclo natural del agua con ello su disponibilidad física, aunada a la restricción social del agua donde se genera una distribución inequitativa, dichos problemas integrados son los que se proponen como generadores de los conflictos por el agua en el área de estudio.

Al respecto Damonte y Lynch (2016) plantean a la escasez como producto a partir de la interrelación entre la disponibilidad física del agua y el tipo de uso que se impone en determinadas regiones o territorios; así mismo, los autores advierten que la territorialización de la escasez conlleva a la constitución de geografías desiguales del desarrollo, es decir un reparto inequitativo. Lo advertido por los autores lleva a las siguientes preguntas: ¿quiénes se imponen para utilizar el agua? ¿el agua es escasa para quién? ¿de qué o de quién depende la disponibilidad física del agua?

Ello lleva a plantear, que las actividades antropogénicas (Ver Apartado 2.5), por ejemplo, el uso desmedido del agua, la restricción en su acceso, la contaminación, la tala forestal, los monocultivos, la quema forestal, entre otras actividades que influyen y afectan a la temperatura del ambiente, y al ecosistema, modifican sus ciclos naturales limitando el flujo del agua y por ende su uso. Con todo ello, la disponibilidad del agua puede variar con respecto a su volumen y en el peor de los casos en su ausencia.

Dentro de las actividades antropogénicas se propone el acceso restringido al agua, es decir, hay un problema de distribución del agua entre los usuarios del riego, basada en decisiones políticas, sociales y económicas, favoreciendo a unos más que a otros, siendo prioridad quienes paguen un mejor precio por el elemento agua, sin importar si son usuarios oficiales o no oficiales limitando y restringiendo el acceso al agua a usuarios oficiales, aunque tengan derecho legal de uso del agua para el riego. Se propone el concepto acceso restringido al agua para indagar en el trasfondo del problema por el agua, más allá del término escasez utilizado políticamente en la región como un problema natural y, no como un problema social y político que involucra el poder sobre el uso del agua y que está estrechamente relacionado con los conflictos sociales intercomunitarios y regionales en el Amatzinac.

El uso irracional y la mala distribución del agua puede conducir a una serie de consecuencias, desde los conflictos sociales, políticos, económicos y ecológicos, los cuales se extienden con la creciente población y la tecnificación. En el aspecto ecológico Menchaca y Alvarado (2011) advierten como los principales factores contaminantes a los residuos industriales y químicos, desechos humanos y agrícolas, dentro de estos últimos se encuentran los fertilizantes, pesticidas y residuos de pesticidas, entre otros, dejando el agua deteriorada no apta para su uso. El daño ambiental es un efecto antropogénico generado por la dinámica económica de corte capitalista que no beneficia a la población en general.

El uso del agua para el desarrollo económico: urbano, agrícola, industrial, etc., (Guzmán y Vargas, 2009) ha sido y sigue siendo el mayor acaparador, dejando agua insuficiente para la demanda social de la población vulnerable, por ejemplo, las comunidades. Al haber acceso restringido al agua y problemas de disponibilidad, surgen los conflictos socio políticos (De Alba, 2016 y Meerganz, 2005):

- Conflictos sociales por el agua, las luchas por su uso y control, al haber exclusión y desigualdad.

- Conflictos políticos, que han tenido como consecuencia la privatización del agua. Además, del cuestionable desempeño del Estado ante los modelos actuales de apropiación del agua y su administración.

En el Estado de Morelos los conflictos sociopolíticos han surgido cuando el Estado ha diseñado políticas para la explotación de los elementos naturales sin considerar la participación ciudadana, la cual se ha manifestado históricamente en la defensa de su territorio e identidad a través de la resistencia y lucha por el restablecimiento de la justicia y autonomía comunitaria (Galaviz, 2016).

Esto lleva a pensar en la importancia que tiene la participación comunitaria en el manejo de los bienes de uso común de manera colectiva, ya que pudiera ser la única participación que se tiene en las comunidades para decidir el manejo de sus recursos, pero eso no quiere decir que estén exentos de conflictos ni de la intervención del Estado. Ostrom (2000) sugiere que los RUC son las unidades (sistema de recursos y el flujo de unidad del recurso) de donde dependen los usuarios participantes para adquirir sus ingresos económicos, como es el caso de los sistemas de riego (el Río Amatzinac como sistema y el agua como flujo de unidad del recurso o bien de uso común).

Para comprender mejor el concepto de bienes de uso o acceso común Pacheco (2014) lo define como “aquellos bienes cuyo acceso no puede ser denegado pero cuyo consumo es rivalizante, lo cual significa que el consumo del bien por parte de un agente limita la posibilidad de otro agente de hacer uso del mismo recurso. La compartición de recursos finitos por parte de actores heterogéneos con intereses egoístas conlleva el posible agotamiento de recursos de acceso común” (p.142).

La creciente afectación por el acceso restringido al agua, así como los conflictos que se generan exigen la necesidad de políticas ambientales en México, y para que ello suceda, Sainz y Becerra (2003) engloban y sugieren que existen tres razones

por las que el conocimiento y análisis de los conflictos relacionados con el agua pueden ser un factor de decisión crítico y advierten las siguientes:

- Ante los problemas de escasez del agua y, un intento por regular su uso y evitar los conflictos, se requiere el diseño de mecanismos de prevención y, en su caso, de mediación y resolución de conflictos, para ello se necesita conocer a fondo la manera en la que surgen los conflictos y se desarrollan.
- Conflictos por rechazo a una decisión pública, por ejemplo, la creación de tarifas, la privatización, etc., tendría mayor probabilidad de éxito sí se posee un análisis de factibilidad política que permita prever el grado de resistencia que podría encontrar la medida, para ello se requiere anticipar la respuesta y diseñar los mecanismos de negociación pertinentes.
- Conocer la causa de los conflictos, los cuales pueden variar entre las regiones, por ejemplo, las causas pueden ser el mal manejo administrativo, la sequía, etc.

En resumen, en este capítulo los conceptos teóricos revisados son de suma importancia para tener una plataforma conceptual y poder iniciar esta investigación a partir del trabajo de gabinete, para saber qué buscar en el trabajo de campo, al comprender las formas de organización social del riego, la conformación de los sistemas de riego, el tipo de autoridad en estos sistemas, la intervención del Estado, los conflictos sociales de ayer y hoy, las estrategias organizativas implementadas por las comunidades de estudio para persistir y resistir como regantes, y los cambios socioeconómicos ante el acceso restringido al agua. Además, los estudios previos realizados por diversos autores en torno al área de estudio pueden abonar datos que ayuden al análisis y complementen la información obtenida en los hallazgos de esta investigación, pudiendo aportar información para profundizar en el tema de gestión y organización social del riego en las comunidades de estudio.

CAPÍTULO 2. DE LA ABUNDANCIA A LA RESTRICCIÓN: RÍO Y BARRANCA AMATZINAC

Este capítulo tiene el objetivo de ubicar geográfica y territorialmente el área de estudio en la Barranca Amatzinac, a partir de conocer la configuración de la organización social del riego en la región y la participación de la organización local en el municipio de Temoac. Esto servirá para entender el contexto histórico de la construcción social del acceso restringido al agua del Amatzinac, los conflictos generados y la respuesta por el Estado.

Para comprender la construcción histórica del acceso restringido al agua del Amatzinac se han consultado diversas fuentes principalmente el Archivo Histórico del Agua (AHA), el cual muestra los principales eventos que se han suscitado a través del tiempo que involucra el riego y los conflictos por el agua en etapas distantes entre sí, por ejemplo, desde la época colonial, pasando por la revolución y los ochenta como última etapa relevante que se mantiene fresca en la memoria de los usuarios del riego, como se ha encontrado desde las primeras visitas en el trabajo de campo en esta investigación.

“El río era caudaloso, había peces y se podía nadar, se regaban los ejidos y las huertas del fundo legal³², había frutas, flores y animales... pero, el agua ya paso a la historia, desde los ochenta gracias al exgobernador Lauro Ortega”. Primeras expresiones encontradas sobre el agua para el riego en el municipio de Temoac. Afirma MVC sobre la Barranca Amatzinac, campesino que ya no cuenta con agua para el riego., entrevista por ENG, 08 de octubre de 2017, Huazulco, Temoac.

³² El Fundo legal fueron las tierras mínimas asignadas legalmente “para vivir y sembrar”, a finales del siglo XVIII, debía incluir las viviendas, solares, calles, áreas públicas y religiosas, además, tierras de cultivo y para pastos, tierras asignadas para mantener los espacios de los colonizadores alejados de los núcleos indígenas (Goyas, 2020). El fundo legal se mantiene vigente en las comunidades del municipio de Temoac.

2.1 Ubicación geográfica de la cuenca Amatzinac

El Estado de Morelos se ubica en la Región Hidrológica n.º18 y a su vez en la Subregión Hidrológica Alto Balsas, las cuales pertenecen a la Región Hidrológica Administrativa (RHA) IV Balsas (Consejo de Cuencas del Río Balsas, 2015; Valencia, 2015). La Subregión Hidrológica Alto Balsas se integra por nueve cuencas entre estas el Río Nexapa (CONAGUA, 2011) en donde se ubica la Barranca y Río Amatzinac.

El agua en Morelos es el resultado de la interacción de varios factores, como son: la precipitación pluvial, el arreglo geológico, los aspectos geomorfológicos, las condiciones geohidrológicas, la cobertura vegetal, el uso y manejo del suelo, y aspectos importantes generados por el aprovechamiento, uso y abuso de las aguas nacionales, para el abastecimiento de la población y áreas productivas, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Temoac (GPP, 2012). El Atlas citado, también, indica que el ciclo hidrológico³³ en Morelos tiene como principal entrada de agua a la precipitación pluvial, que incide sobre sierras y valles; la mayor parte de la lluvia se evapora hacia la atmósfera y el resto escurre superficialmente o se infiltra al subsuelo.

El Río y Barranca Amatzinac nacen en las faldas del Volcán Popocatepetl a una elevación³⁴ aproximada de 3,300 msnm (CONAGUA, 2016), sus principales afluentes son los ríos Tepalcingo, Grande o San Francisco y la Barranca Amatzinac (CEAGUA, 2017) de la Subcuenca (Fernández, 2012)³⁵ del Río Nexapa al oriente del estado de Morelos (CEAGUA, 2017). Dentro de la subcuenca se encuentra el

³³ El ciclo hidrológico o el ciclo del agua, es un modelo conceptual que describe el almacenamiento y circulación del agua en la biósfera, atmósfera, litósfera e hidrósfera (CONAGUA, 2017).

³⁴ Altura donde se ubican las comunidades de la Zona Alta.

³⁵ Una cuenca hidrológica es un área geográfica, delimitada por una línea imaginaria denominada parteaguas y en la que, debido a los desniveles topográficos y a la geología, se originan partes altas y bajas que forman cauces, por los que se conducen todos los escurrimientos derivados del agua de precipitación ocurrida en ella, concurriendo todos éstos a un cauce o corriente común que los drena o desaloja en una dirección determinada (Fernández, 2012, pp.46).

acuífero³⁶ Tepalcingo–Axochapan³⁷ y comprende los municipios de Zacualpan, Temoac, Jantetelco, Jonacatepec, Tepalcingo, Axochiapan y parcialmente al municipio de Tetela del Volcán (GPP, 2012).

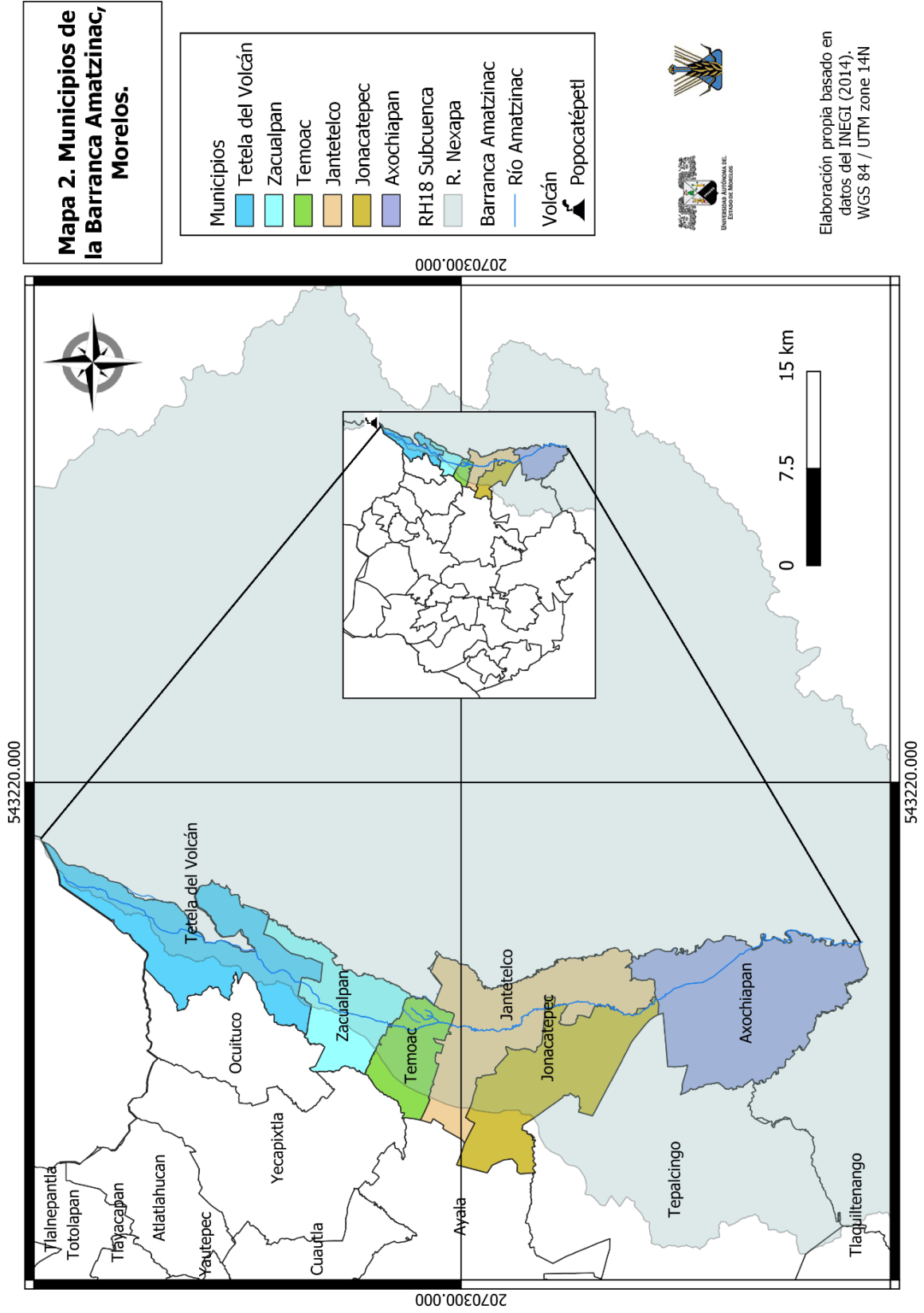
En el mapa 1 y 2 se puede observar el Río Amatzinac que baja desde las faldas del Volcán hasta Axochiapan, por lo cual no se toma en cuenta al municipio de Tepalcingo que sí forma parte del acuífero, pero no es considerado dentro de la organización del riego de las comunidades del Amatzinac.

La Barranca Amatzinac donde fluye el río con el mismo nombre, se conforma por las siguientes comunidades (ver Mapa 2): Tetela del Volcán, Hueyapan, Alpanocan (Puebla), Tlacotepec, Zacualpan de Amilpas, Temoac, Popotlán, Huazulco, Amilcingo, Amayuca, Jantetelco, Jonacatepec, Chalcatzingo, Axochiapan. El Amatzinac colinda al norte con el Estado de México y Puebla, al oriente y al sur con el Estado de Puebla, al poniente con los municipios de Ocuituco, Yecapixtla, Ayala y Tepalcingo del Estado de Morelos. Es importante conocer la ubicación del área de estudio, así como el territorio que se comparte entre las comunidades a lo largo del Amatzinac y su relación con el agua para el riego. Es decir, no sólo se comparte el agua y la fertilidad de las tierras, se comparte la historia, las tradiciones, los intereses políticos, económicos y sociales.

³⁶ Un acuífero es la capa o capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir un flujo significativo de aguas subterráneas o su extracción (Real Academia Española, 2019).

³⁷ El acuífero Tepalcingo-Axochiapan forma parte de la Región Hidrológica No.18 Balsas y dentro de la Subcuenca del Río Nexapa (3.6% de la Cuenca del Balsas) (CONAGUA,2018).

Mapa 2. Municipios de la Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 2. Municipios de la Barranca Amatzinac, Morelos.

- Municipios**
- Tetela del Volcán
 - Zacualpan
 - Temoac
 - Jantetelco
 - Jonacatepec
 - Axochiapan
 - RH18 Subcuenca
 - R. Nexapa
 - Barranca Amatzinac
 - Río Amatzinac
 - Volcán
 - Popocatepetl



Elaboración propia basado en datos del INEGI (2014).
WGS 84 / UTM zone 14N

2.2 Territorio del Amatzinac, más allá de la cuenca

El concepto de cuenca ha tenido un proceso histórico, desde su regionalización técnica para explicar los fenómenos naturales y espacios geográficos estáticos, hasta sus usos administrativos, económicos y políticos como apuntan Romero y Olvera (2019), estos usos han servido para buscar la rentabilidad económica y la sobreexplotación del agua, generando exclusión en su consumo.

En México es común encontrar la definición técnica (topográfica, climatológica y de división política) de la cuenca, visión ingenieril que, ha definido la gestión del agua (Murillo, 2018). Por ello, Romero y Olvera (2019) y Murillo (2018) sugieren que, para definir las cuencas y el manejo del agua de estas, debe considerarse de manera integral los factores sociales, económicos, políticos, ambientales y culturales, a los pobladores y sus formas locales de organización, para proveer equitativamente el agua, recuperar la estabilidad social y ambiental de las comunidades.

Esta consideración integral de la cuenca es llamada territorio, por ejemplo, Mancano (2008) indica que los territorios tienen una multidimensionalidad, donde se ven las intenciones, disputas, grupos de poder, importancia, vivencias, etc., al ser los territorios creaciones sociales, estos están conformados por un espacio material (físico) y un espacio inmaterial (social), donde estos son inseparables para realizar acciones. Sánchez (2015), propone al territorio como la apropiación colectiva y simbólica del espacio físico, más allá de accidentes geográficos, esta concepción ayuda a comprender la construcción de identidades colectivas de una región sociocultural, además, el autor añade que la expresión de esta construcción de territorialidad estará siempre en disputa, y reflejará constantes conflictos de poder. (p.185) Cabe aclarar que en los siguientes apartados no se utiliza el término de *cuenca*, sino, *territorio* de la Barranca Amatzinac en donde se configura la organización social del riego, más allá de un espacio geográfico.

2.2.1 Configuración de la organización social del riego en el Amatzinac

Este documento no pretende hacer un histórico del agua en el Amatzinac, para ello hay autores como Warman (1978), Ávila (2002), Valladares (2003), Espinosa (2006), Sánchez (2015), entre otros, que profundizan en la historia del Oriente de Morelos, la Barranca Amatzinac y sus comunidades aledañas, pero sí se busca recapitular tiempos históricos específicos que ayuden a comprender la configuración de la organización social del riego en el Amatzinac.

Para poder diferenciar la categorización *física* de la *social* del Amatzinac, se requieren términos como se subrayan a continuación: a) se utiliza el término “parte o cuenca³⁸” para referirse a la división del espacio físico de la cuenca y; b) el término “Zona³⁹” se usa para indicar al territorio social del riego. Cabe reseñar que la división física (Ávila, 2001⁴⁰; Warman, 1978; CONAGUA, 2009; Rivas, 2000; González, 2010; Fernández, 2012 y el AHA) del Amatzinac no coincide con la división social actual (inicio del 2021) y se ha utilizado de manera indistinta, por ello se propone esta diferenciación a pesar de que los términos no son nuevos, pero se consideran los más apropiados para dichas divisiones, esta categorización por zonas ya la venía trabajando Rivas (2000) pero enfocados a la división física⁴¹ de la cuenca y previo a la formación de la Zona Media.

³⁸ Por su parte Warman (1978) ha tipificado a la Barranca Amatzinac desde el espacio material (físico) en tres áreas: la sierra o tierra fría, origen del río Amatzinac -Hueyapan, Tétela del Volcán y Alpanocan, Puebla-; el Piedemonte o tierra templada -Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Amilcingo, Popotlán-; y la Llanura o tierra caliente -Amayuca, Jantetelco, Jonacatepec, Chalcatzinago, Axochiapan, etc.-

³⁹ La Barranca Amatzinac se divide en Zona Alta, Media y Baja, propuesta basada en la organización social del riego.

⁴⁰ El autor categoriza al estado de Morelos en tres regiones físico-biótica, dentro de dicha división se ubica a los municipios del Amatzinac al 2021, a continuación: I. Región montañosa del norte (Tétela del Volcán, Hueyapan y la parte norte de Zacualpan de Amilpas; II. Valle montano (la parte sur de Zacualpan, el municipio de Temoac al sur de Axochiapan); III. Montañas del sur (de la parte sur de Axochiapan).

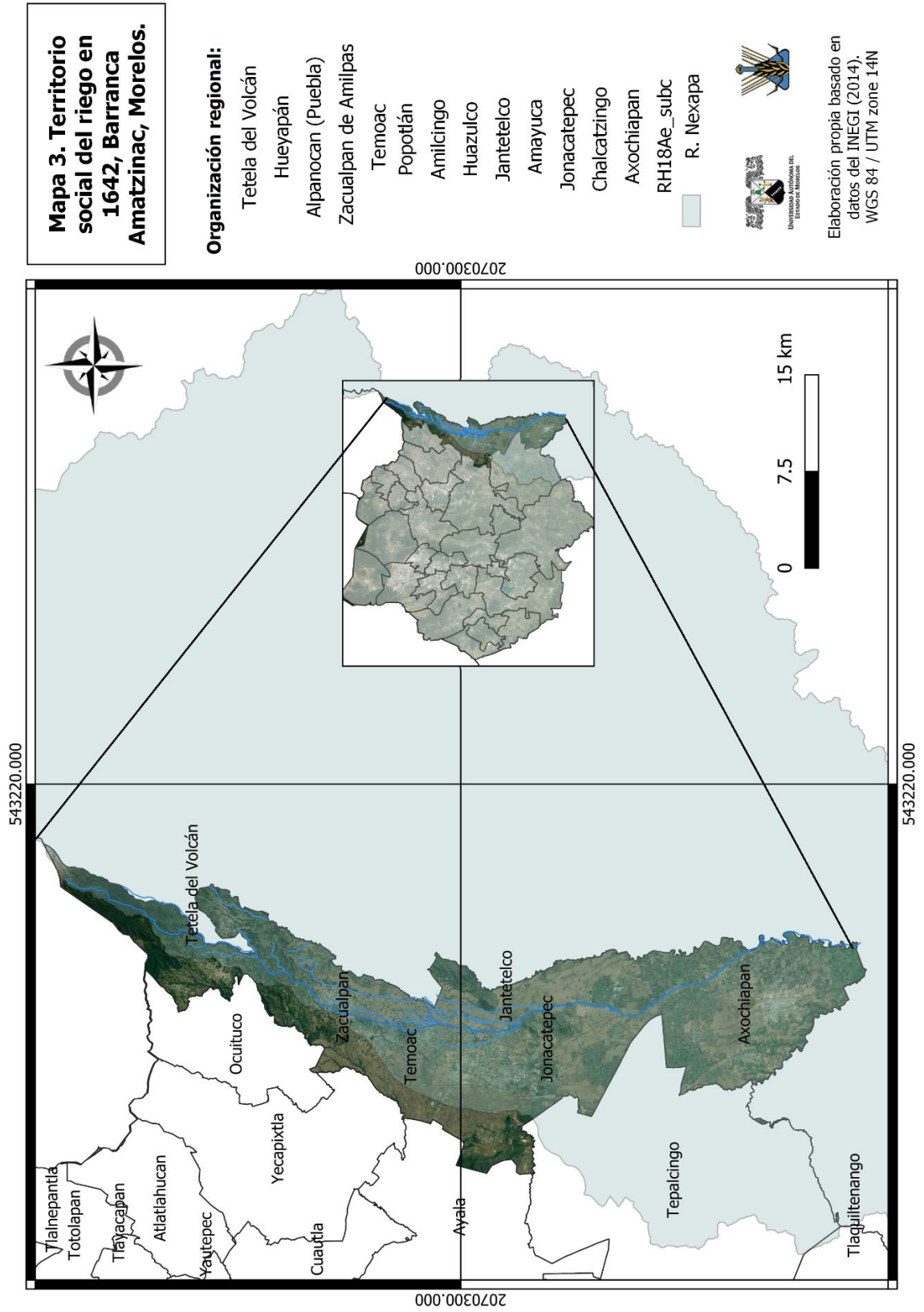
⁴¹ El área física de la cuenca mide 62.57 km de largo desde las faldas del Volcán Popocatepetl hasta el sur de Atlacahualoya, con un área total de 241.55 km² (CONAGUA, 2009) y Fernández (2012) refiere que la longitud de la cuenca o parte alta es de 14.65 km. Entonces, la división física de la cuenca categorizada por Warman (1978) y de acuerdo con datos del Google Earth Pro (2021), la parte media mide 12.5 km y la parte baja 35.5 km aproximadamente. Estos datos sirven para verificar que la división física del Amatzinac no coincide con la división territorial, porque la Zona Media al estar conformada solamente por Tlacotepec la barranca mide 3 km de largo en esta área y en la Zona Baja mide 45 km aproximadamente.

Con respecto a la configuración del territorio social del Amatzinac, las primeras evidencias encontradas se ubican en el año 1642 (véase Mapa 3), a través de las primeras dotaciones oficiales en la Barranca Amatzinac delegadas por las autoridades coloniales a través de la Real Audiencia de México como respuesta a las primeras protestas por parte de los regantes aguas abajo, al verse amenazados sus cultivos y árboles frutales, debido al acaparamiento del agua por las comunidades aguas arriba y principalmente por las haciendas con sus grandes cañaverales.

Se conformó una sola Junta de Aguas del Amatzinac, se estableció un reglamento para distribuir el agua, para cultivos en las huertas de algunas comunidades y para las haciendas Santa Clara y Tenango, quienes se encargaban de administrar y distribuir el agua. Los primeros usuarios sumaban 16, estos incluían 6 comunidades y sus barrios (Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco y Jantetelco), una hacienda y 9 usuarios individuales [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4384, expediente 58015, foja (86); Gutiérrez., et al (2017), Rivaud (2013) y Rivas (2000)].

Posteriormente, después de la Revolución de 1910, las aguas del Amatzinac se redistribuyeron en la región en respuesta a las solicitudes campesinas y por resolución presidencial en 1926 (ver Mapa 4) se asignaron dotaciones a la entonces llamada parte baja del Amatzinac, conformada por las comunidades Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Amilcingo, Popotlán, Amayuca, Chalcatzingo, Jonacatepec, Jantetelco, incluyendo las haciendas Santa Clara y Tenango, y San Ignacio (Rivas, 2000), se generó su respectivo reglamento y su propia Junta de aguas. En 1945 se rectificaron las dotaciones y se actualizó el reglamento, datos que se abundarán en el apartado 2.3.2, de este capítulo.

Mapa 3. Territorio social del riego en 1642, Barranca Amatzinac, Morelos.



Por su parte las organizaciones del riego de la Zona Alta⁴² del Amatzinac con las comunidades Tetela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan (Puebla) no conformaban la primera organización reglamentada en 1642, sino hasta 1926 solamente la Comunidad de Hueyapan y San Francisco Tepango (Puebla) formaron parte de las Juntas de Aguas de las Barrancas de Duraznotla y las Ventanas que en 1933 se constituyeron oficialmente, para 1951⁴³ se incorporó a la llamada Junta de Aguas Alta Amatzinac incluyendo a la comunidad de Alpanocan, Puebla (Gutiérrez, et al., 2017; Guzmán y Guzmán, 2017).

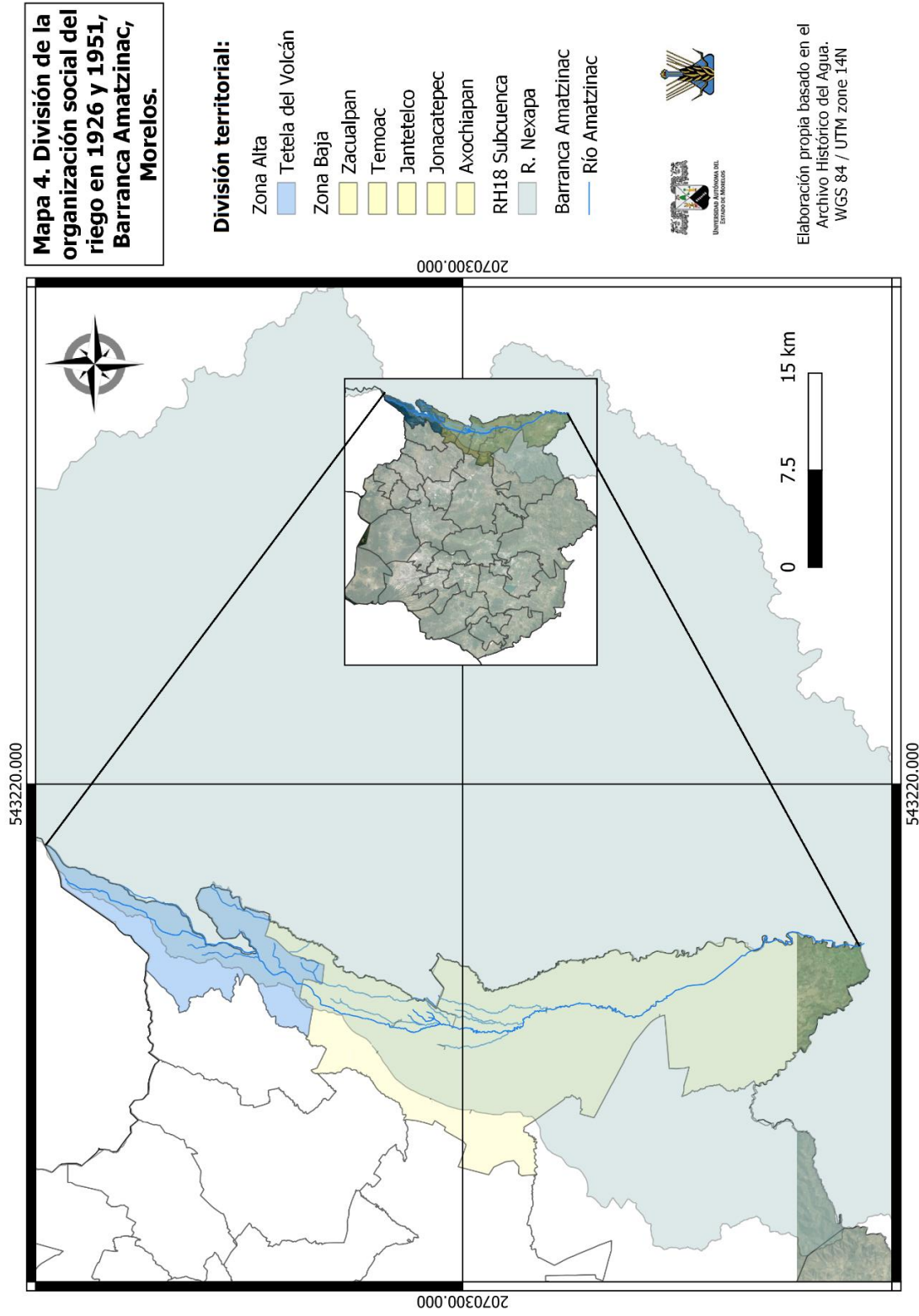
De acuerdo con el Archivo Histórico del Agua [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 3743, expediente 59299, foja (3)], en 1950 se formaron dos Juntas de Aguas, una arriba y otra abajo del Amatzinac, pero de acuerdo con lo aquí indicado, previamente en 1926 ya se había organizado la primera división territorial del Amatzinac en torno al riego, aquí llamada Zona Alta y Baja, como se muestra en el Mapa 4.

Cabe aclarar que la CONAGUA (2009) hace referencia a la Barranca Amatzinac como parte alta y baja, Rivas (2000) y Fernández (2012) los dos primeros estudios son previos a la última división organizativa del riego en el Amatzinac, y el de Fernández (2012) ya considera la división por zona, pero con una visión ingenieril, la cual se retoma y refuerza con los hallazgos en campo. Esta tipología –parte alta y baja- más allá de una división física y técnica –cuenca-, aquí se muestra la conformación territorial social que se ha ido configurando en la organización del riego en el Amatzinac, por lo cual se propone su división organizativa en Zonas.

⁴² Es relevante señalar que los pueblos del norte antes de ser regantes se dedicaban principalmente a las actividades forestales (Ávila, 2002).

⁴³ En dicho documento el Reglamento de la Zona Alta de 1951 no es claro al indicar quiénes son los usuarios de la zona, solo se puede apreciar que participa la comunidad de San Juan Tetela y el Ejido de Alpanocan.

Mapa 4. División de la organización social del riego en 1926 y 1951, Barranca Amatzinac, Morelos.

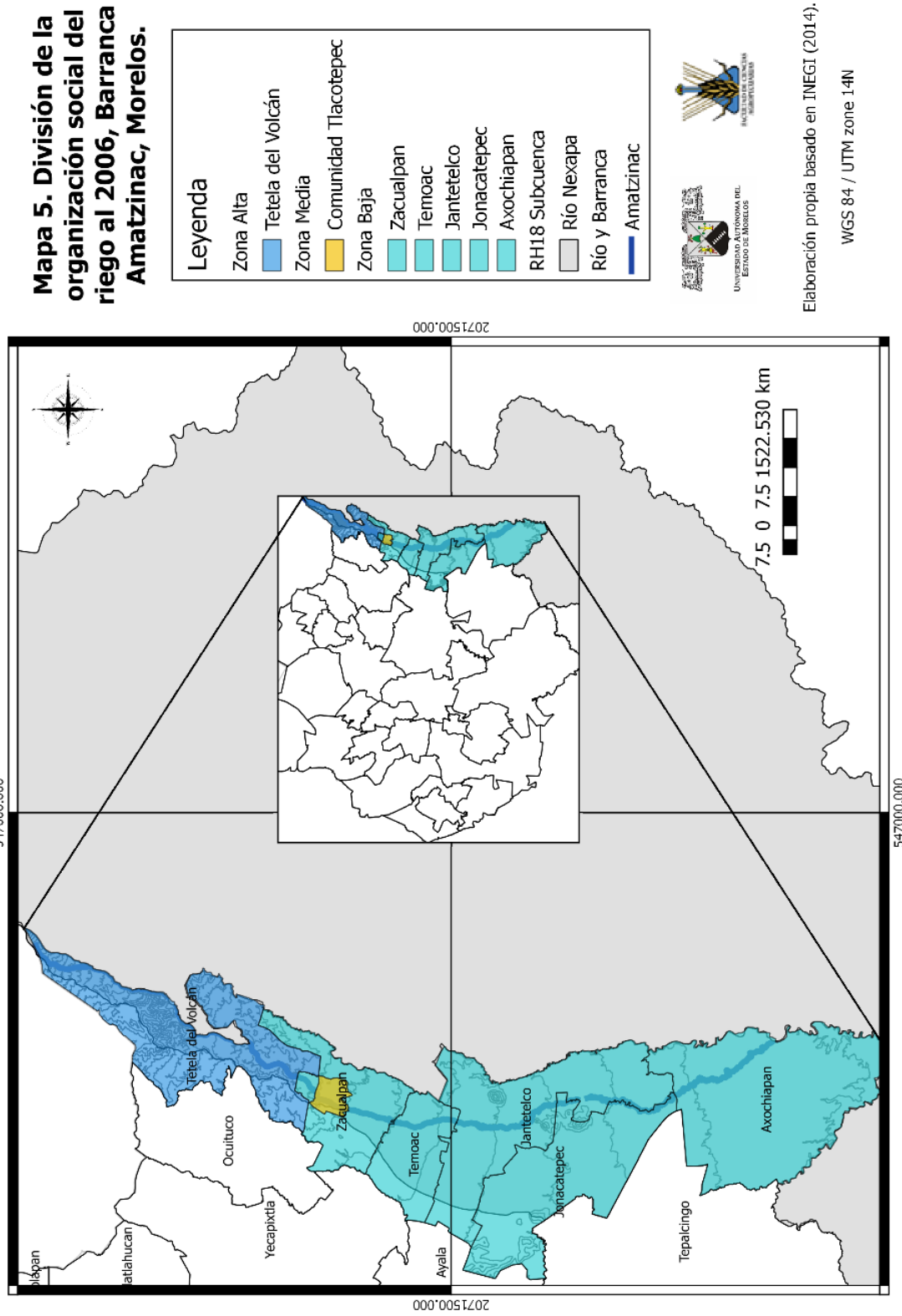


En el Mapa 5 se muestra la Zona Alta conformada por las comunidades Tetela del Volcán, Hueyapan, en el 2002 se reorganizaron como Asociación Civil, con el nombre la Unidad de Riego Zona Alta Elle-yi-hapan, A. C, la cual está conformada por 22 grupos con 266 usuarios del riego registrados, que integran las comunidades de Hueyapan; y en Tetela del Volcán hay otra organización llamada Comité General de Manguereros (más de 135 grupos), estas dos organizaciones conforman a su vez un comité, que controla la relación entre los grupos (Guzmán y Guzmán, 2017). No hay registro de la cantidad de usuarios –oficiales y no oficiales- del riego en la Zona Alta, ni de la superficie real sembrada para el riego.

De acuerdo con Gutiérrez et al. (2017) en la Zona Baja se modificó el reglamento de 1642 en 1926 y 1945 como Junta de Aguas, para después en el 2002 constituirse en una Unidad de Riego llamada Asociación civil “Barranca Amatzinac, parte Baja”, A.C. Esta zona está integrada por 10 ejidos y 5 fundos legales, y dentro de estos la suma de 1,572 usuarios y 1,032.43 hectáreas aproximadamente (Fernández, 2012). Los ejidos están representados por comisariados ejidales y los fundos legales por los representantes o presidentes del riego de las comunidades Zacualpan de Amilpas, Temoac, Huazulco, Popotlán, Amilcingo, Jantetelco, Amayuca, Chalcatzingo, Tenango y Jonacatepec.

Para el 2006 la comunidad de Tlacotepec del municipio Zacualpan de Amilpas se separa de la Zona Baja (Fernández, 2012), para conformar la Zona Media (ver Mapa 5). Tlacotepec se integra en Unidad de Riego por el ejido La Alcantarilla, El Barrial, Tlamascache, El Garbanzal y fundo legal de la comunidad, sumando el total de 415 usuarios y 291.80 ha aproximadamente (Fernández, 2012)., se organiza con sus propias reglas y sistemas de riego, para llamarse Unidad de Riego Usuarios de Agua de la Barranca Amatzinac de Tlacotepec, A.C.

Mapa 5. División organizativa para el riego al 2006, Barranca Amatzinac, Morelos.



A través del tiempo la organización social del riego ha ido configurando su territorio en el Amatzinac, hasta conformar tres Zonas (Alta, Media y Baja), las cuales han trabajado en conjunto y se han constituido desde el 23 de febrero del 2010 en una sola Junta de Aguas llamada Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S de R.L de I.P de C.V (ver el apartado 4.1.1 Relación Gobierno-Comunidad).

Es importante observar a las comunidades con una mirada integral, más allá de lo técnico, para poder comprender sus formas de organización, sus necesidades particulares y las estrategias que utilizan para sobrevivir, por ello, el territorio social del Amatzinac va más allá de una cuenca física.

Lo aquí planteado muestra que el territorio social del riego del Amatzinac se ha ido configurando con el tiempo, su división por zonas es independiente a su división física y técnica, la intervención del Estado ha influido directamente en las organizaciones por zona y la regional en el Amatzinac, además, los conflictos por el agua han sido causante de la división territorial de las comunidades para conformar nuevas Juntas de Aguas o Unidades de Riego (U.R).

2.2.2 Unidades de Riego por Zona

A mediados del 2021 se mantiene vigente la organización territorial por zonas como se mostró en el Mapa 5 y se observa en la siguiente Tabla 2, pero al separarse las comunidades de Tétela del Volcán y Hueyapan (INEGI, 2021), cada una con su propio municipio, se vislumbra la conformación de otra Unidad de Riego en la Zona Alta.

Los conflictos sociales y la búsqueda por el poder ha sido la principal causa de la separación de los municipios en el territorio, caso de las comunidades de Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán se separaron en 1977 del municipio de Zacualpan

de Amilpas (H. Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos, 2016), y ahora Hueyapan del municipio de Tétela del Volcán.

Tabla 2. *Organización social del riego por zona, Barranca Amatzinac*

Zona	Municipio	Comunidades	Unidad de Riego
Alta	Tetela del Volcán	Tetela del Volcán, Hueyapan,	Comité General de Manguereros Junta de Aguas de la Zona Alta (2002) o Unidad de Riego Zona Alta Elleyi-hapan, A.C
	Tochimilco (Puebla)	Alpanocan	Unidad de Riego
Media	Zacualpan de Amilpas	Tlacotepec	Usuarios de Agua de la Barranca Amatzinac de Tlacotepec, A.C. (2006)
	Zacualpan de Amilpas Temoac	Zacualpan Huazulco, Popotlán, Amilcingo, Temoac	Unidad de Riego llamada Asociación civil “Barranca Amatzinac, parte Baja”, A.C. (2002).
Baja	Jantetelco	Jantetelco, Amayuca, Tenango	
	Jonacatepec	Tetelilla, Jonacatepec y Amacuitlapilco	
	Tepalcingo Axochiapan		

Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo de campo (2017-2019).

Cada organización del riego por zonas como localmente se siguen llamando Juntas de Aguas, han integrado los Reglamentos de antaño a las nuevas actas constitutivas, en general son las mismas reglas, derechos y obligaciones, pero más sintetizadas. A continuación, se muestran algunos puntos del Reglamento para la distribución de las aguas permanentes de la Barranca de Amatzinac, Morelos, 1945 (Gutiérrez et al., 2017):

- Reglamento elaborado en 1935 y publicado por el Diario en 1945, dicho documento está conformado por 55 artículos y dos artículos transitorios. Los primeros, indican prescripciones generales, se menciona los integrantes de la Junta conformados desde los pequeños propietarios de los fundos legales, los ejidos, las haciendas, los aprovechamientos de usos públicos y domésticos.
- Las obligaciones como usuarios son: la ejecución de las obras hidráulicas para limitar el volumen de agua a la cantidad por dotación⁴⁴; no alterar la naturaleza del uso o aprovechamiento o la localización, capacidad o condiciones aprobadas en las obras hidráulicas; cubrir cuota respectiva, para la ejecución del reglamento y sus exigencias en la conservación, mejoramiento, limpia y desazolve de los canales y manantiales; respetar los reglamentos de policía y vigilancia, entre otras.
- El reglamento cuenta con la integración de la Junta de Aguas, su elección o cambio de representante, la duración y rotación de un año. La contratación de empleados, un secretario y dos delegados distribuidores, pagados por la junta. Reuniones ordinarias mensuales y extraordinarias cuando se requiera. Los puntos para tratar al inicio y final de las actividades anuales de la Junta.
- Se incluyen las sanciones a las ausencias e incumplimiento de deberes. Se hace referencia a las obligaciones de la Junta y de cada uno de sus integrantes o representantes (presidente, secretario, tesorero y vocales).
- Se apunta el derecho a sueldos y honorarios para los representantes, cubiertos por los ingresos de la Junta.
- La distribución y formas de aprovechamiento de las aguas permanentes de la Barranca Amatzinac, se incluyen 8 derivaciones, desde los pueblos Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Amilcingo, Popotlán, Amayuca, Chalcatzingo, Jonacatepec, Jantetelco, Santa Clara y Tenango, incluidas dos congregaciones, de San Ignacio y Tlalayo.

⁴⁴ Dotación: cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades personales (CONAGUA, 2007). Gasto medio autorizado por una concesión, justificado en función del agua disponible y la aportación (demanda bruta) que conviene a los campos de riego durante un tiempo o periodo necesario, medido en volumen total (m³/ha/año) (Losada, 2020).

Con respecto con el Reglamento de la Junta de aguas de la Barranca de Amatzinac, Zona Alta de 1951, consta de 7 artículos breves, se cita una lista de usuarios, su superficie de riego (hectáreas), los litros por segundo (lps) utilizados y el ciclo de días para realizar el riego (todos a cada 14 días), en total deberían aprovechar 150 días de 8 horas c/u, en orden de lista. El reglamento, también, indica la sugerencia de convocar a Asamblea de usuarios para poner fecha a la elección o la renovación de la Junta, se propone formular el calendario para la distribución del agua, a consideración de la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos para su aprobación (Gutiérrez et al., 2017).

Estos reglamentos fueron asignados por el Estado, e incluyen sus obligaciones y son: realizar una inspección oficial para verificar su cumplimiento; el Estado tiene la libertad de asistir a las reuniones de la Junta de Aguas –tendrá voz, pero no voto-; tiene la obligación de vigilar la distribución de las aguas; de cancelar obras hidráulicas no autorizadas; debe indicar a la Junta las reparaciones a ejecutar para conservar en buen estado todas las obras hidráulicas de los aprovechamientos. También, debe haber sanciones –bajo la Ley de Aguas- al incumplimiento del reglamento, los incumplimientos son: el abuso de una mayor cantidad de agua a la dotada y modificar las obras hidráulicas a su conveniencia; se debe sancionar a los morosos y cancelar su uso del agua. En general, estos son los derechos y obligaciones de los usuarios oficiales (autorizados) y del Estado, citados en el Reglamento histórico de la Barranca Amatzinac.

2.3 Contexto histórico en el Amatzinac

Conocer el contexto histórico del agua para el riego en el Amatzinac, ayudará a comprender cómo se ha ido construyendo la disponibilidad del agua y las afectaciones generadas por su ausencia y/o restricción. La historia ha construido el desarrollo social (Toboso y Valencia, 2008), en un territorio donde se construye la historia, se ven las intenciones, disputas, grupos de poder, importancia, vivencias, etc. (Mancano, 2008).

Como ya se ha mencionado, el manejo de los elementos naturales como el agua genera poder y este a su vez conflictos de interés. Al respecto Mancano (2008) advierte al poderío como un proceso de enfrentamientos constantes, donde se explican las contradicciones y las desigualdades del sistema capitalista, muestra el control político producido por espacios y territorios heterogéneos (P.8). Es un hecho que el Estado con sus diversas maneras de manifestación en el tiempo ha estado presente (desde el pago de tributos), pero a pesar de ello la depredación de los elementos naturales no había sido tal en el oriente de Morelos como sucedió desde la colonización, época en donde se ha registrado el inicio de los mayores conflictos. Las relaciones de poder en torno a la posesión de los elementos naturales siempre han estado presentes (Espinosa, 2004)

Las disputas territoriales se dan a diferentes escalas, entre indígenas, campesinos y agroindustrias, donde el sistema capitalista beneficia prioritariamente a las últimas y las otras dos mantienen su lucha constante por sus derechos, así mismo sufren una desterritorialización a escala, como los territorios de agronegocios, del campesino y territorio campesino monopolizado por los agronegocios. El desarrollo territorial debe ser con todas sus dimensiones, como son: las dimensiones políticas, sociales, culturales, ambientales y económicas (*ídem*).

En la búsqueda de la historia del agua para el riego en el Amatzinac apunta a la antigua Anáhuac, ya contaban con formas de organización social del riego, sus tipos de cultivos y sistemas de riego, los cuales ya existían antes de la invasión europea, de acuerdo con la evidencia arqueológica encontrada y citadas por Rojas (2009) y Ávila (2002).

En la antigua Anáhuac el Estado de Morelos formaba parte de las provincias Huaxtepec y Cuauhnahuac, Espinosa (2006) menciona que en esa época el agua era usada como criterio de delimitación política como provincia, para no depender de la otra provincia para abastecerse del recurso; a su vez, conformaban dos tipos de organización hidráulica, una para los ríos y otra para los manantiales. El autor

señala que, al oriente de Morelos le tocaba utilizar el agua de los ríos, a través de canales de desviación y redes extensas de acequias (canales), se aseguraba el riego para la producción agrícola diversa y compleja, para la alimentación a lo largo del año y generaban un excedente para el intercambio de productos con otros pueblos.

No solo se generaban alimentos, también, estrategias en la organización social, espacial (huertos y el ejido) y productiva. Al respecto, León y Guzmán (2004) indican que desde antaño las huertas y su producción ya eran importantes para satisfacer las necesidades básicas del hogar y la producción a mayor escala se destinaba a los tributos; las huertas ayudaron a la subsistencia de los pueblos del Amatzinac frente a la explotación de los elementos agua y tierra, y de la mano de obra por parte de las haciendas.

La evidencia arqueológica muestra elaborados sistemas de riego conjugados con complejas técnicas de agricultura en considerable avance (Espinosa, 2006). Dichas formas de organización se vieron amenazadas a la llegada de los colonizadores.

En la época colonial se da la desterritorialización, el acaparamiento del agua y los conflictos, seguido de los posibles acuerdos y estrategias de despojo, además, los sistemas de riego prehispánicos fueron aprovechados por los invasores españoles y sus haciendas para la producción de caña, que sustituyó productos principales como el algodón. Aunado a ello, los colonizadores trajeron violencia y diferentes intereses para el uso de los elementos naturales resignificándolos como simples recursos –uso capitalista-, las consecuencias fueron graves al dejar a la población sin alimentos y despojados de sus derechos como humanos, provocando disminución demográfica considerable, a pesar de ello, los viejos dueños de la tierra se negaban a morir (Warman, 1978).

2.3.1 Construcción social del acceso restringido al agua

La construcción social del acceso restringido al agua parte de los registros del Archivo Histórico del agua y diversos autores que han profundizado en el uso del agua desde las haciendas a nuestra época, para ello Warman (1978) indica que el principal interés de las haciendas fue el uso desmedido del agua y las tierras, quienes se especializaron en el cultivo de caña y todo su proceso de transformación; las haciendas se extendieron a grandes territorios para obtener las tierras más productivas y capturar las fuentes o las corrientes de agua más caudalosas del oriente del Estado de Morelos.

El autor añade, no solo se apoderaron de las obras prehispánicas de riego, también, del cultivo de maíz, de las tierras para su arrendamiento, de los bosques para leña, así como la mano de obra sometida y explotada, generando altas ganancias gracias al cero costo de inversión y producción, haciéndolo un negocio atractivo, es decir, su éxito no se derivó de sus características internas ni de su tecnología, sino de la apropiación de los recursos.

Más allá de un desarrollo tecnológico, “modernidad y civilización”, la invasión europea trajo consigo entre sus diferentes intenciones, la depredación de los elementos naturales, dejando a la población originaria en el despojo total de su sustento, desplazándolos de sus tierras y privándolos del agua para su agricultura tradicional, los europeos trajeron la imposición de la religión, las enfermedades, el cambio de las tradiciones y la alimentación, al introducir otros tipos de alimentos se sustituyeron a los locales, con todo ello trajeron hambre y muerte.

Como ya se mencionó, también, hubo apropiación de la mano de obra, al no haber salida ante las condiciones limitantes y acaparadoras de las haciendas, y de su entorno, características propias de las empresas capitalistas. Por todo ello, surgieron los conflictos por el agua y la tierra entre los pueblos del Amatzinac y las haciendas (Espinosa, 2006; Warman, 1978; Valladares, 2003 y Archivo Histórico del Agua).

Los pueblos del Amatzinac protestaban al verse afectada su subsistencia, principalmente desde las comunidades de Tlacotepec hacia abajo de la barranca, para lo cual, en mayo de 1642 se realizó el primer reparto de las aguas del Río Amatzinac. Los aprovechamientos se dividieron en dos categorías: las propiedades y fundos legales de las comunidades [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4384, expediente 58015, foja (86); Rivaud (2013) y Rivas (2000)].

Al respecto Warman (1978) apunta, que ante el exceso de abusos por parte de las agroindustrias –haciendas- y su respaldo por el Estado, en 1567 se creó el fundo legal, en 1687 se modificó y en 1866 se expidió una ley sobre terreno de comunidad y repartimiento, y una ley agraria para conceder el fundo legal y ejido a los pueblos, esto dictado por Maximiliano, el cual fue fusilado por las fuerzas liberales tras haber perdido su base conservadora por dictar estas medidas.

Del año 1642 a 1880 fue el primer registro del aprovechamiento de agua del Amatzinac con 875 lps (litros por segundo) -50 zurcos⁴⁵-, distribuida en seis tomas con una caja repartidora cada una, de las cuales las Haciendas Santa Clara y Tenango eran prioridad al recibir mayor proporción de agua durante toda la semana caso contrario de las comunidades quienes podían hacer uso del agua una vez a la semana, es decir, se repartió el agua en 16 usuarios divididos en seis comunidades, más un derecho a las haciendas de 508 lps – 29 zurcos- y 9 usuarios individuales con 369 lps -22 zurcos- (Rivas, 2000). Las dotaciones señaladas rebasan los 875 lps, lo cual hace suponer la exclusión de las comunidades al no ser contabilizadas y no ser prioridad real porque no se cuantifican los lps correspondientes y no se reflejan en la suma total del aprovechamiento, se percibe que, solamente se hicieron mención en esta distribución provisional para controlar las protestas de la época.

Durante la Revolución Mexicana en 1915 se inició la reestructuración comunitaria al recibir las dotaciones de las tierras; para 1917 la Constitución Política de México reconoce las formas de propiedad colectiva ancestral, a través de la propiedad

⁴⁵ Un zurco equivale a 17.5 lps -litros por segundo (Rivas, 2000).

social -comunal y ejidal- (Warman, 1978; Romero, Murillo y Rojas, 2015). Al respecto León y Guzmán (2004) apuntan, que se realizó el reparto agrario, la repartición de tierras y derechos por el agua, pero no se otorgaron a toda la población, por ello, a los conflictos por el agua ya existentes entre las haciendas y los pueblos, se le sumaron las tomas de agua para el riego de las parcelas, los autores apuntan, que ello propicio el sentido de la escasez del agua entre los pueblos del Amatzinac, aunada la mayor competencia para las huertas.

A esta situación Valladares (2003) plantea la creación de la escasez a partir de la reforma agraria, al romperse la racionalidad del uso colonial del agua, y al repartirla no se tomó en cuenta el uso del agua para el riego por las haciendas porque estas solo sembraban una tercera parte de los terrenos de riego⁴⁶, dejando el resto en barbecho, siendo esta una nueva racionalidad en el uso del agua que choco con el uso simultaneo del agua por los ejidatarios. Es decir, más usuarios y demandas por el agua descontrolaron el reparto del agua en el Amatzinac, pero cabe señalar que antes de las haciendas el agua era utilizada solamente por la población para la producción agrícola con su propia racionalidad de la cual fue despojada, y quienes no habían conservado sus conocimientos sobre la agricultura del riego posiblemente padecieron mayores dificultades para el manejo del agua más sino contaban con algún elemento o todos como son: tierras, agua y mano de obra para la actividad.

Después del reparto agrario las haciendas buscaban recuperar toda el agua del Amatzinac, se negaban a desistir, ceder el agua y las tierras a las comunidades, las haciendas lograron nuevamente ser beneficiadas sobre la población con el apoyo del Estado. Los derechos de las propiedades repartidas en la Colonia fueron adquiridos por las Haciendas Santa Clara y Tenango. Después de la Declaración de propiedad nacional de la corriente del Amatzinac en 1922, se determinó en la inspección reglamentaria, que ambas haciendas tenían derecho al 83.28% del agua del río y las comunidades sólo el restante 16.72%. Se implementó el reglamento

⁴⁶ La hacienda Santa Clara tenía 29 mil hectáreas, de estas 2700 eran de riego (Valladares, 2003)

para el reparto del agua en 1926, se sumaron solamente a los ejidos que se formaron con terrenos de dichas haciendas y los pueblos considerados en el reparto colonial [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4384, expediente 58015, foja (86)].

Al no ser equitativa la distribución del agua y no hacerse efectivos los derechos agrarios de las comunidades, los conflictos se mantenían presentes entre los pueblos y las haciendas negándose a ceder lo acaparado. Por ello, la antes Secretaría de Agricultura y Fomento (SAyF) organizaron las juntas de agua en el Amatzinac, para poder controlar a las comunidades por parte del Estado dándoles reducida autonomía, las tierras campesinas no eran prioridad dirigirlas o concesionarlas (Valladares, 2003).

De acuerdo con Rivas (2000) en 1926 la zona baja fue dotada de un caudal de 745 lps, los 365 días del año, para regar 743 hectáreas (ha), distribuidas en siete derivadoras, las cuales fueron las siguientes: Ferrerías (210 lps), Tlacotepec (96 lps), Barreto (28 lps), Socavones (48 lps), La Quinta (253 lps), Jantetelco (14 lps) y El Abrevadero (46 lps), las cuales beneficiaban a los ejidos de Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Amayuca, Popotlán, Jantetelco, Chalcatzingo, Jonacatepec y, las Haciendas Santa Clara y Tenango. Así mismo, algunas comunidades fueron dotadas con agua para las huertas del fundo legal, siendo Tlacotepec, Temoac, Huazulco, Amilcingo y Jantetelco, y se dotó agua solamente para uso público y doméstico a San Ignacio.

En 1938 se aforó el agua de la Barranca Amatzinac, fue de 626 lps, se realizó ante la necesidad de actualizar la distribución provisional colonial con el nuevo sistema métrico, los cuales no coincidían al medir el gasto total considerado como disponible y al construirse las obras limitadoras con la medición antigua no llegaba el agua a las últimas comunidades regantes aguas abajo, se reajustaron los gastos de aprovechamiento, las dotaciones y superficies a regar, basándose en la Resolución Presidencial del 22 de julio de 1926 [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos

Superficiales, caja 4384, expediente 58015, foja (86)]. El aforo mostró a los lps de agua obtenidos menores al volumen de agua dotada en la Zona Baja.

Para 1950 las comunidades del sur solicitaron la revisión de los aprovechamientos de agua por el norte del Amatzinac, es decir, las comunidades de Tetela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan (Puebla), porque acaparaban el agua del río; se hicieron los estudios pertinentes y se propusieron ejecutar obras para controlar el uso del agua por la Zona Alta. Se acordaron no afectar los derechos de los pueblos de la Zona Baja y se propuso menguar las protestas, pero al no solucionarse la problemática se fracturaron las condiciones acordadas (*Idem*).

El Diario Oficial de la Federación en 1951 publicó un reglamento para los pueblos de la Zona Alta, se creó una Junta de Aguas y una dotación de 154 lps durante ocho horas al día (Gutiérrez et al., 2017). Entre 1950 y 1980 el acaparamiento del agua del Amatzinac incrementó, agudizándose en el periodo del gobierno estatal entre 1982 y 1988 (Espinosa, 2006; Rivas, 2000; Valladares, 2003 y Archivo Histórico del Agua).

A partir de 1982 el gobierno del estado de Morelos apoyó el desarrollo económico en la Zona Alta e incitó a las comunidades y sus regantes a desviar el agua del río mediante mangueras para los nuevos proyectos como invernaderos –flores-, cultivos de duraznos y aguacates⁴⁷, además, el agua es para uso doméstico (Guzmán y Guzmán, 2017). Amparados por el gobernador, los campesinos de la Zona Alta se dieron a la tarea de extender múltiples mangueras que recorren distancias hasta de 30 kilómetros de largo por el accidentado terreno de la montaña, provocando el acaparamiento del agua del Amatzinac, esto se puede traducir en un problema de distribución, originado en la falta de acuerdos entre las comunidades y en la intervención -escasa y poco asertiva- de las autoridades (Rivaud, 2013).

⁴⁷ De acuerdo con el SIAP (2021) la superficie cultivada en Tétela del Volcán es la siguiente: aguacate, 1 831 ha; durazno, 183 ha, pera, 317 ha; maíz grano, 494 ha, entre otros productos.

En la Zona Alta no cuentan con sistemas de almacenamiento como presas y bordos, Guzmán y Guzmán (2017), reseñan que solo se cuenta con pequeñas represas o cajas de almacenamiento de diferente tamaño hechos por los propios usuarios, donde capturan el agua superficial del río o de los escurrimientos de la barranca; el agua la conducen a través de las mangueras (2 pulgada) por vía aérea y/o terrestre, para llevar el agua hasta su almacenamiento o a las mangueras secundarias para distribuir el agua en las parcelas.

Dicha situación ha perdurado hasta el actual 2021, la apropiación del agua va por escalas, desde los pobladores, los agronegocios y el gobierno, afectando su disponibilidad y con ello sus efectos secundarios. Es permanente el uso inadecuado y desigual de los elementos naturales, las tierras son fraccionadas y vendidas, el agua es canalizada y negociada, restringiendo su acceso. En este apartado se aborda brevemente cómo se ha ido tejiendo la disponibilidad del agua del Amatzinac y su relación con los conflictos, para tener un panorama general en las etapas de la historia cuando los elementos naturales -agua y tierra- han sido arrebatados, privatizados, reclamados por los pueblos y regularizados por el Estado, a pesar de ello, las disputas y conflictos por el agua continúan en el oriente de Morelos.

El acaparamiento del agua citado por el DOF (2020b) muestra que la Cuenca Hidrológica Río Nexapa en donde se ubica el Río Amatzinac, cuenta con un volumen disponible a la salida de -4.309 Mm^3 , clasificado con déficit. Es decir, el acaparamiento del agua a través del acceso restringido ha generado problemas en su disponibilidad, la cual a su vez ha generado cambios en la producción agrícola a lo largo del tiempo en el Amatzinac, en la siguiente Tabla 3 se muestran tres etapas históricas, su principal producción agrícola y otras actividades que favorecían a las comunidades.

Tabla 3. Producción agrícola histórica en la Barranca Amatzinac

Época	Zona	Producción agrícola	Otro tipo de producción
Mesoamericana (antigua Anáhuac)	Alta	Maíz y frijol, chia, calabaza, camote y <i>huauhtli</i> . Cultivos de maguey y flores.	Explotación forestal para fabricar papel amate, vigas y postes. Producción de miel, pulque y uso de la fibra de maguey para diversas construcciones.
	Baja	Algodón, maíz, chile, jitomate y <i>huauhtli</i>	
Colonial	Toda la barranca	Caña de azúcar, trigo, frutales cítricos, flores, legumbres, maíz, frijol, lenteja, cebada, arvejas, arroz	Explotación forestal en la Zona Alta. Fabricación de azúcar, mieles y alcohol.
Contemporánea	Alta	Manzana, pera, avena forrajera, alfalfa, aguacate, chicharos, chilacayote, chirimoya, nuez, rábano, maíz forrajero y grano, jitomate, frambuesa, pepino, durazno y zarzamora.	Telar de cintura (artesanía textil), huaraches de ixtle,
	Media	Café cereza, sorgo, cacahuete, tomate, aguacate, chile verde, cebolla, frijol, jitomate, rosa, calabacita, ejote, nuez, chilacayote, maíz grano, granada, durazno y pepino.	Producción de aguardiente, licores, vinos, dulces artesanales, jarabes y miel.
	Baja	Café cereza, sorgo grano, <i>huauhtli</i> , chile verde, cebolla, arroz, maíz, frijol, cacahuete, jitomate, maíz grano, nuez, rosa, aguacate, alfalfa, albahaca, guaje, calabacita, higo, ejote, nardo, jícama, jamaica, caña de azúcar, pastos, tomate verde, zempoalxochitl, sábila, mango, limón, mandarina, tamarindo, papaya, pepino.	Agroindustria del <i>huauhtli</i> (amaranto), empacadoras, molino y venta de semillas y granos

Fuente. Elaboración propia basado en Proyecto Zacamilpa 1989, en Archivo Histórico del Agua [(CONAGUA-AHA, Fondo Aguas Nacionales, caja 3744, expediente 59325, foja (25);

caja 4359, expediente 57856, foja (555) y caja 4384, expediente 58015, foja (86)], Warman (1978), Ávila (2002), Valladares (2003), CONAGUA (2009), INFOSIAP (2019), SIAP (2021).

De acuerdo con Ávila (2002) en la época colonial la Barranca Amatzinac contaba con una importante producción de frutales en las huertas y abastecía los ingenios aguas abajo. En Zacualpan municipio al cual pertenecían las comunidades del actual municipio de Temoac (hasta 1977) abundaban las flores, frutas y legumbres, cosechas de trigo, maíz, frijol, lenteja, cebada, arvejas, entre otras, además, elaboraban el azúcar y piloncillo. Para 1920, el 42% de las tierras repartidas a los ejidos del Amatzinac estaban bajo este régimen y las principales cosechas de temporal eran el maíz, chile verde, cebolla y frutales diversos. En 1930 en Zacualpan se añadieron algunos cultivos como son el cacahuate, la cebolla, chile verde, tomate de cáscara y el café. En esta época la producción forestal sólo era de importancia en la parte alta de la barranca y la cría de ganado no era representativa en la entidad. En cuanto a la industria, tampoco, era relevante como el uso artesanal, a excepción de algunos ingenios azucareros reactivados en el sur de la entidad después de la Revolución.

Los datos aquí planteados dejan ver que con el tiempo la demanda del agua ha ido en aumento y con ello el acceso restringido, es decir, debido al crecimiento de la agricultura de riego en la Zona Alta, seguida de la Zona Media, así como la introducción de nuevos productos que requieren mayor volumen de agua, por ejemplo, la caña, el aguacate y los productos por agricultura protegida⁴⁸ como flores, jitomate, entre otros, lo que ha generado un alto aprovechamiento del agua por dichas zonas, restringiendo su paso hacia la Zona Baja. Además, se vislumbra que las dotaciones de agua por zona ya no son suficientes para abastecer las necesidades de las comunidades del Amatzinac y con ello los conflictos por el elemento han tenido una tendencia creciente.

⁴⁸ La comunidad de Tlacotepec forma parte del municipio de Zacualpan de Amilpas, el cual genera la mayor producción de jitomate con un 47% del valor total a nivel estatal a través de la agricultura protegida.

2.3.2 Dotaciones y Concesiones

Con respecto a las regularizaciones de las dotaciones y concesiones por parte del Estado, Palerm (2010) indica la reglamentación de las aguas nacionales en 1888, con la Ley sobre vías generales de comunicación, con el propósito de poner orden, para ejercer el uso regulado del agua por parte de los usuarios. Antes -hasta finales del siglo XIX- las concesiones de agua las realizaba la Corona bajo el nombre de Merced de Aguas. Para 1992, la Ley de Aguas contempla extender el título de concesión a las asociaciones de usuarios, la autorización pasa a ser equivalente a una Asociación y esta puede recibir agua de diversas fuentes. Las concesiones ya no solo estaban a disponibilidad de una sola corriente, una presa o un aprovechamiento colectivo, sino por diversas fuentes (*ídem*).

Para el caso del Río Amatzinac, las dotaciones en litros por minuto (lpm) o litros por segundo (lps), se asignaron a cada una de las comunidades para el riego de sus fundos legales y sus ejidos. La asignación de dotaciones fue incrementando con el tiempo y en algunos casos cambiando de usuarios y/o agregando más, esto va contribuyendo en disminuir el flujo de agua del Amatzinac.

En la siguiente Tabla 4, se citan los usuarios y sus respectivas dotaciones, asignadas de acuerdo con los Reglamentos para la distribución de las aguas de la Barranca Amatzinac, 1642, 1926 y 1945. Como se puede apreciar el problema de la sobreexplotación del agua en el Amatzinac no solo fue por las haciendas en la época colonial, también, fue por los mismos pueblos agregados en el uso del agua -y los sumados después de 1951-, no solo para producir alimentos para el hogar, sino, también, para los negocios fomentados con el paso del tiempo. Esto refuerza que los pueblos ya habían sido colonizados y educados con una visión capitalista e individualizadora. Pero, el consumo de agua que pudieran tener los pueblos del Amatzinac no superaban al de las haciendas y su uso agroindustrial.

Tabla 4. Distribución de las dotaciones de agua del Río Amatzinac

Año	Usuarios			Total Usuarios	Total de litros por segundo (lps)	Tiempo de Riego (día*sem)
	Pueblos (Ejidos y Fundo Legal)	Usuarios individuales	Haciendas			
1642	Tlacotepec, Zacualpan (2 barrios), Temoac, Huazulco, Jantetelco	9 usuarios	Gañanes de la hacienda de Rebolledo	16	877 lps (pueblos y Gañanes: 508; Usuarios ind.:369)	pueblos:1; Gañanes: 1; Usuarios ind.:7
1926	Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Popotlán, Amilcingo, Amayuca, Jantetelco, Jonacatepec, Chalcatzingo	-	H. Santa Clara, H. Tenango, San Ignacio	13	745.2	24 horas del día, de los 365 días del año
1945	Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Popotlán, Amilcingo, Amayuca, Jantetelco, Jonacatepec, Chalcatzingo y Tenango		Congregación Tlalayo	12	776	
1951	Se integra la Junta de Aguas Zona Alta			27	154	8 horas c/u, orden de lista

⁴⁹ * Las Tomas de la Zona Alta son: Cruxtlila, Shantamalco, Duraznotla, Rodeo, Tepelisca, de La Mesa, del Zapote, Tenango, del Gallo, Teshopalco, Huayitelt, Huacalteposhco, Chalchitepec, Tchigalac (dos tomas), Zitlalapan, Paluca (San Juan Tetela), Tecorral, Anecapultitlan, Huitzitiyac, de La Peña pintada, Texcalamatitla, Coajumulco, Piedra Rajada, Techichilco, Zacamilpa, Tecolotla.

Fuente. Elaboración propia con base a Rivas (2000) (Reglamento 1642, 1926) y Reglamentos para la distribución de las Aguas permanentes de la Barranca Amatzinac, Morelos, 1945 (para la Zona Baja) y 1951 (para la Zona Alta) en Gutiérrez et al. (2017) y, Guzmán y Guzmán (2017).

La múltiple asignación de dotaciones para las haciendas y los pueblos en torno a la Barranca Amatzinac afectó el flujo de agua de la fuente, de acuerdo con el Archivo Histórico del Agua [CONAGUA-AHA, Fondo Aguas Nacionales, caja 3743, expediente 59299, foja (3)] para 1950 la dotación para la Zona Baja era de 680.60 lps, en los noventa la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos realizó un aforo de verificación resultando de 300 lps en la Zona Baja, corroborándose una disminución hasta de un 60% del agua dotada. Por otro lado, Rivas (2000) advierte que, la CONAGUA en 1996 buscó verificar a través de aforos el acaparamiento del agua en el Amatzinac por la Zona Alta y la poca disponibilidad por la Zona Baja (ver tabla 5), se confirmó la recepción de un volumen real de 200 lps para la Zona Baja, quedándose la mayor parte del volumen de agua del Río Amatzinac en la Zona Alta, quienes aprovechaban el volumen real de 687 lps en lugar de los 154 lps asignados por dotación.

Tabla 5. *Histórico del agua dotada y agua consumida en el Río Amatzinac*

Zona	Año de concesión	Dotación (lps)*	Superficie por Regar (Ha)*	Consumo real, en 1996 (lps)**	Superficie regada (Ha)
<i>Alta</i> ⁵⁰	1951	154.00	485.65	687	2 167
<i>Baja</i>	1945	806.30	2 542.74	200	631
Total		960.30	3 028.4	887	2 798

⁵⁰ La Zona Alta tuvo su primera concesión de 29 lps en 1926, pero de la Barranca Duraznotla, la cual fluye alterna al Río Amatzinac (Gutiérrez et al., 2017). Al 2007 tiene su concesión actualizada con 9.98 lps de acuerdo con Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (CONAGUA 2020).

Fuente. Elaboración propia con base en *datos obtenidos de los Reglamentos para la distribución de las Aguas permanentes de la Barranca Amatzinac, Morelos, 1945 (para la Zona Baja) y 1951 (para la Zona Alta), (Gutiérrez et al., 2017); **datos de la CONAGUA (como se citó en Rivas, 2000).

El total de las dotaciones autorizadas a la Zona Baja y Zona Alta en los Reglamentos de 1945 y 1951 corroboradas por Gutiérrez et al (2017) sumaban 960.30 lps para toda la Barranca Amatzinac, para regar 3 028.4 hectáreas (ha) con el consumo⁵¹ de 30 284 020.8 m³. Pero en 1996 la medición realizada por la CONAGUA muestra el uso extra e irregular de 533 lps de agua a lo dotado en la Zona Alta, dejando solamente el 24.80% del total autorizado a la Zona Baja (disminuyó 606.3 lps del volumen autorizado). Es importante apuntar, que el volumen de agua utilizado para el riego del ejido (29 000 m³ aprox.) era mayor al de las huertas (16 000 m³ aprox.) (Gutiérrez et al., 2017), mismos que han venido disminuyendo a 10 000 m³ en promedio para las dos áreas de riego, se aprecia el riego con menos agua y posiblemente mayor superficie de la autorizada, aunadas las tomas clandestinas de los usuarios irregulares.

De acuerdo con el análisis⁵² de Fernández (2012) en 1959 se contaba con un volumen de escurrimientos del agua en el Amatzinac de 38.72 Mm³, el cual disminuyó a 25 Mm³, debido a las extracciones irregulares que se realizan en la barranca aunado el aumento de la proliferación de usuarios por la Zona Alta y la Zona Media. El autor subraya que se estimó el volumen de extracción de tomas irregulares de 33.63 Mm³ de agua acaparadas por los regantes de la Zona Alta, sumándole el volumen de agua concesionada a esta zona.

Para lo cual se señala que, de acuerdo con el REPDA hasta inicios del 2021 se registraron las concesiones para cada U.R por zona, la Zona Alta⁵³ (Tétela del

⁵¹ En un lps hay 31 536 m³/año y para regar una hectárea se consideran 10 000 m³ como promedio o una lámina bruta de aplicación de agua promedio.

⁵² Análisis basado en datos de los registros de la estación hidrométrica de Alpanocan (Fernández, 2012).

⁵³ Guzmán y Guzmán (2017) citan algunos productos de riego como son: el aguacate con 1 350.00 ha, 16 ha de avena forrajera, 35.50 ha de chilacayote, 4.80 ha de nuez, 23 ha de tomate verde, entre otros.

Volcán y Hueyapan) con una dotación de 557 176.32 m³/año (registro al 2007), no es clara la dotación para Alpanocan (Puebla); en la Zona Media es de 1 597 860 m³/año (al 2006) y en la Zona Baja es de 4 694 258.56 m³/año (al 2005), sumando el total de 6 849 294.88 m³/año (6.85 Mm³) de agua superficial. Se observa un mayor volumen de agua extraída irregularmente (33.63 Mm³) que el total concesionado en las U.R por zona (6.85 Mm³), sin contar a los demás usuarios de agua superficial del Amatzinac. De acuerdo con el REPDA, también, hay concesiones para utilizar el agua superficial para uso público urbano (Zacualpan), además, hay concesiones de agua subterránea para el riego.

Las concesiones del agua superficial del Amatzinac para el riego y uso público urbano para otros usuarios, de acuerdo con el REPDA hasta julio 2021 en el municipio de Tétela del Volcán se tiene autorizado el total de 442 984.99 m³/año, para el nuevo municipio de Hueyapan no se encontraron datos actualizados y para la comunidad de Alpanocan (Puebla) los datos no son claros. Para el caso del municipio de Zacualpan de Amilpas hay una autorización total de 2 763 995.2 m³/año, del cual el 77.18% se destina al riego; para el caso del municipio de Temoac se tiene concesionada el total de 935 765.76 m³/año; para el municipio de Jantetelco se ha concesionado 1 625 677.5 m³/año; para el municipio de Jonacatepec no hay datos registrado en las concesiones de agua superficial para el riego, pero sí se señala en el REPDA que el agua utilizada para este fin es extraída del Río Cuautla y del Acuífero Tepalcingo- Axochiapan.

Y para el caso del municipio de Axochiapan el agua concesionada del Amatzinac no es clara a excepción de 1 261 440 m³/año entre la Barranca Santos y el Amatzinac. De estas concesiones se tiene el total de 7 029 863.45 m³/año de agua del Amatzinac. En suma, se tiene concesionado el total de 13 897 158.33 m³/año en toda la Barranca Amatzinac entre las concesiones por U.R por zona y los demás usuarios ya citados en este párrafo. Es decir, el agua acaparada por las comunidades aguas arriba supera el volumen concesionado en el Amatzinac.

Con respecto al agua requerida para el riego, Fernández (2012) refiere los datos calculados por la CONAGUA al 2009 donde se reseña que se requerían 14 050 000 m³ para regar 1 450 ha, a lo largo del Amatzinac, en ese año supuestamente la Zona Alta regaba 80.0 ha y requería 808,000 m³ cuando en realidad en 1996 (Rivas, 2000) viene regando aproximadamente 2 167 ha -aparte de los usuarios no oficiales ni cuantificados-, con un volumen de 21 679 659 m³, superando el volumen autorizado para el riego en el Amatzinac. Estos datos advierten el aumento creciente de la superficie de riego y por ende el consumo de agua por usuarios oficiales y los no oficiales, este acaparamiento desmedido restringe el acceso al agua a la Zona Baja afectando su disponibilidad y sus relaciones sociales intercomunitarias.

2.3.3 Acaparamiento del agua y conflictos sociales

En las comunidades del Amatzinac la organización social para el riego de las huertas y el ejido, juega un papel importante al permitir emprender en la defensa y acceso al agua con acciones legales y de fuerza (Sánchez, 2015). El autor plantea que, el agua genera espacios socioculturales en las comunidades que la trabajan y controlan, además, se desarrolla la acción colectiva y se refuerza la identidad regional. Lo que señala el autor ha sido observado históricamente en la región de estudio, pero cuando los conflictos son intercomunitarios la situación cambia.

Sánchez (2015) señala que, la identidad de las comunidades tiene como base sus redes sociales construidas y reforzadas con el tiempo, además, tienen límites sociales y geográficos delimitados por la sociedad misma, dichos elementos al darles identidad y cohesión, posibilitando a las comunidades de ejercer su autonomía. Se observa que esto sucede cuando las comunidades padecen conflictos entre las zonas que dividen la barranca y entre el territorio del Amatzinac contra el Estado.

Un ejemplo claro y relevante en la memoria de los regantes del Amatzinac se encuentran los conflictos generados por el ex gobernador Lauro Ortega -que

encabezó la administración estatal entre 1982 y 1988-, quien apoyó el desarrollo de agricultura protegida en la cuenca alta e incitó el riego intensivo desviando el agua del río mediante mangueras (de hasta 30 kilómetros de largo) (Rivaud, 2013). Guzmán y Guzmán (2017) indican que, el uso de mangueras fue una estrategia tecnológica implementada en las comunidades de la Zona Alta (Hueyapan, Tetela del Volcán) al hacer uso del agua para el riego de nuevos cultivos como durazno, aguacate, etc. Dichas comunidades se dedicaban en mayor medida a la explotación forestal y no a la agricultura de riego como parte de su economía (Sánchez, 2015 y Ávila, 2002).

El crecimiento de la agricultura del riego en la Zona Alta generó el uso desmedido de mangueras y agudizó el acaparamiento del agua del Río Amatzinac y como consecuencia se restringió el acceso al agua a las comunidades aguas abajo y se disminuyó su disponibilidad, Rivaud (2013) apunta que, es un problema de distribución, originado por la falta de acuerdos entre los pueblos y la intervención ineficiente de las autoridades.

Como ya se ha venido anotando, no sólo los usuarios del riego oficiales son quienes hacen uso del agua del Amatzinac, asimismo, el uso pecuario, público urbano y un número incierto de usuarios no oficiales sin concesiones (Guzmán y Guzmán, 2017) y otros oficiales, pero ajenos a las organizaciones a través de las U.R del Amatzinac, todos exigen sus derechos por el agua a través de organizaciones constituidas o no. El uso desmedido del agua y la clandestinidad de muchos usuarios ha dificultado la cuantificación, la regulación y el control del agua por las comunidades involucradas en el riego y el Estado.

En la Zona Alta las condiciones de abuso en el uso del agua han generado conflictos a muerte entre las comunidades de Hueyapan y Tetela del Volcán, sumándose los conflictos por tierra y agua con Alpanocan (Puebla), incluyendo amenazas armadas entre dichas comunidades y con los pueblos aguas abajo. Sánchez (2015) advierte que se le suman las bandas criminales ligadas al narcotráfico ubicadas a las faldas

del volcán que, introdujeron el uso de mangueras para regar sus cultivos de mariguana, generando violencia armada entre las comunidades en la barranca disuadiendo a los usuarios de la Zona Baja de recuperar sus aguas. En los ochenta ante los conflictos por el agua, las manifestaciones en el Amatzinac no se hicieron esperar y de acuerdo con los usuarios del riego entrevistados, la inconformidad de las comunidades aguas abajo se han manifestado de diferentes formas ante el Estado, como han sido las tomas de carreteras, secuestro de funcionarios, paros en oficinas estatales, entre otras.

Esta situación muestra que, no solamente se han identificado conflictos regionales entre las comunidades del Amatzinac y el Estado, también, los hay entre las zonas que conforman el territorio y, además, hay conflictos intercomunitarios, al respecto Rivas (2000) identificó las siguientes problemáticas en la Zona Baja (1999) en su estudio en el municipio Zacualpan de Amilpas y son: problemas sociales y organizacionales; problemas económicos que originan un bajo nivel de vida; problemas ecológicos; problemas políticos entre usuarios y autoridades de la CNA y del Estado, y problemas de violencia entre las comunidades que comparten el agua para el riego en el Amatzinac.

Cabe reiterar, que una etapa importante para el riego fue en los ochenta cuando se agudizó el acceso restringido por las comunidades de la Zona Alta y con el tiempo por la Zona Media, generando la poca o nula disponibilidad del agua en el Amatzinac para las comunidades aguas abajo. Ante la demanda por el agua el Estado ha tenido respuestas técnicas para menguar los conflictos.

2.4 Respuesta del Estado ante la demanda del agua

El Estado interviene en el uso de las aguas nacionales, desde la asignación de concesiones y las dotaciones, distribución del agua y en casos de haber conflictos; los cuales se generan cuando la distribución del elemento agua no es equitativa. Para el caso del Amatzinac, los conflictos locales se han tratado de controlar, pero

cuando estos rebasan las capacidades organizativas ya sea por violencia física, amenazas y hasta la muerte, el Estado tiene la obligación de participar. Al respecto Díaz y Mazabel (2011) señalan que, el Estado debe garantizar a la población el acceso al agua como un bien y servicio público, es una condición necesaria para asegurar la estabilidad de la gobernabilidad y del desarrollo de una sociedad.

Espinosa (2006) plantea que, el Estado lejos de resolver la problemática, suele crearse soluciones tecnócratas y burocrático-administrativas, al no comprender la lógica, la cosmovisión y la cultura de las comunidades. El autor añade que, el problema es grave, se han generado conflictos sociales y ambientales que atentan contra el sustento de medios y sistemas productivos, de cultura y tejido social, del medio ambiente y estabilidad ecológica. En suma, al haber poca disponibilidad de agua superficial y subterránea en el Amatzinac, así como problemas de distribución, se atenta cada día contra la subsistencia de la vida y toda actividad en torno a esta.

La CONAGUA, tiene la responsabilidad de verificar el uso adecuado de las aguas nacionales, y asegurar su distribución equitativa. Pero, no ha sido así, de acuerdo con los problemas vistos en las reuniones de los regantes del Amatzinac, se mencionan conflictos de antaño, como el acaparamiento del agua por la Zona Alta de la Barranca.

Durante esta investigación se ha asistido a diversos eventos políticos y sociales donde los regantes del Amatzinac por zona han hecho acto de presencia. En los eventos políticos se ha observado como prioridad la reproducción económica, el Estado invisibiliza la importancia simbólica, de equilibrio ecológico y el valor vital del agua para las comunidades del Amatzinac. Además, en la región el Estado históricamente ha manipulado a quienes necesitan el agua para el uso doméstico, para el riego y diversas actividades socioeconómicas, al convocarlos a través de líderes locales para participar en eventos políticos en el entendido mutuo que el Estado ayudaría a las comunidades como prioridad por el apoyo.

El Estado suele responder ante la demanda por el agua para el riego a través de tecnologías, se han implementado sistemas de irrigación, agricultura protegida y la introducción de nuevos productos potencialmente comerciales, pero no ha habido una visión a futuro de las afectaciones a terceros por el continuo acaparamiento del agua.

La participación del Estado en las Juntas de Agua o U.R del Amatzinac confirma lo citado por Hunt (1997) que, aunque estas U.R tengan como autoridad a los propios regantes, el Estado tiene alguna participación. En el caso del Amatzinac el Estado tiene el control en la infraestructura hidráulica y participa activamente en decisiones mayores como son las concesiones, dotaciones del agua y los conflictos sociales.

2.4.1 Infraestructura hidroagrícola en la Barranca Amatzinac

La infraestructura hidroagrícola, ha sufrido transformaciones desde los antiguos apantles (canal superficial) que se utilizaban para distribuir el agua de riego en los pueblos, junto a las derivadoras con compuertas y algún jagüey, son sistema utilizados desde la antigua Anáhuac y que se utiliza en la actualidad en algunas zonas en México. En la región del Amatzinac del año 1642 a 1880 se contaba con seis tomas con una caja repartidora cada una, las cuales eran: Coatepeque, Chicomocelo, Zacualpan, Temoac, Amilcingo y Jantetelco (Rivas, 2000). La tecnificación ha avanzado, con el fin de aprovechar al máximo el agua, ya que su disponibilidad cada día es menor (CONAGUA, 2017).

En el Oriente de Morelos, para la derivación del agua del Río Amatzinac, su almacenamiento y regulación, se han implementado diversas presas, bordos, ollas y pozos profundos; para transportar el agua ha sido por medio de canales superficiales, los cuales han pasado a ser sistemas de conducción subterráneas

(tubería) con sus válvulas Alfalfera⁵⁴ y codos de arranque⁵⁵ llamados localmente como hidrantes en las tierras de cultivo para realizar el riego por compuerta, por gravedad, superficial y por inundación. En este estudio a este conjunto de infraestructura hidroagrícola se le llama sistema de riego. Sistema implementado por el Estado ante la demanda por el agua en la región.

Para comprender cómo se ha implementado esta infraestructura hidroagrícola, de acuerdo con la CONAGUA (2009) primero se construyeron bordos en la Barranca Amatzinac, después a finales de los ochenta el Estado inició sus primeros estudios técnicos de factibilidad para la construcción de la presa Zacamilpa⁵⁶, sin embargo, los estudios fueron negativos y no se llevó a cabo [CONAGUA-AHA, Fondo Documental Aguas Superficiales, caja 4359, expediente 57856, fojas (555)], debido a la geología inadecuada y su capacidad útil de 624,000 m³ con la que sólo se podrían regar 62.4 ha, y tendría un costo elevado de 125 millones de pesos (CONAGUA,2009). Estos datos no coinciden con los encontrados en CONAGUA-AH [Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4359, expediente 57856, foja (555)], el cual tenía como objetivo el aprovechamiento integral de la Zona Media y Baja, llamada en ese entonces parte baja del Amatzinac.

Este proyecto beneficiaría a los municipios de Zacualpan de Amilpas, Temoac, Jantetelco y Jonacatepec, quienes solicitaron el proyecto por la poca disponibilidad del agua, provocada por su acaparamiento por las comunidades de la parte alta del Amatzinac. La presa tendría una capacidad de 12.25 Mm³ y beneficiaría 4,448 ha (terrenos de 0.3 a 1 ha) de las 633.10 ha, que ya se regaban en 1989 sin la presa.

⁵⁴ La válvula Alfalfera se utiliza en sistemas de riego por compuerta para caudales de baja presión, se conecta al final del tubo de conducción del agua en la parcela de riego por medio de un adaptador macho roscado de pvc. Se acompaña con una válvula de admisión y expulsión de aire. Ver <http://www.valvulaselrosario.com/productos/#prettyPhoto>. A estas válvulas de salida, localmente se les llaman hidrantes como indica el Plano de Operación de la red de riego presa Socavones.

⁵⁵ El codo de arranque tiene la función de conectar la válvula Alfalfera por la parte inferior (succión) y al tubo de compuerta por la parte lateral (descarga). Es un cabezal que se coloca cuando se va a regar la parcela y se quita al finalizar, para evitar su extravío por su fácil manipulación. (*Idem*)

⁵⁶ Estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Gerencia Regional Lerma Balsas (GRLB)

La Presa Zacamilpas no se llevó a cabo, principalmente por dos inconvenientes uno técnico y el otro social, el primero se basó en el estudio geológico el cual determinó que tanto la boquilla como el vaso eran inadecuados para la construcción de la presa de almacenamiento, se recomendó suspender los trabajos de exploración y estudios del proyecto. El segundo inconveniente fue que 70 ha de las comunidades de Alpanocan (Puebla) y Tetela del Volcán y un camino de importancia comunitaria, serían ocupados por la presa, lo cual generó desacuerdos de estas comunidades, apuntando que no tendrían beneficio alguno del proyecto y no les resolvían la situación legal de sus tierras, rechazando el proyecto y exigieron su suspensión.

Posteriormente entre 1990 y 1997, para atender la demanda y los problemas por el agua en la Zona Baja del Amatzinac, se realizó un estudio integral que incluyó hidrología, topografía de cause, geología superficial, agrología y planeación general de obras de infraestructura hidroagrícola (CONAGUA, 2009). Para llevar a cabo el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac y construir cinco presas de almacenamiento el Gobierno del Estado de Morelos, a través de la Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente (CEAMA) y en coordinación con la CONAGUA se construyeron las presas llamadas El Abrevadero, Socavones, Barreto, Amilcingo y Jantetelco, para abastecer de agua para el riego de 750 ha (González, 2010) con capacidad de almacenamiento de 2.429 Mm³, dichas presas fueron construidas entre el 2003 y el 2008, esta infraestructura sólo benefició a las comunidades de la parte baja del Amatzinac.

Al no lograr beneficios las comunidades regantes de la parte alta del Amatzinac, al 2012 se realizó un estudio de factibilidad hidrológica por parte de la Universidad Autónoma Chapingo, para la instalación de la presa "Alto Amatzinac", la cual tendría una capacidad de 8,290,016 m³, cuya longitud de la cortina sería de 211 m con una altura 70.20 m. Para beneficiar una superficie de riego de 1,000 ha, de las cuales 700 hectáreas pertenecerían a Tetela del Volcán y 300 a Hueyapan (Fernández, 2012). Después de los estudios pertinentes la presa no fue instalada, por el riesgo

de inundación a los pueblos aguas abajo, en caso de desbordamiento y falla en la presa.

De acuerdo con Guzmán y Guzmán (2017) en la Zona Alta solo cuentan con pequeñas represas (una caja de almacenamiento de diferente tamaño) hechos por los propios usuarios, donde capturan el agua superficial del río o de los escurrimientos de la barranca; el agua la conducen a través de las mangueras (de 2 pulgada) por vía aérea y/o terrestre, que lleva el agua hasta los tanques u ollas de almacenamiento o a las mangueras secundarias que distribuyen el agua en las parcelas. Por otro lado, de acuerdo con el trabajo de campo, en el 2017 se inició la instalación de 500 ollas⁵⁷ de almacenamiento de agua en la Zona Alta y Media.

La Zona Media del Amatzinac cuenta con la presa derivadora Tlacotepec y su sistema de conducción con el mismo nombre. Los bordos que alimenta y conforman esta zona son: Mariano Escobedo con capacidad, La Ampliación, La Era, Chicomocelo y El Sitio (CONAGUA, 2009 y Fernández, 2012). De acuerdo con Campuzano (2007) y CONAGUA (2009), la presa Tlacotepec abastece a los ejidos de las localidades de Tlacotepec y Popotlán con un caudal de 99.3 lps, de esta presa se deriva el canal Tlacotepec, que tiene una longitud de 6.0 km; escurre hacia la margen⁵⁸ izquierda, está entubado en un tramo de 2.0 km y el resto está revestido de canaleta y concreto. Esta presa tuvo una inversión de 65 millones de pesos, pero no cumple con sus objetivos, ya que presenta filtración, es decir, no retiene el agua y no es funcional.

En esta Zona Media, también, se instaló la presa derivadora Ferrería, de acuerdo con la CONAGUA (2009) a esas fechas era la única que subsistía después de la

⁵⁷ La construcción de 500 ollas era la meta para entregar al 2018 por el gobierno del Estado de Morelos (sexenio anterior). con una inversión de 186 millones de pesos, en beneficio de tres mil 362 productores de 28 municipios, priorizando a la Barranca Amatzinac y la recuperación del acuífero Tepalcingo-Axochiapan. Datos obtenidos del trabajo de campo y NOTIMEX (2018).

⁵⁸ El Río Amatzinac cuenta con dos orillas, una llamada la margen derecha y otra la margen izquierda, para ubicarlas se observa el río a espaldas del Volcán Popocatepetl o aguas abajo de norte a sur, la ubicación de nuestro brazo derecho corresponde a la margen derecha y así respectivamente al lado izquierdo.

puesta en marcha del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, la cual abastecía a las localidades de Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco y Amayuca, con un caudal 227 lps.

Cabe señalar que la Zona Media no solo cuenta con sistemas de almacenamiento de agua como presas, bordos y ollas, además, hacen uso de mangueras, lo cual ha beneficiado a la comunidad de Tlacotepec en la agricultura del riego incluyendo el uso intensivo de unidades de producción de agricultura protegida⁵⁹ (ver Figura 12 en apartado 3.4.5), se observa un importante desarrollo económico y uso del agua del Amatzinac, que restringe el paso del agua a las comunidades de la Zona Baja, sumándose la Zona Media a la Zona Alta como principales acaparadores del agua del río. Las ventajas de estas últimas zonas son: su ubicación geográfica y el uso de mangueras, porque pueden acceder no solo al río y a sus profundidades, sino a los manantiales y ojos de agua. Además, la Zona Media al contar con diversa infraestructura hidroagrícola acapara ventajosamente el agua restringiendo su acceso a la Zona Baja.

Por su parte la infraestructura hidráulica de la Zona Baja se conforma por ocho presas, a pesar de que esta zona es la más grande no alcanza a abastecer de agua a las tierras de riego del fundo legal y el ejido, reduciéndose o abandonando sus áreas de cultivo. En orden de norte a sur, la ubicación de las presas inicia con la llamada Barreto, de acuerdo con la CONAGUA (2009) “fue puesta fuera de servicio después del arranque del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, abastece la localidad de Zacualpan de Amilpas, con un caudal de 27.5 lps., de esta presa se origina el canal Barrio Bajo” (p.82). Al 2019 beneficia solamente al ejido de Zacualpan de Amilpas, al igual los bordos San Andrés 1, 2 y 3 que se ubican en la margen derecha del Amatzinac.

⁵⁹ Las unidades de producción de agricultura protegida, son unidades controlada que, minimizan el impacto de los cambios de clima sobre los cultivos; las más utilizadas son los invernaderos, malla sombra, túneles altos y bajos (Instituto federal de telecomunicaciones -ift-, 2019).

Las presas en el municipio de Temoac son Socavones, Amilcingo y Ayoconche, se verán más a detalle en el siguiente capítulo 3. Para el resto de la Zona Baja la CONAGUA (2009) indica que, de la presa Jantetelco se abastecen las localidades de Chalcatzingo, Jantetelco y Jonacatepec, con un caudal de 53.0 lps. De esta presa se deriva el canal Los Arcos, con una longitud de 4.0 km, fluye por la margen derecha y está entubado en un tramo de 3.0 km y el resto está revestido de concreto (p.82). La presa Jantetelco se ubica en la parte sur de la comunidad Amilcingo, abastece el sistema de riego del ejido y fundo legal de Jantetelco.

La presa Chalcatzingo se ubica en Jantetelco y se utiliza para abastecer el riego del ejido. Seguida en el cauce del Río Amatzinac, se encuentra la presa El Abrevadero, de acuerdo con la CONAGUA (2009) “se ubica y abastece a la localidad de Tenango con un caudal de 46.0 lps., de esta presa se origina el canal Los Lavaderos, que tiene una longitud de 1.35 km, escurre por la margen izquierda y está revestido de concreto en toda su longitud, beneficia al ejido de Tenango y alimenta el bordo Los Lavaderos”. (p.83)

De manera general los bordos, presas y otros sistemas de almacenamiento identificados a lo largo de la Barranca Amatzinac al 2019, principalmente en el área de estudio y sin contar las ollas y algunos bordos⁶⁰ se muestran en el siguiente Mapa 6, además, se indican en la Tabla 6, dichos sistemas de riego por localidad que abastecen de agua para el riego del ejido y/o fundo legal según sea el caso. Además, en el área de estudio el municipio de Temoac, se incluye la presa Ayoconche⁶¹ porque contribuyen al riego de la comunidad de Popotlán, también, la presa Coussa⁶² que pertenece a una organización independiente y benefician a la comunidad, la presa Los Pochotes porque se está gestionando (2021) su uso para el riego de la comunidad de Amilcingo.

⁶⁰ Algunos bordos no fueron incluidos en el Mapa 6 debido a su difícil localización y no se localizó el dato sobre la capacidad de almacenamiento de algunos bordos y presas.

⁶¹ No se hace referencia de esta presa en el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, pero está activa y forma parte de la Junta de Aguas Barranca Amatzinac, Zona Baja.

⁶² COUSSA (Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua).

Mapa 6. Barranca Amatzinac, presas y bordos, Morelos, México.

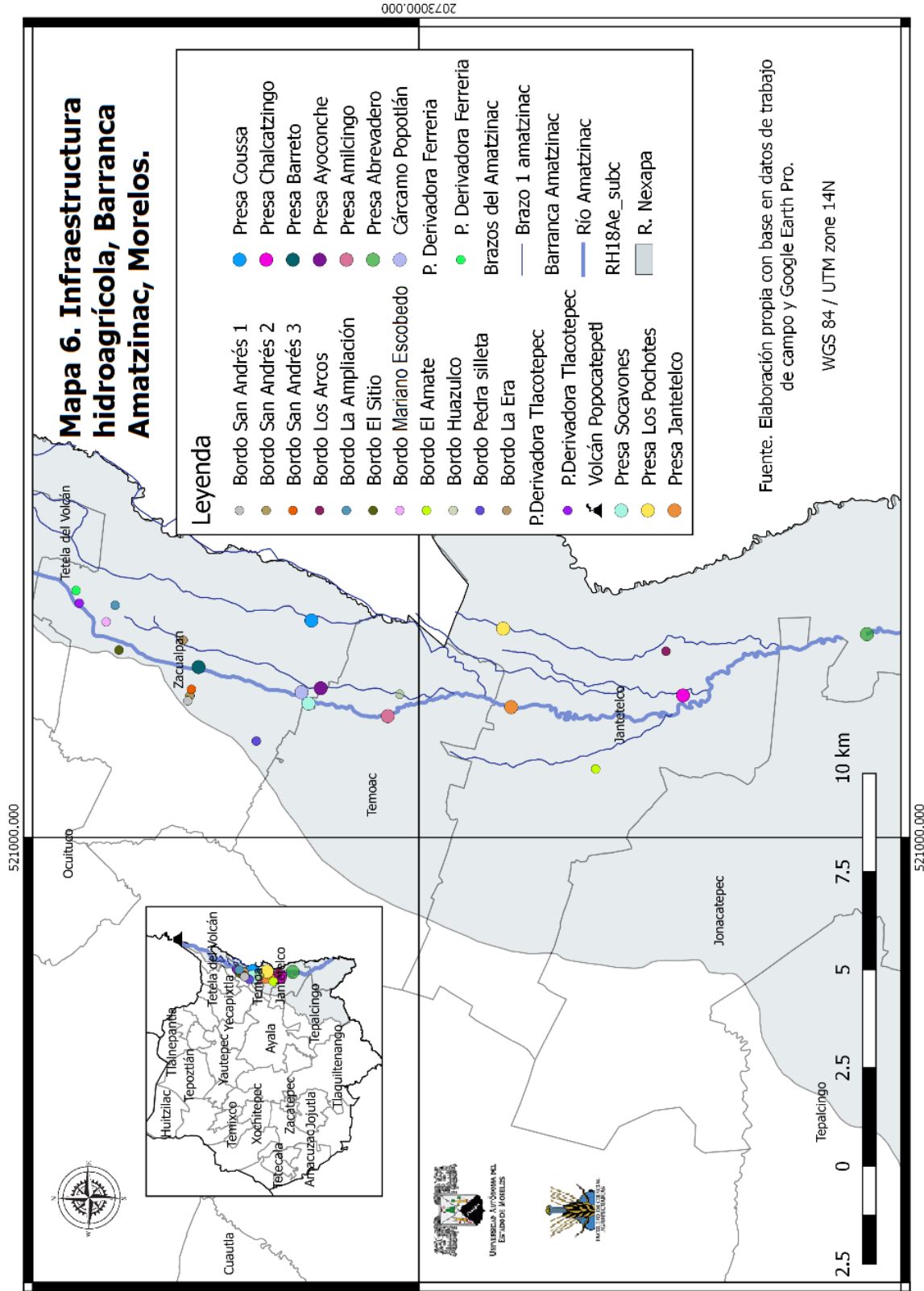


Tabla 6. Infraestructura hidroagrícola, Barranca Amatzinac

Infraestructura hidroagrícola	Nombre	Localización	Capacidad de almacenamiento (m ³)	Sistema de riego de la localidad
<i>Presa derivadora</i>	Ferrerías	Tlacotepec	-	Zona Media y Baja
	Tlacotepec	Tlacotepec	-	Zona Media y Baja
	Barreto	Zacualpan de Amilpas	266 000	Ejido de Zacualpan de A.
	Socavones	Zacualpan de Amilpas	132 000	Fundo legal de Temoac y Huazulco
	Amilcingo	Huazulco	146 000	Ejido de Amilcingo
	Ayoconche	Entre Zacualpan de A. y Temoac	-	Fundo legal, Ejido, e agricultura protegida en Popotlán
	Coussa	Zacualpan de A.	13 079	agricultura protegida en Popotlán
	Los Pochotes	Amilcingo	-	En gestión para el riego del ejido en Amilcingo
	Jantetelco	Amilcingo	95 990	Fundo legal y Ejido Jantetelco
	Chalcatzingo	Jantetelco	-	Chalcatzingo
	El Abrevadero	Tenango	740 000	Ejido de Tenango
	San Andrés 1, 2 y 3	Zacualpan de A.	150 000; 80 000, 40 000	Ejido de Zacualpan de A.
	<i>Bordos</i>	Piedra Silleta	Zacualpan	200 000
El sitio		Tlacotepec	100 000	Ejido de Tlacotepec
Mariano		Tlacotepec	150 000	Ejido de Tlacotepec
Escobedo				
El Cerro de la Era		Tlacotepec	300 000	Ejido de Tlacotepec
Chicomocelo		Tlacotepec	30 000	Ejido de Tlacotepec
La Ampliación		Tlacotepec	60 000	Ejido de Tlacotepec
Socavones		Huazulco	-	Ejido de Huazulco
El Amates		Jantetelco	100 000	Ejido de Amayuca
Los Arcos		Jantetelco	300 000	Ejido de Chalcatzingo
Chalcatzingo		Chalcatzingo	60 000	Ejido de Chalcatzingo
Los Lavaderos		Jantetelco	126 675	Ejido Jantetelco
<i>Cárcamo</i>	Buena vista	-	80 000	
	Popotlán	Entre Zacualpan de A. y Temoac	-	Fundo legal, Ejido, e agricultura protegida en Popotlán
<i>Ollas</i>	Once en Hueyapan	Hueyapan	-	Ejido Hueyapan
	Diez en Tlacotepec	Tlacotepec		Ejido Tlacotepec

Fuente. Elaboración propia, con base a Fernández (2012), CONAGUA (2009) y trabajo de campo 2018.

La infraestructura hidroagrícola ha sido el punto de partida para realizar este estudio, se inició el trabajo de campo en un recorrido por la comunidad de Huazulco para conocer la ubicación de la fuente del agua el Río Amatzinac, sus presas y sus sistemas de conducción, posteriormente se buscó conocer la superficie a regar, los usuarios involucrados y conocer sus formas organizativas, datos que ayudarían a conocer el tamaño del sistema y su requerimiento de agua para el riego.

2.4.2 Tamaño del sistema y su requerimiento de agua para el riego

Para conocer el tamaño del sistema se requiere conocer la superficie a regar (Hunt, 1997 y Palerm, 2008)⁶³ en cada Unidad de Riego (U.R), en promedio se cuenta con menos de una hectárea por usuario, a su vez se requiere conocer el agua requerida para regar la superficie a cultivar, la cual ha variado con el tiempo y depende de la disponibilidad de la fuente y del tipo de cultivo a producir, estos datos, también, ayudaran a conocer el número de usuarios involucrados.

Las Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac, requieren de ciertas cantidades de agua para abastecer las necesidades de sus cultivos en el ejido y los huertos del fundo legal, de acuerdo con la CONAGUA, citada por Fernández (2012), el volumen requerido por cada U.R con respecto a su superficie a regar se muestra en la siguiente Tabla 7, en donde se observa que el volumen requerido para cubrir la suma de 1 324.2 ha, de riego de la Zona Media y Baja es de 13 242 000 m³/año, los cuales se han tratado de cubrir con la instalación de pozos, ollas, presas y bordos a lo largo del Amatzinac, principalmente en estas zonas.

Los sistemas de almacenamiento citados en la Tabla 6 (del apartado anterior) y solamente los considerados por la CONAGUA (2009) y Fernández (2012) cubren una capacidad útil de almacenamiento de 3 339 665 m³ para regar 333.97 ha. Dejando una deficiencia de 9 902 335 m³ y 900 hectáreas sin cubrir en dichas zonas.

⁶³ Ver capítulo 1, apartado 1.2

De los datos analizados se puede observar que, el volumen de agua utilizado por la Zona Alta medido en 1999 fue de 21 679 659 m³ para regar 2 168 ha (ver Tabla 4), y de acuerdo con el estudio de Fernández (2012) sólo se requieren 7 446 248.18 m³ para regar 1 000 ha y que según la CONAGUA al 2009 sólo se regaban 80.8 ha. Una vez más, se confirma el acaparamiento del agua por la Zona Alta y el poco o nulo control por el Estado, es decir, el agua cuantificada y utilizada en 1999 era aproximadamente 261% más de lo requerido, entre los usuarios oficiales y los no oficiales.

Tabla 7. *Volumen de agua requerido por Unidad de Riego*

Unidad de Riego	Superficie de riego (hectáreas)	Volumen requerido (m³)⁶⁴
Zona Alta	80.8	808 000
Zona Media	291.8	2 918 000
Zona Baja	1 032.4	10 324 000
Total	1 405.0	14 050 000

Fuente. Tabla de Fernández (2012), basado en CONAGUA, 2009

De acuerdo con Fernández (2012) para regar 1 000 ha, de los principales productos encontrada en la Zona Alta, se requieren volúmenes de agua específico por cultivo, como se muestra en la siguiente Tabla 8. De acuerdo con la lámina bruta⁶⁵ por cultivo, se obtiene el volumen de agua necesario para regar las hectáreas encontradas en la Zona Alta. Por ejemplo, para regar una hectárea de aguacate se requieren 6 764 m³, para el caso del durazno se requieren 9 038 m³ y 10 222 m³ para la pera.

⁶⁴ Se considera el uso de 10,000 m³ de agua para regar una hectárea.

⁶⁵ El valor de la lámina bruta depende del tipo de suelo y profundidad de las raíces del cultivo. El suministro de agua al cultivo debe incluir adicionalmente a las necesidades netas de la planta, toda el agua que se pierde por escorrentía, evaporación, arrastre del viento, entre otros (Delgado, 2012, pp.21).

Esto confirma la necesidad del uso excesivo del agua del Amatzinac, para abastecer este tipo de cultivos que demandan altas cantidades de agua, por lo que considerar 10 000 m³ para regar una hectárea es muy aventurado al ser sugerido por la CONAGUA en sus cálculos de agua necesaria para regar x superficie, así como lo fue al introducir este tipo de cultivos en la Zona Alta en los ochenta.

Tabla 8. *Volumen de agua requerido por cultivo en un ciclo agrícola*

Cultivo	Lamina Bruta (cm)	Volumen (m³/ ha)	Superficie (ha)	Volumen (m³)
Aguacate	67.64	6 764.23	715.04	4 836 707.95
Durazno	90.38	9 038.00	216.88	1 960 153.02
Pera	102.22	10 221.54	29.76	304 214.94
Ciruela	90.08	9 008.31	38.32	345 172.26
Promedio	87.58	8 758.02	250.00	1 861 562.04
Total	350.32	35 032.08	1 000.00	7 446 248.18

Fuente. Tabla de Fernández (2012).

Retomando las 1,405 ha que se requieren regar en las tres zonas del Amatzinac según la CONAGUA (2009) citado por Fernández (2012), y utilizando la tipología de Palerm (2008) para clasificar el tamaño del sistema de riego en la barranca (ver tabla 1 en el primer capítulo), se considera al total de sistemas de riego del Amatzinac como pequeño. Además, es importante retomar lo que recomienda Mazabel (2007) que, se deben considerar las formas regionales y la heterogeneidad del riego, más allá de definir el tamaño del sistema.

Se requieren estudios más eficaces y especializados para calcular el volumen de agua requerido en cada zona de acuerdo con sus necesidades productivas, considerando la disponibilidad actualizada del agua en el Río Amatzinac.

2.5 Factores que influyen en la necesidad y disponibilidad del agua para el riego

Como ya se ha mencionado, el acaparamiento del agua por las comunidades aguas arriba es la principal causa antropogénica que ha provocado el acceso restringido para la Zona Baja, además, se requiere considerar varios factores que influyen en dicha disponibilidad y la necesidad del agua para el riego, como son: el volumen de agua requerido para regar una hectárea, el tiempo necesario para regar dicha hectárea, el tipo de cultivo sembrado, el tipo de técnica de riego, entre otros factores.

Dichos factores los confirma Flores (2017) desde una perspectiva técnica, subraya que existen tres componentes básicos a resolver para contar con el riego eficaz, independientemente del sistema de riego a utilizar, los cuales son:

- ¿Cuánto regar? Se refiere a una lámina de riego de unos 6 mm al día, la cantidad de agua que hay que suministrar al sistema, debe ser la cantidad de agua necesaria para suplir las necesidades hídricas de la planta.
- ¿Cuándo regar? La gestión del riego es multifactorial; abarca factores del clima, del suelo y del cultivo. Puede haber riego de baja frecuencia (un riego diario) o de alta frecuencia (4 a 5 riegos por día). Se ha observado que es mejor regar más frecuentemente, aunque menos cantidad.
- ¿Cómo regar? Definir el tipo de tecnología utilizada, el nivel tecnológico estará en función del valor de la producción.

El agua para el riego puede tener origen en la precipitación pluvial y fuentes superficiales y/o subterráneas, su disposición depende de las condiciones ecológicas de la región del Amatzinac, éstas pueden verse afectadas por la influencia antropogénica y la creciente demanda de la urbanización y el crecimiento de la población. Al respecto Guzmán y León (2014) apuntan que, los espacios y elementos rurales cambian y disminuyen con el paso del tiempo, se desplaza los ámbitos culturales tradicionales, influidos por la tecnología y de los procesos urbanos frente a los rurales.

2.5.1 Disponibilidad del agua para el riego

Como ya se ha visto, la competencia por el agua ha ido en aumento desde los ochenta a pesar de que la Región Hidrológica XVIII Balsas donde se ubica el Amatzinac se encontraba vedada, condición que cambió el 22 de marzo de 2011, se decretó la modificación de las reservas de aguas nacionales en la dicha región, se dio por terminada la prohibición del uso del agua superficial que estuvo vigente por más de 70 años y benefició a 340 municipios. El decreto subraya:

Uso del volumen de agua que se requiera para el uso doméstico y público urbano... y, sin límites de gasto de derivación y de volumen anual, para la operación de las obras hidráulicas a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Quien requieran del uso de aguas nacionales en los términos de las Reservas que mediante el presente Decreto se modifican, deberán solicitar ante la Comisión Nacional del Agua el otorgamiento de la concesión o asignación respectiva, sin que en ningún caso se rebasen los volúmenes determinados para cada Estado. (DOF, 2011)

Al 2021 el agua del Río Amatzinac es utilizada principalmente para el riego de árboles frutales del fundo legal (parcelas dentro del casco urbano), cultivos en unidades de producción de agricultura protegida⁶⁶ y tierras en el ejido⁶⁷. También, es de uso público urbano de acuerdo al REPDA, y en el trabajo de campo se encontró que el agua del río favorece la cría de peces (de las presas es para autoconsumo), para el riego de pastos de algunas viviendas o negocios (balneario), además, se llega a utilizar para el hogar cuando no está disponible el agua potable, sin embargo, el agua del río está siendo contaminada con aguas negras y basura de algunas comunidades aledañas al Amatzinac, situación ya conocida por los pobladores y las autoridades municipales. El agua del río es de vital importancia y aún llega a contribuir en las actividades domésticas y socioeconómicas de las familias.

⁶⁶ Se pueden ubicar dentro del fundo legal y en el ejido, sustituyendo o complementando huertas y tierras de cultivo tradicional en la zona.

⁶⁷ El tipo de tenencia de la tierra en las comunidades del Amatzinac es de tipo Ejidal y Fundo legal.

Existen factores antropogénicos que afectan la disponibilidad del agua, por ejemplo, la deforestación por pastoreo y por cultivos, la tala clandestina (uso comercial e industrial), la proliferación de agricultura protegida⁶⁸ y la falta de tecnificación (Sánchez, 2015; Ortiz, et al. 2013). Como consecuencia de estas actividades se afecta al ciclo natural del agua, como es el escurrimiento, la transpiración (pérdida de agua de las plantas hacia la atmósfera en estado de vapor) y la evapotranspiración (suma de la cantidad de agua que se pierde por evaporación de la superficie del suelo⁶⁹ y por transpiración del agua en las plantas).

La disponibilidad del agua se rige por los ecosistemas que ocupan la parte norte del territorio, la cual tiene una función importante que involucra las condiciones geográficas, climáticas, geológicas y bióticas que intervienen en el ciclo hidrológico (Ortiz, et al, 2013) en el uso del agua superficial del Río Amatzinac y el agua subterránea del acuífero Tepalcingo- Axochiapan. Al cambiar la disponibilidad física del agua cambia la disponibilidad de la flora, la fauna y la producción agrícola de riego.

Escenarios ambientales que pueden ser afectados por el cambio climático, hay estudios que reseñan las principales amenazas que afectan al sistema acuífero, a través del cambio meteorológico reflejado en la disminución o aumento de la intensidad de las lluvias y el aumento de la temperatura⁷⁰. Provocando temporadas de lluvias más abundantes hasta época de secas prolongadas, condiciones que pueden generar incertidumbre entre los campesinos para iniciar la siembra de

⁶⁸ En el territorio del Amatzinac al 2019 había 37 unidades de producción de agricultura protegida en el municipio de Axochiapan, 144 en Jantetelco, 109 en Jonacatepec, 65 en Temoac, 35 en Tétela del Volcán y 226 en Zacualpan de Amilpas (Ifi, 2019).

⁶⁹ En el municipio de Temoac localmente se conocen los suelos lodosos (vertisol) y arenosos (regosol), el último es deficiente para retener el agua y requiere más cantidad y más tiempo de riego que el primero.

⁷⁰ En el estudio de Ortiz, et al, *op.cit*, 2013, pp.33, advierten que el acuífero Tepalcingo- Axochiapan donde se localiza el área de estudio cuenta con un índice de vulnerabilidad alto, es decir que el área tiene una tendencia de riesgo de incrementar la temperatura media anual (entre 0.5 a 1.3°C al año 2020) y aumentar o disminuir la precipitación pluvial.

temporal⁷¹ al demorarse las primeras lluvias, además, de afectaciones a la producción entre pérdidas de la cosecha y cambios de cultivos a otros productos que requieran menos agua

El agua fluye en el Río Amatzinac solo en temporada de lluvias, en caso de tener una temporada abundante se llenan los sistemas de almacenamiento de agua en la barranca, para su posterior uso en la época de estiaje. El riego se inicia de octubre hasta abril o mayo aproximadamente, dependiendo de la disponibilidad del agua almacenada y su acceso a la misma.

Como ya se citó el agua del Río Amatzinac nace en las faldas del Volcán Popocatepetl a 3900 metros sobre el nivel del mar (msnm) donde los deshielos de la nieve y los brotes de manantiales producen los primeros escurrimientos, el agua baja hasta la cota de 1 220 msnm en el sitio de la presa El Abrevadero, en una distancia de sólo 46.5 kilómetros, (CONAGUA, 2009; CONABIO y UAEM⁷², 2004). El volumen de agua aportado por el deshielo del volcán es de 23.72 Mm³ (Fernández, 2012).

El Río Amatzinac tiene en promedio un historial de precipitación pluvial de 1,076.7 mm, de mayo 1980 a diciembre 2016, el 2008 fue el año más seco con 707.1 mm anual y el año más lluvioso con 1356.9 mm en 1984 (secretaría de Hacienda, Morelos, 2016). La lluvia promedio en la Zona Alta del Amatzinac es de 2000 mm/año, en la Zona Media de 1000 mm/año y en la Zona Baja de 800 mm/año. La distribución de la precipitación total anual se ve influenciada por la orografía de la Barranca Amatzinac, a su vez se establece una relación directamente proporcional entre la altitud y la cantidad de lluvia recibida (CONABIO y UAEM, 2004).

⁷¹ En el territorio del Amatzinac al 2019 había 1 222 unidades de producción de agricultura de temporal en el municipio de Axochiapan, 1 307 en Jantetelco, 1 003 en Jonacatepec, 793 en Temoac, 693 en Tétela del Volcán y 688 en Zacualpan de Amilpas (Ifi, 2019).

⁷² Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Es importante reiterar que, el volumen de agua que escurría en la barranca al 2003 fue alrededor de 34.32 Mm³/año según la CONAGUA (2009). Pero Fernández (2012) advierte que, para el 2005 disminuyó el volumen de escurrimiento a 25 Mm³ y en la Zona Alta el volumen disminuyó a 7.37 Mm³, dato obtenido de los registros de la estación hidrométrica de Alpanocan 1959-2005, también, el autor identificó 33.63 Mm³ de agua extraída por tomas irregulares.

Otro factor que influye en la disponibilidad del agua es el clima y en la parte alta del Amatzinac rige el clima semifrío subhúmedo, con temperatura media anual entre 5 y 12°C, se localiza en las laderas altas de la zona norte del estado de Morelos, entre 2800 y 4000 msnm; además, es templado subhúmedo, con lluvias en verano, es el más húmedo de los subhúmedos, con temperaturas media anual entre 5 y 12°C, con verano fresco y largo, los meses más cálidos abril y mayo, y enero el más frío, cuenta con altitudes entre 2000 y 2800 msnm.

La parte media cuenta con clima semicálido subhúmedo, con temperatura media anual entre 18 y 22°C, con lluvias en verano, se ubica a una altitud de 1400 a 2000 msnm. En la parte baja se cuenta con clima semicálido subhúmedo (84%) y cálido subhúmedo (16%), este último con temperatura anual mayor a 22°C, las lluvias son en verano de mayo a octubre, con invierno seco, en este clima predomina la vegetación selva baja caducifolia y algunas planicies con pastizales, cuenta con altitudes menores de 1400 msnm (CONABIO y UAEM, pp.10-11, 2004; CONEVAL, 2015).

Se identifican a los factores antropogénicos como la causa raíz del problema de disponibilidad de agua en el Río Amatzinac, principalmente por el acaparamiento del agua que restringe su acceso y sin importar las necesidades de uso de los demás, por ejemplo, el riego. La restricción del agua afecta el ¿cuándo regar? ya que interrumpe los ciclos del riego de los cultivos.

2.5.2 Necesidad del agua para el riego

Los factores que influyen para realizar un riego efectivo y saber cómo, cuándo y cuánto regar, son: el volumen de agua requerido para regar una hectárea, el tipo de cultivo, el tiempo necesario para regar, la técnica del riego, el tipo de suelo y la población de usuarios a atender. Los primeros dos factores ya se han anotado en el apartado 2.4.2, además, el tiempo necesario a regar depende de la distancia del sistema de almacenamiento a las tierras de cultivo, el diámetro de la tubería del sistema de riego y el tipo de riego utilizado. En general en el Amatzinac la técnica de riego es por inundación, por gravedad, superficial y por compuerta, generando mermas de agua por el deficiente aprovechamiento.

Con respecto al tipo de suelo, éste puede influir en la retención y el aprovechamiento o no del agua, en el Amatzinac el INEGI identifica al tipo regosol, litosol, vertisol y foezen, para los que la CONABIO y UAEM (2004) lo definen de la siguiente manera (véase Mapa 7):

Vertisol. Se distribuye en terrenos planos y lomeríos, asociados con las zonas de agricultura de riego. Son de color negro, pobres en materia orgánica y ricos en nutrientes. Se caracterizan por tener más del 40% de arcilla, con predominio de la arcilla montmorillonita, que en tiempo de lluvias se expande, con lo que sus poros se cierran y el suelo se vuelve chicloso; contrariamente, en la época de secas el suelo se endurece y agrieta.

Andosol. Son suelos en sobre terrenos cerriles, donde se desarrollan bosques de pino y pino-encino, bosque mesófilo de montaña y agricultura de temporal. Son suelos sueltos, inmaduros, con profundidades mayores de 50 cm, con pH ligeramente ácido llegando en ocasiones hasta la neutralidad; ubicados en topografía accidentada y de fácil erosión, caracterizando áreas donde ha habido una reciente actividad volcánica; todos son de textura media, con fases líticas someras y profundas (en el oriente, pedregosas).

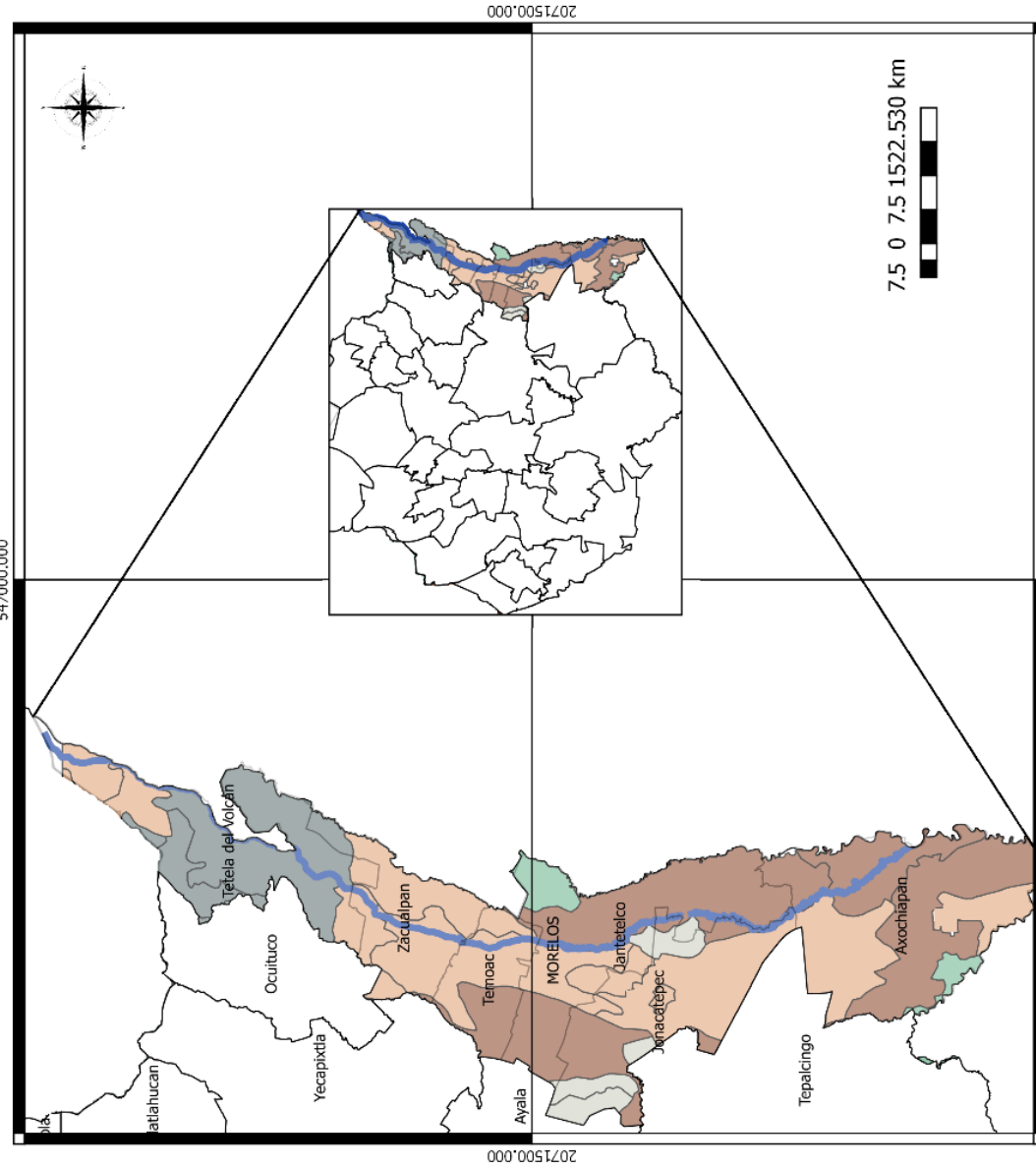
Regosol. se presentan en lomeríos y planicies principalmente, asociados con zonas agrícolas y vegetación de selva baja caducifolia y pastizales. Son suelos poco desarrollados; con baja capacidad de retención de humedad, son fácilmente erosionables, de baja fertilidad, formados por materiales no consolidados y blandos; presentan muy poco contenido de materia orgánica y nutrientes; en seco el color en general es café, y café rojizo oscuro cuando húmedos; tienen una coloración muy parecida a la roca sobre la que yacen; son de textura media y presentan fases dúricas, líticas y gravosas.

Litosol. Se distribuyen principalmente sobre terrenos de serranía y con menor frecuencia en lomeríos, asociados con la vegetación forestal, particularmente de bosques de coníferas y encinos. Son suelos muy delgados (menos de 10 cm), de textura media, poco desarrollados, pedregosos, de topografía accidentada y susceptibles a la erosión.

Fozem. Estos suelos se caracterizan por presentar un color obscuro y son ricos en materia orgánica y nutrientes, de clase textural media y con gran capacidad para almacenar agua. Se distribuyen sobre lomeríos, serranías y valles, de manera casi exclusiva en superficies planas a ligeramente onduladas. Sustentan bosques de encino, selva baja caducifolia y agricultura de temporal. (pp. 18-19)

El tipo de suelo es variado a lo largo del Amatzinac, pudiéndose encontrar más de un tipo en una sola comunidad. Dichos suelos se distribuyen en el ejido y el fundo legal, mismos que están siendo desplazados por la creciente urbanización y el crecimiento de la población que demanda más viviendas y agua superficial y subterránea sin importar su disponibilidad y/o veda, para usos múltiples como el riego. Además, la población de usuarios es variada entre las comunidades y puede o no haber riego del ejido y del fundo legal, como se citó en la Tabla 6 y se verá por cada comunidad de estudio del municipio de Temoac en el Apartado 3.2).

Mapa 7. Tipo de suelo, Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 7. Tipo de suelo, Barranca Amatzinac, Morelos.

Leyenda	
Tipo de Suelo	
	Andosol
	Feozem
	Litosol
	Regosol
	Vertisol
	Río y Barranca Amatzinac



Elaboración propia basado en INEGI (2014).

WGS 84 / UTM zone 14N

2.6 Veda de agua en el Acuífero Tepalcingo-Axochiapan

De acuerdo con Rivera (2012) en México hay 653 acuíferos y la región del Balsas tiene 46, de estos, cuatro acuíferos le pertenecen al Estado de Morelos y son el acuífero de Cuernavaca, Cuautla- Yautepec, Zacatepec y el Tepalcingo-Axochiapan (CONAGUA-CEAGUA, 2016).

El agua del Acuífero Tepalcingo- Axochiapan (Ver Tabla 9) es extraída a través de concesiones desde 1999 por las comunidades del Amatzinac a través de pozos profundos principalmente para uso público urbano a excepción del municipio de Tétela del Volcán. De acuerdo con el REPDA hay concesiones para los municipios de Zacualpan, Temoac, Jonacatepec, Jantetelco y Axochiapan en el 2004, 2013, 2014, 2016-2019 y 2021 para uso público urbano, para el riego, diferentes usos, pecuario e industrial (Axochiapan).

Es importante señalar que el agua del acuífero ha sido concesionada para organizaciones locales y usuarios particulares, para uso público urbano, el riego, pecuario, diferentes usos, servicios, uso doméstico, industrial y acuacultura, siendo las actividades del riego y uso público urbano las principales. Múltiples concesiones han sido autorizadas a pesar de que el acuífero cuenta con estrés hídrico, sin contabilizar a los usuarios irregulares.

La cuenca del Balsas tiene su propia historia en cuanto a decretos de veda o de reserva, DOF (2011) y Valencia (2015) reseñan que, surge ante la necesidad de energía eléctrica, se construyeron las primeras plantas hidroeléctricas, aprovechando los escurrimientos de las partes altas de las cuencas. En 1966 se decreta veda indefinida en el Balsas incluyendo el acuífero Tepalcingo- Axochiapan, desde las aguas del río Balsas, sus afluentes y subafluentes (Valencia, 2015).

Para comprender mejor el problema del acuífero, se señalan a continuación sus condiciones:

Tabla 9. Acuífero de Tepalcingo- Axochiapan

Características	Datos
Clave Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS):	1704
Superficie:	671 Km ²
Recarga:	47.4 Mm ³ /año
Descarga natural comprometida (DNC):	9.5 Mm ³ /año
Volumen concesionado de agua subterránea (VCAS):	37.900000 Mm ³ /año
Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos (VEXTET):	37.4 Mm ³ /año
Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA):	0.000000 Mm ³ /año
Localización:	Entre los paralelos 18°20' y 18°46' de latitud norte y entre los meridianos 98°58' y 98°36' de longitud oeste.
Municipios que lo conforman:	En forma parcial o total los municipios Tepalcingo, Axochiapan, Zacualpan de Amilpas, Temoac, Jonacatepec y Jantetelco; así como pequeñas porciones de Tetela del Volcán y Tlaquiltenango.
Hidrografía:	Región Hidrológica 18 "Río Balsas", Subregión Hidrológica "Medio Balsas", Cuenca del Río Atoyac.
Ríos:	3 Ríos "Amatzinac", "Tepalcingo" y "Los Mosquites".

Fuente. CONAGUA-CEAGUA. (2016).

Es importante subrayar que para que haya una concesión o asignación de las aguas subterráneas de los acuíferos, se debe tomar en cuenta la disponibilidad media anual del agua, a revisar al menos cada tres años, bajo el reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (CONAGUA, 2018; DOF, 2015). Esto para mantener bajo control las concesiones con respecto a la disponibilidad del acuífero, al respecto el DOF (2015) señala que, en diversas regiones, entidades federativas y localidades del país, los volúmenes de agua concesionados superan el escurrimiento y la recarga de los acuíferos, situación que afecta la disponibilidad del agua, se generan conflictos entre los usuarios y diversos efectos perjudiciales. Ambiente que padecen las comunidades ubicadas dentro de la Barranca Amatzinac y del acuífero Tepalcingo- Axochiapan.

De acuerdo con Rivera (2012) el acuífero Tepalcingo- Axochiapan tenía una sobreexplotación de 5 Mm³, es decir se contaba con poca disponibilidad para nuevas concesiones, para lo cual la CONAGUA-CEAGUA (2016) rectifica que el acuífero cuenta con 0 Mm³ disponibles. Al 2018 la CONAGUA (2018) indica una disponibilidad media anual del subsuelo de 0.54 Mm³ con un volumen autorizado de 37.35 Mm³. Para el 2020 la CONAGUA reportó la disponibilidad media anual basada en datos del último estudio en el acuífero al 2010, señalando una disponibilidad de 495 400 m³/año para otorgar nuevas concesiones adicionales (DOF, 2020c).

La CONAGUA (2020) señala que se extrae un total de 37 404 600 m³/año, de los cuales de acuerdo con el REPDA al 2021 el Estado de Morelos extrae 38 198 727.84 m³/año por parte de los municipios Zacualpan de Amilpas (510 644.39 m³/año), Temoac (1 046 186 m³/año), Jonacatepec (1 812 443.65 m³/año), Jantetelco (2 844 185.95 m³/año), Axochiapan (17 267 148.35 m³/año) y Tepalcingo (14 718 119.5 m³/año). Estos datos señalan una mayor extracción de agua incluyendo el agua disponible que señala la CONAGUA. Aunque se registre un “aumento” en la disponibilidad de agua en el acuífero, en realidad no es suficiente para levantar la veda y se refleja políticamente sólo ser un número en papel, ya que el último estudio de actualización geohidrológica del acuífero ha sido el mismo para los reportes de

actualización del 2015, 2018 y 2020. Además, las dotaciones por municipio son números virtuales ya que no hay agua suficiente para cubrir las concesiones de acuerdo con los datos del trabajo de campo.

La sobreexplotación y la inadecuada recuperación del acuífero Tepalcingo-Axochiapan pone en riesgo su integridad como la disponibilidad del agua, vulnerando al acuífero a través de diversas consecuencias. Basáñez (2007) señala una serie de posibles consecuencias negativas por la sobreexplotación de un acuífero como son: al bajar el nivel del agua en el acuífero se requiere una extracción más profunda, se generan mayores costos, hay riesgo de deterioro de la calidad del agua y hasta abandono de los pozos por mala calidad y deficiente cantidad, se corre el riesgo de utilizar agua alta en sales, afectando los suelos (erosión) y la agricultura; se genera una compactación inducida del terreno hasta hundimientos que afectan las redes de evacuación y roturas de infraestructuras subterráneas como los drenajes; se afectan los humedales por secado; además, de afectaciones a los derechos de terceras personas al reducirse el caudal durante el estiaje, afectando la demanda. Al afectarse la disponibilidad del agua subterránea afecta la recarga del acuífero y a su vez al paisaje en general.

En este marco, la restricción del agua, la sobreexplotación de los acuíferos y las cuencas, por ejemplo, en el área del territorio del Amatzinac, se vulnera la seguridad hídrica de la población. Al respecto, Domínguez (2019) define a la seguridad hídrica como el acceso seguro al agua para todos, desde las personas, la conservación del ecosistema, el desarrollo de actividades económicas y la protección frente a fenómenos hidrometeorológicos.

CAPÍTULO 3. TEMOAC - POR DONDE BAJA EL AGUA-

En este apartado se busca conocer el contexto biofísico, socioeconómico y político de las comunidades de estudio Huazolco, Amilcingo, Popotlán y Temoac, para conocer el ambiente y las condiciones (disponibilidad del agua e infraestructura hidroagrícola) en las que se desarrolla la organización del riego, y los cambios generados por el acceso restringido al agua para el riego. Estos datos se obtendrán a través del análisis de información documental y estadística de plataformas institucionales y trabajo de campo.

Los cambios para identificar son en los productos a cultivar, el espacio a sembrar, en las actividades económicas, en la disponibilidad del agua, el paisaje en general en el territorio del Amatzinac. Al respecto Rodríguez (2020) señala al paisaje como un territorio global multidimensional, donde existe una dinámica espacial, natural, histórica y social de la relación sociedad-naturaleza.

El paisaje en el municipio se ha ido construyendo históricamente, para ello es importante considerar aspectos regionales que influyen en lo local, por ejemplo, como primera evidencia se tiene el código o mapa de Hueyapan 1574 (CONAGUA 2009) (Figura 1) donde se puede observar la importancia del agua y la agricultura en la región del Amatzinac⁷³, un elemento central para los asentamientos comunitarios y la agricultura. Así mismo, la toponimia de las comunidades complementa la imagen del código al mostrar la importancia del agua dentro de las comunidades, reflejado en sus nombres -en náhuatl-, por ejemplo, en Lara (2010) Hueyapan significa “lugar de agua abundante”.

En lo local, la toponimia de las comunidades de estudio del municipio de Temoac, muestra de igual manera la importancia del agua y la agricultura en la zona, en el

⁷³ El código Hueyapan de 1574 denomina al conocido Río Amatzinac como Ma Tzinatl (CONAGUA, 2009), conocida como Barranca Amantzinaque (Ávila, 2002). Se han propuesto algunos significados en náhuatl para la palabra Amatzinac, por ejemplo, “lugar donde la corriente de agua se divide en varios brazos o ramales” (Rivas, 2000); “agua donde vive la trucha” “en el río de los amatitos” y “mano de agua” (CONAGUA, 2009).

caso de Temoac significa “por donde baja el agua”; Amilcingo “pequeño lugar de regadío”; además, Huazulco “lugar de los huazontles y/o lugar de los guajes y codornices”, algunos actores locales (BB y JAR⁷⁴) lo conocen como “lugar de la vieja culebra”; y Popotlán “lugar que humea” (Rivas, 2000 y CONAGUA, 2009).

La toponimia de los pueblos⁷⁵ sirve principalmente para conocer sus características como pueden ser las siguientes: conocer lo que producen las comunidades o alguna actividad específica, la ubicación o característica geográfica, un hecho histórico o puede ser una traducción metafórica. La toponimia ha sido analizada por Armillas para estimar la presencia y antigüedad del riego en Mesoamérica (Espinosa, 2004), lo cual se confirma con el significado reseñado de las comunidades de estudio, contrario a lo que se pudiera creer, el riego ha sido una actividad importante desde antaño en la Zona Baja del Amatzinac.

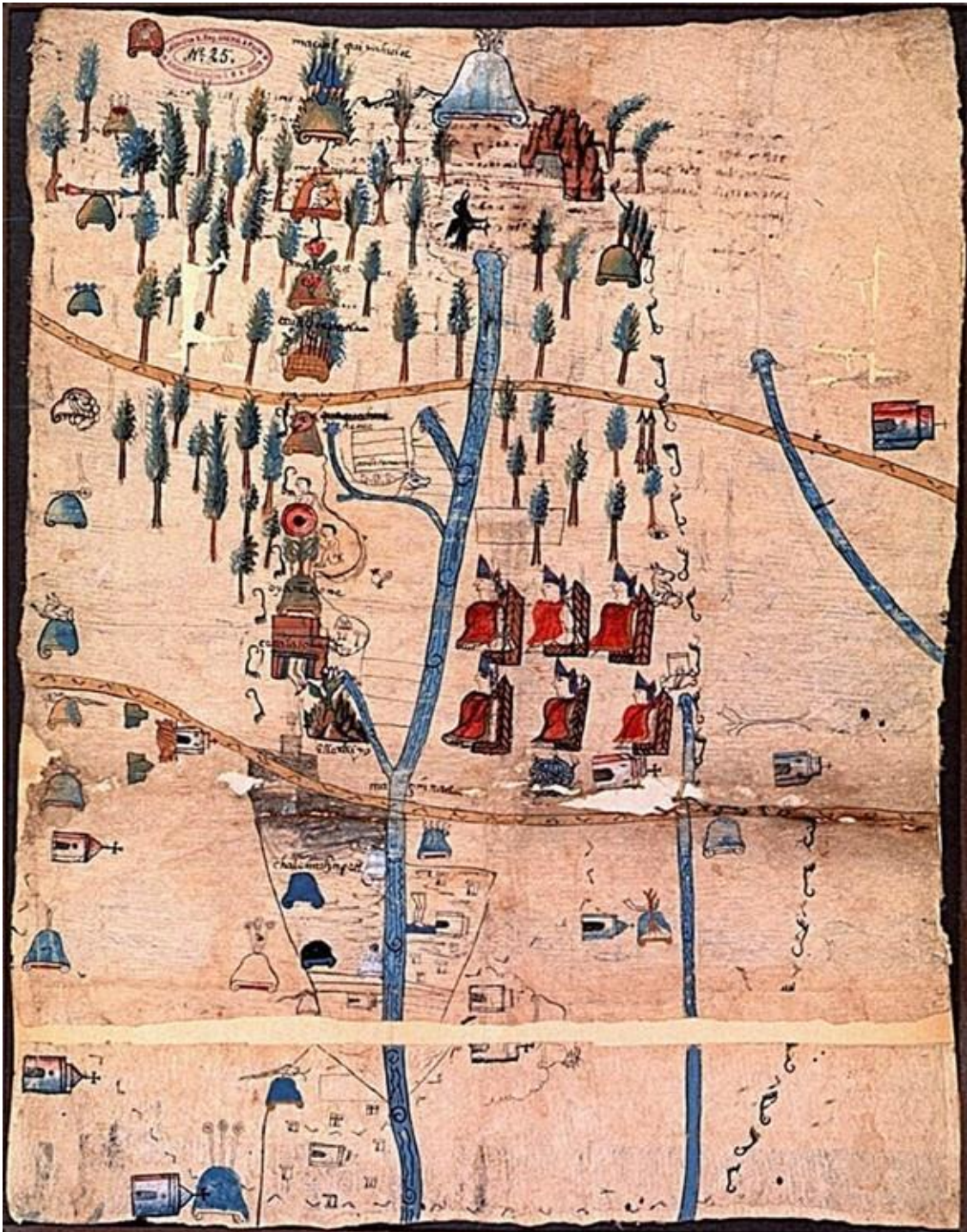
Otras evidencias son los vestigios arqueológicos (Ávila, 2002; CONAGUA, 2009 y Rojas, 2009) de terrazas, laderas, canales y bordos, muestran una organización social en torno al riego. Los mismos sistemas de riego fueron utilizados posteriormente por las haciendas en la colonia, es esta época se realizó un reparto de aguas del Amatzinac, dotaciones que en la época contemporánea pasaron a ser las concesiones y derechos de uso de las aguas nacionales para el beneficio de las tierras ejidales y fundos legales (CONAGUA, 2009).

El área de estudio y las comunidades del Amatzinac comparten su historia en torno al agua para el riego, desde su uso y acaparamiento, hasta los conflictos y cambios sociales, económicos, políticos, ecológicos y culturales; es por ello por lo que se reitera la importancia de comprender los aspectos regionales y su influencia en lo local en el municipio de Temoac, no se pierde de vista su relación comunitaria en la región.

⁷⁴ Informantes clave, se utilizan solamente sus iniciales para respetar su identidad.

⁷⁵ Información extraída de un Curso de náhuatl, 2021, impartido por el profesor Gerardo Roque.

Figura 1. El mapa de Hueyapan, 1574. Berenice Gaillemin, Ciesas, 2004 (CONAGUA, 2009)



Nota: Códice poscolonial del Río Amatzinac, asentamientos y posibles dotaciones de agua, Gaillemin (2004) sugiere que el mapa fue elaborado para definir las mojoneras de los poblados, como evidencia sobre la posesión de tierras o la utilización del agua en el territorio, para evitar conflictos que ya se venían dando desde el Siglo XVI.

3.1 Contexto biofísico del municipio de Temoac

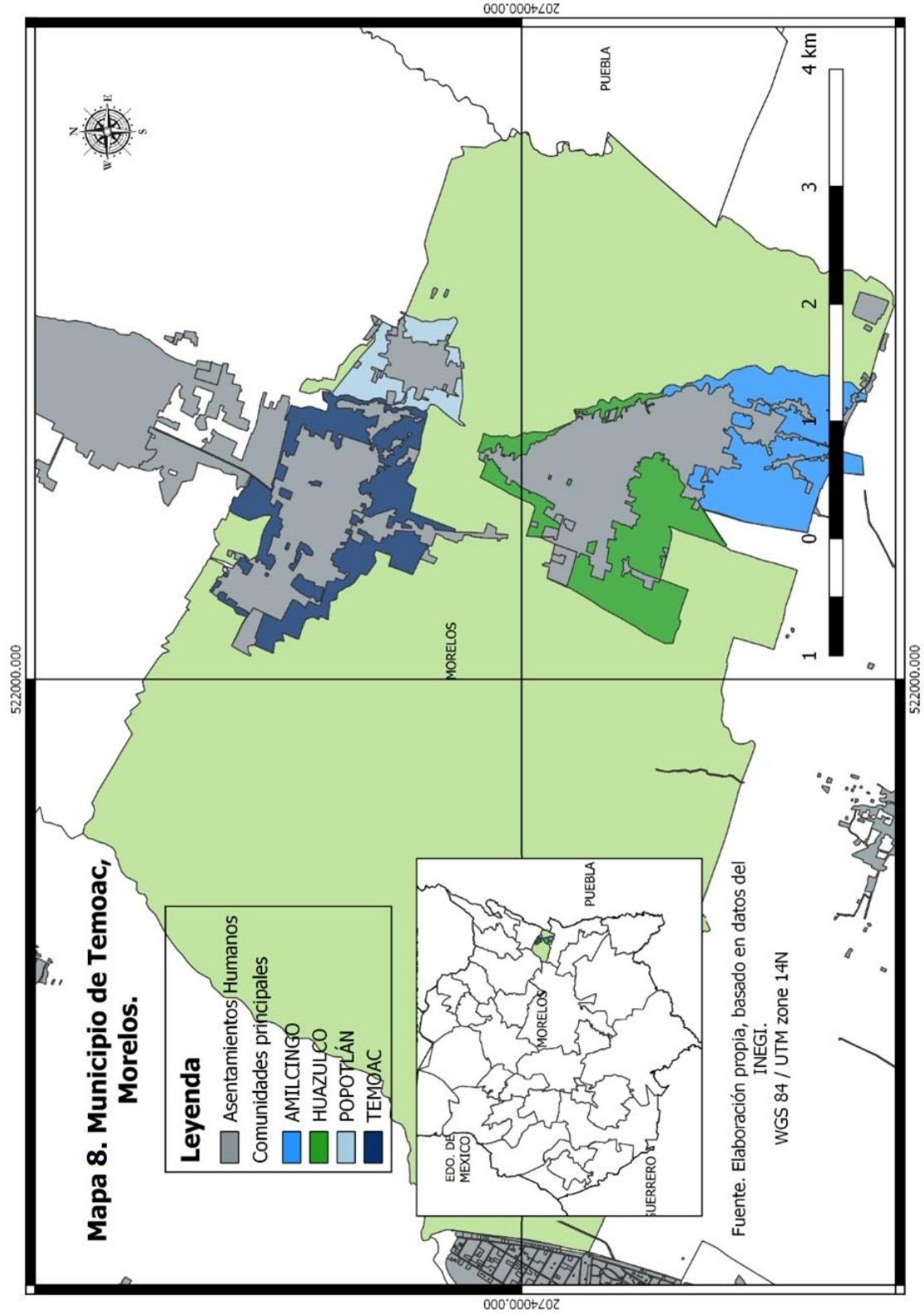
Para comprender la organización social del riego y los cambios en el paisaje influidos por la economía y la política, se requiere conocer el área de estudio a través de los indicadores ambientales biofísicos.

Primeramente, es importante conocer la macro y microlocalización del área de estudio, para poder conocer el medio ambiente en el que se desarrolla la organización social del riego y los factores que influyen en su desempeño. La macrolocalización del municipio de Temoac es dentro de la Región Hidrológica Administrativa No. 18, Cuenca del Río Balsas, en la subcuenca del río Nexapa y forma parte del aún vedado Acuífero Tepalcingo-Axochiapan (INEGI, 2017; CONAGUA-CEAGUA, 2016; y González, 2010), con coordenadas geográficas de 18°46'20" de latitud norte; y 98° 46' 40" de longitud oeste (INEGI,2017).

La microlocalización del municipio de Temoac, colinda con los siguientes municipios: al norte con Yecapixtla y Zacualpan; al sur con Jantetelco y Jonacatepec; al oeste con de Jantetelco, Ayala y Yecapixtla; y al este con el Estado de Puebla (ver Mapa 2 en apartado 2.1 *Ubicación geográfica de la cuenca Amatzinac* y Mapa 8) (Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos, 2016 y CONEVAL, 2015). El municipio de Temoac se ubica a una altitud media de 1 580 metros sobre el nivel del mar (msnm) en la provincia del eje Neovolcánico (lagos y volcanes de Anáhuac) (Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos, 2016).

La corriente de agua principal en el municipio de Temoac es el Río Amatzinac, el cual fluye dentro de la Barranca Amatzinac (ver Foto 1 y 2) y tiene origen en el deshielo del Volcán Popocatepetl, manantiales y de la precipitación pluvial; el río ya no es perenne en la Zona Baja del Amatzinac a la altura del área de estudio, deja de fluir agua en la época de estiaje (CONAGUA, 2009).

Mapa 8. Municipio de Temoac, Morelos.



En la Barranca Amatzinac no solo ha escurrido agua, también, lodos y lava de los aparatos volcánicos de la sierra de Chichinautzin y del Volcán Popocatepetl, y los materiales son depositados en las partes bajas, originando acumulación de tipo aluvial (ver Foto 1) (González, 2010) y le ha dado forma a la barranca.

Los depósitos aluviales, son fragmentos de roca compuestos de material volcánico, cubren la superficie erosionada, se encuentran sobre la formación Tlayécan y bajo está. Dicha formación es una secuencia de lodo –ceniza volcánica-, aflora en los flancos inferiores del Volcán Popocatepetl y se caracteriza por estar formada de unidades constituidas por fragmentos de roca angulosos de diversos tamaños, con matriz de fino (limo y arcilla) (González, 2010). Los suelos aluviales recientes, son suelos fértiles debido al aporte continuo de materiales, como son suelos no consolidados son ligeros y fáciles de manejar, suelen ubicarse donde el aporte de agua no es una limitante, siendo idóneas para la agricultura (Lira, 2019).

La geología estructural determina el tipo de red hidrográfica y la dirección de flujo de las aguas superficiales y subterráneas fluyen de Norte a Sur (CONAGUA, 2018).

El municipio de Temoac está conformado por llanuras y lomerío (INEGI, 2017) como se observa en la Foto 1 y 2. De acuerdo con el INEGI (2021) el municipio cuenta con 37.1 km² de superficie, lo que representa el 0.8% del territorio estatal. El uso de suelo predominante es el agrícola, pecuaria y forestal (INEGI, 2016), los cuales se benefician con el tipo de fisiografía local (INEGI, 2009).

De acuerdo con el Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos (2016), basado en el INEGI, el municipio cuenta con 4,852.920 hectáreas (ha), representando el 0.92 % con respecto al total del Estado de Morelos. Del total de la superficie se cuentan con 4,285.722 hectáreas (ha) de áreas parceladas, 400.356 son de uso común y 166.842 hectáreas son para los asentamientos humanos; que representan el 88.31 %, 8.25 % y 3.44 % respectivamente.

Foto 1. Barranca Amatzinac y depósito aluvial. Zacualpan de Amilpas, Morelos, 09 de diciembre de 2019. Foto de Rodrigo Santoyo Martínez Ríos.



Foto 1. Barranca y Río Amatzinac, Zacualpan de Amilpas, Morelos. 08 de diciembre de 2018. Foto de Elizabeth Navarrete Galindo⁷⁶.



⁷⁶ En las siguientes fotos de Elizabeth Navarrete Galindo se abreviará a ENG.

De la superficie parcelada que apunta el Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos (2016), el 88.2 % es para uso agrícola, 5.1 % para uso ganadero, 6.0 % para uso agropecuario, y el 0.7 % para otros usos. Siendo la agricultura la principal actividad que se realiza en los suelos del municipio de Temoac (INEGI, 2017). De esta superficie agrícola 368.57 hectáreas son para el riego y 3,917.15 hectáreas de temporal que corresponden al 8.6 % y 91.4 % respectivamente, esto nos indica mayor actividad agrícola de temporal que la de riego. Cabe mencionar que las 368.57 hectáreas que reporta el INEGI son datos obtenidos hasta el año 2006 y fechados al 2017. De acuerdo, con el Infosiap al 2019, en el municipio de Temoac la superficie de riego se redujo a 88.6 hectáreas de riego y 2 166 hectáreas de temporal. Aunado a estos datos, al 2016 la superficie destinada a las actividades agrícolas el 97.8% era para agricultura a cielo abierto y 2.2% para agricultura protegida⁷⁷ (INEGI, 2017).

Por su parte, la Consultoría Gestión Y Política Pública, A. C. -GPP- (2012), indica que a partir del año 1991 la agricultura de riego ha mermado de 245.5 hectáreas a 100 aproximadamente al 2009. Los datos varían dependiendo la fuente, pero lo que es un hecho es que la agricultura de riego ha disminuido al paso del tiempo. Los diversos usos de los suelos en el municipio dependen de numerosos factores o componentes básicos para contar con el riego eficaz como apunta (Flores, 2017) desde el cuánto, cuándo y cómo regar. Aquí se mencionan primeramente las condiciones geográficas para ir comprendiendo “cuándo regar” y su influencia en la disminución del riego.

Las condiciones edafológicas ayudan a comprender el “cuándo y cuánto regar”, al conocer el tipo de suelo con el que se cuenta, el volumen y tiempo necesario para realizar el riego y el tipo de cultivos factibles a ciertos tipos de suelos (ver Mapa 9) Para ello, los suelos dominantes en el municipio de Temoac, son el tipo Regosol y Vertisol, los cuales influyen en el riego y el tipo de cultivos, como indica a

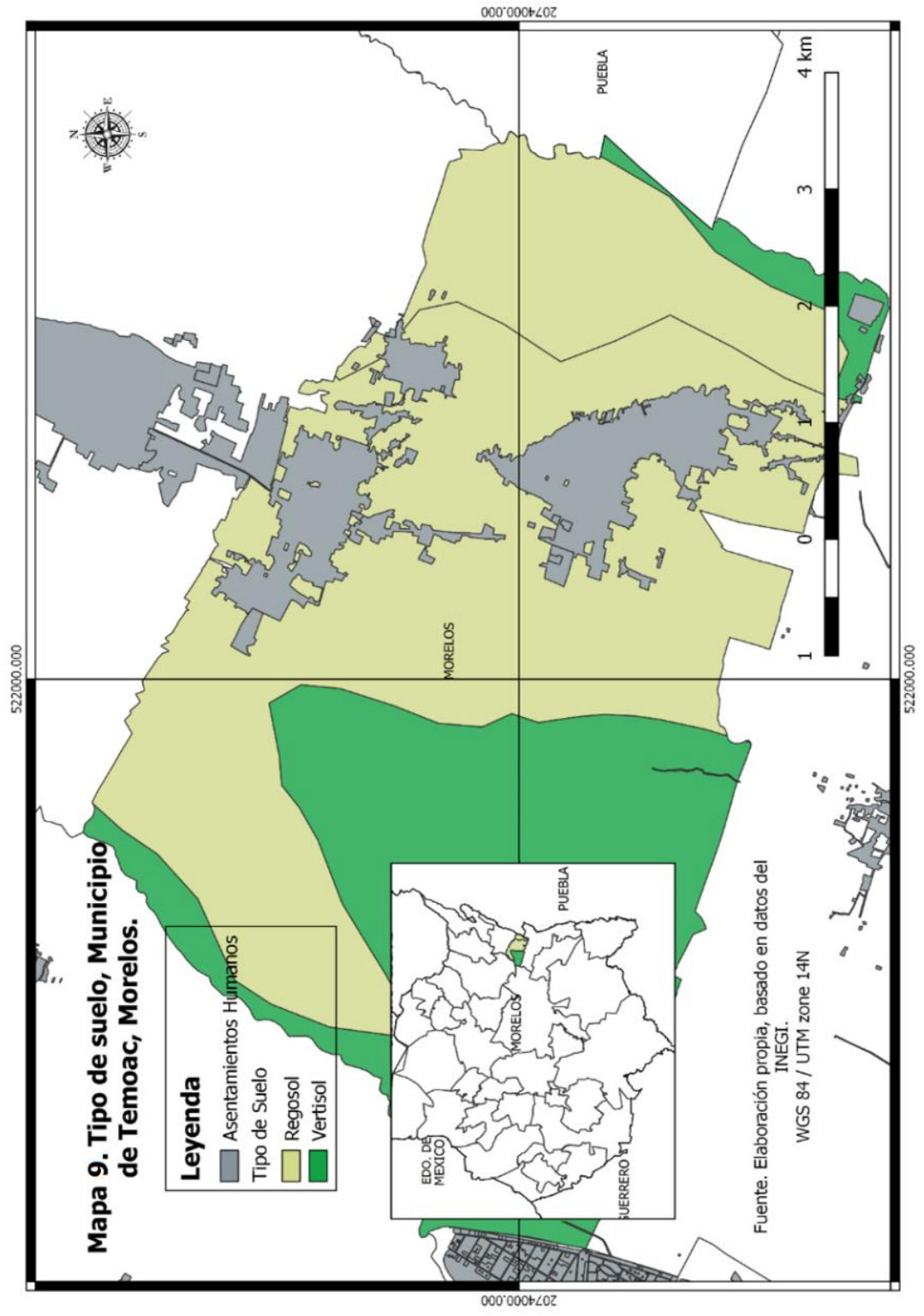
⁷⁷ De acuerdo con el Ifi (2019) el municipio de Temoac al 2019 contaba con 65 unidades de producción de agricultura protegida y 793 de agricultura de temporal.

continuación el INEGI (2004), la Consultoría Gestión y Política Pública, A.C. –GPP- (2012) y SEMARNAT-CONAFOR⁷⁸ (2014):

- Tipo Vertisol. Son suelos que se presentan en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa, la vegetación natural de estos suelos va desde la selva baja caducifolia hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos y de textura fina; son “chiclosos” cuando están húmedos y muy duros cuando están secos, a veces son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son suelos muy fértiles, pero su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje. En el municipio de Temoac este tipo de suelo es conocido localmente como lodoso.
- Tipo Regosol. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, se utilizan para siembra de temporal, en áreas que anteriormente han sido bosques y se asocian con pastizales inducidos y selva baja caducifolia. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general presentan bajo contenido en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, de fácil erosión y retienen poca humedad, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. En el municipio de Temoac este tipo de suelo es conocido localmente como arenoso.

⁷⁸ SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

Mapa 9. Tipo de suelo, municipio de Temoac, Morelos.



El ejido es donde se cultiva principalmente de temporal, cuenta con los dos tipos de suelos, el Vertisol y Regosol, y en las comunidades de estudio depende principalmente del agua de la lluvia, cuando esta no tiene la frecuencia esperada hay pérdidas mayúsculas en la producción, por ejemplo, el 2019 fue un año en el que se vivió dicha situación, cuando no llovió como se esperaba los cultivos se vieron afectados y las comunidades del municipio de Temoac (principalmente Amilcingo) solicitaron apoyo al gobierno estatal, así como acordaron a través de la Asamblea General poder adelantar el riego en el mes de agosto, afortunadamente las lluvias llegaron y alcanzó el agua para el riego en el 2020.

Para al cultivo de riego, también, se utilizan estas tierras ejidales en las comunidades de Temoac, excepto Huazulco. Para el riego, los suelos de tipo Regosol requieren mayor cantidad de agua debido a su característica arenosa, en promedio se riegan 1000 m² (llamada localmente como una tarea) en una hora, el tipo de suelo no es un factor limitante para realizar el riego, pero posiblemente las altas temperaturas y la poca frecuencia de las lluvias demandan el riego con mayor frecuencia.

El área de riego del fundo legal cuenta con suelo tipo Regosol, el cual es más pedregoso y menos fértil, este abarca toda el área del casco urbano, lugar que ha sido elegido para las viviendas o asentamientos humanos, dejando los suelos tipo Vertisol como área más favorable para los cultivos.

En cuanto al clima en el área de estudio se tienen dos y son los siguientes de acuerdo con CONEVAL (2015) e INEGI (2017):

- El clima semicálido subhúmedo (84 %). Cuenta con humedad intermedia, con lluvias en verano y un 5 % de lluvia invernal. El rango del régimen pluvial anual varía entre 800 y 1500 mm, la máxima incidencia pluvial se presenta en el mes de junio. La temperatura media anual entre 18 y 22°C.

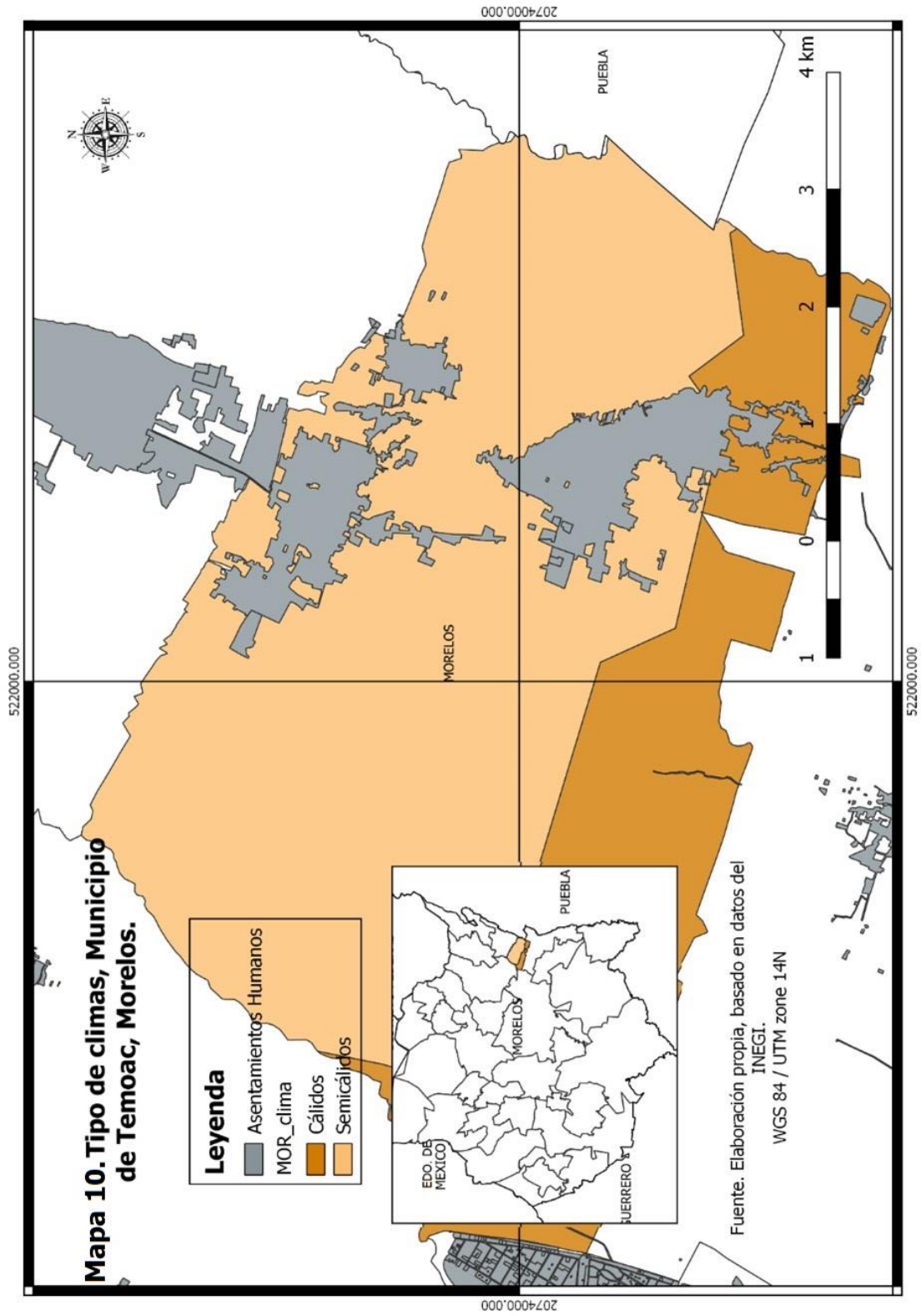
- El cálido subhúmedo (16 %). Es el más húmedo, con lluvias en verano y un 5 % de lluvia invernal. El rango del régimen pluvial promedio anual fluctúa entre 800 y 1000 mm, la máxima precipitación se presenta en septiembre. La temperatura media anual es mayor de 22°C. Este tipo de clima es dominante principalmente al sur del municipio, en la comunidad Amilcingo.

Hay una relación estrecha entre el tipo de suelo, el clima, la flora y fauna, al integrarse al paisaje. Para el clima semicálido subhúmedo y el cálido subhúmedo predomina la vegetación selva baja caducifolia y algunas planicies con pastizales (CONABIO y UAEM 2004, CONEVAL, 2015). En la selva baja caducifolia hay mucha vegetación en temporada de lluvias y pierde el follaje en época de secas (Trejo y Hernández, 1996). La flora más ampliamente distribuidas y utilizadas del estado de Morelos son el cuachalalate, palo dulce, guamúchil, cuatecomate, cuahlote, mezquite, tepemezquite, tepehuaje, guaje, copal y ciruelo (CONABIO- UAEM, 2004); además, vegetación adaptadas como la jacaranda, tabachín, cazahuate, ceiba y bugambilia; y la fauna predominante es el Venado de cola blanca, jabalí de collar, mapache, tejón, zorrillo, armadillo, liebre, conejo común, coyote, gato montés, comadreja, cacomixtle, tlacuache, murciélago, pájaro bandera, chachalaca, urraca, zopilote, aura, cuervo, lechuza, aves canoras y de ornato, de acuerdo con el Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos (2016).

Los principales productos que se cultivan en el municipio de Temoac son Cafetales, caña, sorgo, *hauhtli*, tomate, chile verde, cebolla, arroz, maíz, frijol, cacahuate, jitomate, frutales diversos y pastos (ver tabla 3, apartado 2.3. Contexto histórico en el Amatzinac).

El clima (ver Mapa 10), es un factor importante que ayuda a conocer “cuándo y cuánto regar”, ya que a mayor temperatura se requiere mayor frecuencia de riego, influido por el tipo de suelo a cultivar como se mencionó en el punto anterior, aunada la frecuencia en la temporada de lluvias.

Mapa 10. Tipo de climas, municipio de Temoac, Morelos.



De acuerdo con algunos estudios⁷⁹ y observaciones de los propios regantes, el régimen de lluvias ha cambiado afectando sus ciclos, desde temporadas de lluvias más abundantes a época de secas prolongadas. Condiciones que generan incertidumbre entre los campesinos para iniciar la siembra de temporal al demorarse las primeras lluvias⁸⁰. Además, existen factores antropogénicos que influyen directamente en la disponibilidad del agua para el riego, como es el acaparamiento del agua en la Zona Alta (Ávila, 2002, pp.81; Sánchez, 2015, pp.93-110 y CONAGUA, 2009, pp.59-62); y la veda del agua subterránea (Diario Oficial de la Federación -DOF-, 2011 y CONAGUA, 2015), provocando vulnerabilidad en el uso del agua para la población en general y la vida que aloja el Amatzinac.

Para comprender la vulnerabilidad del agua, de la biodiversidad y el ecosistema en el municipio de Temoac, es importante comprender el concepto de vulnerabilidad para lo cual, Ortiz, et. al (2013) lo definen como el grado de susceptibilidad o de la incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático; “la sensibilidad de un sistema puede inducir cambios en la productividad de la vegetación, en la distribución de especies, en las condiciones del suelo, en la estructura del ecosistema y en los regímenes de perturbaciones (incendios y plagas)”. p (33).

Los autores plantean que la vulnerabilidad del sector agua, en el cual, el cambio climático amenaza la disminución de la precipitación, el aumento de la temperatura y de la intensidad de la lluvia. Dichos factores ya han afectado al acuífero Tepalcingo- Axochiapan donde se ubica el área de estudio y el Amatzinac, entonces, el acuífero cuenta con vulnerabilidad alta con tendencia a incrementarse en el tiempo. Los autores indican la dependencia de la disponibilidad del agua de los ecosistemas⁸¹, quienes ocupan la parte Norte de Morelos y los factores que los

⁷⁹ Ortiz, et al, 2013, pp. 1-153; Velázquez, 2015, pp 1-95.

⁸⁰ En el estado de Morelos la temporada de lluvias en promedio inicia a mediados de mayo y finaliza en octubre, mayor precipitación pluvial en junio y los meses más secos de diciembre a marzo. Ortiz, et al (2013), pp.25.

⁸¹ Ecosistema, es el conjunto de condiciones geográficas, climáticas, geológicas y bióticas que intervienen en el ciclo hidrológico (Ortiz, et. al, 2013).

afectan son la tala indiscriminada, la invasión y la explotación de especies e incendios.

Aunado a ello, Ortiz, et. al (2013) advierten la vulnerabilidad del sector biodiversidad, el cual está amenazado principalmente por la “pérdida de la cubierta vegetal debido al cambio de uso de suelo, erosión, deforestación, incendios forestales, contaminación en general, comercio ilegal de vida, impacto ambiental hormiga y la presencia de especies ferales con consecuencias de la introducción de especies exóticas.” p (39). Subrayan, que el problema no es la variación en la precipitación pluvial ni en la temperatura, sino su frecuencia y durabilidad, es decir, las sequías o inundaciones y la persistencia de altas temperaturas, pudiendo afectar la desaparición de poblaciones de especies de plantas y animales, y cambio en su patrón de distribución y composición.

Aunado a estas vulnerabilidades, los autores indican dos factores de riesgo: geológico: el riesgo por flujos de lodo e inundaciones, y el riesgo por derrumbes e inestabilidad de laderas; hidrometeorológico: vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos, riesgo por inundaciones pluviales y riesgo por temperaturas extremas. Estos factores de riesgos son potencializados por actividades antropogénicas como son la remoción de la vegetación, la tala de árboles, la construcción de vías de comunicación y los asentamientos humanos en laderas y barrancas.

Es importante conocer las características geográficas del municipio de Temoac, para tener los elementos necesarios para decidir qué actividades son las más factibles en la zona, para el bienestar social y económico familiar, sin perder de vista el uso sustentable del agua, además, estos datos pueden ayudar a decidir cuánto y cuándo producir los cultivos de temporal y de riego (ver apartado 2.5, en Capítulo 2).

Comprender las características particulares de un área sirve para poder tomar decisiones al construir sistemas de almacenamiento de agua (potable y de riego) y ayudar a conocer “cómo regar” los cultivos (Flores, 2017). Es necesario contar con la información suficiente sobre el tipo de geología y el área específica de interés por parte de los especialistas (González, 2010). Para ello GPP (2012) advierte que:

El factor geológico y su interdependencia socioambiental representan la base a partir de la cual se han desarrollado los paisajes; la composición fisicoquímica del suelo, la formación de relieve, la localización de los recursos hidráulicos subterráneos, la ubicación de los depósitos minerales y materiales de construcción, entre otros, además de mantener una estrecha relación con otros elementos, como son la vegetación y la fauna (p.25).

Además, conocer el contexto físico o espacio material del área de estudio, ayuda a comprender el espacio inmaterial (social) (Mancano, 2008) del territorio del Amatzinac, más allá de un espacio geográfico independiente. Se puede observar cómo se ha venido configurando la organización social del riego desde que se ubicaron las comunidades del Amatzinac en torno a la barranca, misma que se beneficia por las aguas del deshielo del Volcán Popocatepetl, esté y otros volcanes a través del tiempo han formado diversas barrancas en Morelos de norte a sur, poniendo en disponibilidad el agua de los ríos y arroyos que ahí se forman.

El agua del Río Amatzinac junto a las tierras como las llanuras y lomeríos⁸² del municipio de Temoac, históricamente han favorecido a la agricultura de riego y de temporal, al formar las condiciones ideales para su desarrollo. Se han conformado organizaciones entorno al riego, tejiendo una red de relaciones entre los usuarios del riego locales, por zona y en la región del Amatzinac, se construyen organizaciones, historia (Warman, 1978), disputas, grupos de poder (Mancano, 2008), etc. Como históricamente ha venido sucediendo en el Amatzinac, cuando las

⁸² La orografía de la Zona Media y Baja de la Barranca Amatzinac son similares, a excepción de la orografía accidentada de la Zona Alta.

comunidades de la Zona Alta y Media han aumentado su participación en la agricultura de riego para favorecer su economía, situación que ha restringido el acceso al agua a las comunidades de la Zona Baja afectando la agricultura de riego y sus actividades socioeconómicas.

3.2 Contexto socioeconómico del municipio de Temoac

Es relevante conocer la importancia de la agricultura a través del tiempo en el municipio de Temoac para comprender su valor actual, el cual ha influido en las actividades socioeconómicas del municipio y el cambio en el paisaje físico.

En la época mesoamericana -antigua Anáhuac- la agricultura tuvo una importancia relevante, de acuerdo con Warman (1978) se ha encontrado evidencia de antiguas terrazas para cultivos en Zacualpan, municipio al cual pertenecían las comunidades de Temoac hasta inicios de 1977. Ávila (2002) refiere que la evidencia arqueológica refuerza la existencia de este importante desarrollo tecnológico agrícola; por ejemplo, el cultivo en terrazas y laderas, tanto en temporal como en riego, en los valles agrícolas densamente poblados de Xochicalco y el oriente del Morelos actual. Se trata de la práctica de una agricultura intensiva, basada en la producción de maíz, frijol, *huauhtli* (amaranto) y chia, además, de otros productos obtenidos en la cacería, pesca y recolección (p.28).

En el municipio de Temoac las principales actividades en la época mesoamericana eran de autoabasto e intercambio, la producción de cultivos más relevante era de algodón, maíz, chile, jitomate y *huauhtli*. Estos productos se conservaron en la colonia y se integraron otros cultivos como el trigo, caña, flores, frutas, legumbres, frijol, lenteja, cebada, arvejas, entre otras, además, elaboraban el azúcar y piloncillo a la llegada de las haciendas Tenango y San Ignacio al sur del Amatzinac [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4388, expediente

58025, fojas (523); Warman, 1978; Ávila, 2002; Valladares, 2003 y CONAGUA, 2009]⁸³.

A la llegada de los colonizadores, la población en el país mermó radicalmente debido a las epidemias, el hambre, el desarraigo por la esclavitud y el trabajo forzado, se estima que los primeros cincuenta años a partir de la invasión desapareció cuando menos el 50 % de la población nativa (Warman, 1978). En resumen, y de acuerdo con todo lo ya citado, en la época colonial se afectó a las comunidades del Amatzinac, al mermar la población, la mano de obra disponible, las tierras y la mayor competencia por el agua, disminuyó la capacidad de los pobladores para atender los cultivos de riego y de temporal, así como la transmisión del conocimiento; aunado a ello, atender los nuevos cultivos comerciales y las actividades en las haciendas se hicieron prioridad para poder obtener el sustento familiar.

Desde la colonia se introdujeron nuevos productos agrícolas y sustituyeron cultivos nativos como el algodón el más importante para el intercambio de la agricultura nativa (Warman, 1978), además, a la antigua Anáhuac llegaron diversos animales de consumo humano como el ganado vacuno, porcino, caprino y avícola (Diazgranados, et al., 2014); se introdujo la moneda como medio de intercambio para dar paso al sistema capitalista y la mercantilización de la vida, incluyendo la industrialización de productos alimenticios como la caña de azúcar.

El reparto agrario (León y Guzmán, 2004 y Warman, 1978), favoreció la adquisición de tierras de cultivo y con ello la oportunidad de retomar las actividades agrícolas, con la ayuda de la apropiación de las tecnologías coloniales. Es relevante subrayar que los cultivos nativos que se han ido descartando de los campos en el área de estudio, se han mermado al grado de su desaparición (por ejemplo, el algodón), así como el olvido de las técnicas de cultivo y cuidados.

⁸³ Consultar apartado 2.3 Contexto histórico en el Amatzinac, Capítulo 2.

Posteriormente en los cincuenta, la industrialización, la urbanización y la transformación de la estructura productiva –sector primario, secundario y terciario–, incrementó la importancia comercial de la producción agrícola de cultivos como el jitomate, la cebolla y otras hortalizas.

En los ochenta se incrementó la producción del sorgo y las flores en viveros y en cielo abierto (Ávila, 2001), se incrementó el acaparamiento del agua por la Zona Alta a través de adaptaciones tecnológicas (Guzmán y Guzmán, 2017), situación expandida en la Zona Media y aún vigente que ha afectado las actividades socioeconómicas del municipio de Temoac. Es importante advertir que la disponibilidad del agua podría ser un factor relevante para que las comunidades del municipio sean evaluadas con rezago social bajo (CONEVAL, 2020) y un rango de pobreza del 70% (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas -CEFP-, 2018). Al respecto la CONAGUA (2017) confirma que la restricción del agua provoca problemas de salud, marginación y bajas actividades económicas agrícolas.

Con el paso del tiempo se han generado cambios importantes en las comunidades de estudio, como es el uso del agua, las tierras, la agricultura, la llegada de nuevos cultivos y animales, desplazando productos de la alimentación básica, tomando mayor importancia las actividades económicas, por ejemplo, la agrícola, pecuaria, comercial, industrial, entre otras. Así es como se ha ido reconstruyendo el territorio dividido en material (físico) e inmaterial (social) (Mancano, 2008) y la reestructuración de los espacios generada por la influencia capitalista (Ianni, 1998), que ha transformado el paisaje en el municipio de Temoac.

En este apartado se abordan los principales sectores económicos en subtemas separados, debido a que la información oficial disponible del INEGI y del INFOSIAP proporcionan datos generales por municipio y no por comunidad. Además, el Censo Económico a través del diccionario de datos DENUÉ⁸⁴ del INEGI, se basa en todos

⁸⁴ DENUÉ: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Datos consultados con fecha de actualización mayo del 2020.

los establecimientos productores de bienes, comercialización de mercancías y prestadores de servicios (INEGI, 2021).

Los sectores económicos que a continuación se abordan muestran un panorama general del municipio de Temoac, basado en datos oficiales para posteriormente en los apartados por comunidad de este capítulo III se aborden los hallazgos encontrados en el trabajo de campo, que refuercen y/o complementen los datos oficiales.

3.2.1 Sector primario

De acuerdo con los datos de la Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020), no se muestra participación de personas económicamente activas (PEA) de relevancia estatal en el sector primario del municipio de Temoac⁸⁵. Pero el INEGI (2017) señaló que la población ocupada en este sector era de 1 174 personas, equivale al 20.04% en relación con el total de 5858 personas ocupadas en el municipio de Temoac repostadas al 2017.

Al respecto el SIAP señala que hay una importante participación de la población en el sector primario, a través de la producción agrícola comercial (ver Tabla 10) y que dejan mayores ganancias, al 2019 en el municipio de Temoac los cultivos más relevantes fueron la cebolla, rosa, calabacita, higo, nuez, maíz grano, ejote, frijol, y café cereza. Al 2009 el cultivo de plantas y flores de ornato, han tomado importancia (SEDAGRO, 2006; Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos, 2016; GPP, 2012; CONAGUA, 2009 y Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera - SIAP- 2020).

En la última década la producción primaria de riego en el municipio de Temoac llama la atención, de acuerdo con los datos del SIAP los principales frutales del fundo

⁸⁵ De acuerdo con la Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020), los datos señalados incluyen sólo los sectores económicos que representan 2% o más de la actividad económica municipal.

legal con importancia económica son el café, el durazno, la guanábana y la nuez; por otro lado, los principales productos cultivados en el ejido son el amaranto, el cacahuate, la calabacita, la cebolla, el ejote, el frijol y el maíz.

Al 2016 se observa un incremento en la producción de cebolla y calabacita, sumándose el cultivo de rosas al riego tecnificado en agricultura protegida junto al jitomate rojo y el pepino, estos dos últimos encabezan la lista desde el 2016 y son las mayores ganancias en la producción de riego, tomando mayor importancia económica la producción de agricultura protegida que la del fundo legal y el ejido. Surge la pregunta ¿quiénes son los que se benefician con la producción de agricultura protegida?

En la siguiente Tabla 10 se observan los cultivos de mayor importancia económica en el municipio de Temoac, incluye la producción de los frutales de los fundos legales, cultivos del ejido y agricultura protegida. También, se observa que hay cultivos exclusivos o no de riego y de temporal, además los árboles frutales que reciben agua todo el año y se cosechan en su respectiva temporada.

El tipo de cultivo a producir en el municipio es variado y depende de varios factores como las fluctuaciones de los precios en el mercado y los incrementos en los costos de producción; no solo es importante la rentabilidad de los productos, asimismo, se deben considerar las condiciones edafológicas, ya que no todos los terrenos de cultivo son apropiados para estos, sumándole las plagas y el régimen desfavorable de la precipitación pluvial (GPP, 2012). Condiciones que se abonan a los factores ya referidos en el apartado 2.5 e influyen en la necesidad y disponibilidad del agua para el riego.

Tabla 10. *Cultivos de mayor importancia económica en el municipio de Temoac*

Cultivos	Riego	Temporal
Amaranto	x	x
Cacahuate	x	x
Calabacita	x	x
Cebolla	x	x
Ejote	x	
Maíz grano	x	x
Chile verde		x
Frijol	x	x
Pera	x	x
Sorgo grano	x	x
Pasto		x
Aguacate	x	x
Tomate verde		x
Higo	x	
Café cereza	x	
Durazno	x	
Guanabana	x	
Nuez	x	
Rosa (gruesa)	x	
Tomate rojo	x	
Pepino	x	

Fuente. Elaboración propia basado en el SIAP (2020) y trabajo de campo (2017-2019).

En las últimos dos décadas la agricultura de temporal ha dejado una derrama económica importante en el municipio de Temoac⁸⁶, generando cifras más representativas que los cultivos de riego (ver Tabla 11), pero como ya se ha mencionado, en el 2017 al introducirse la producción de pepino y jitomate rojo en la agricultura protegida se incrementaron las ganancias en la producción del riego superando la de temporal, del 2017 al 2019.

⁸⁶ De acuerdo con los datos del SIAP (Tabla 11), del 2003 al 2019 son los años con información disponible y del 2003 al 2016 es cuando la agricultura de temporal aportaba más ingresos.

Al 31 de julio de 2021 de acuerdo con el SIAP la superficie sembrada de riego fue de 66.3 hectáreas (ha), entre productos (ha) como calabacita (6), cebolla (9), frijol (2.5), maíz grano (24), incluyendo la producción de café cereza (2.8), nuez (3) y rosa (3) y producción de invernadero con pepino (4.5) y jitomate (11.5). Para el caso de la producción de temporal se cultivaron 2 385.90 hectáreas, entre éstas se cultivó (ha) amaranto (7), cebolla (36), frijol (8.4), tomate verde (4.5), maíz grano (1 330), sorgo grano (1 000), estos dos últimos productos los de mayor superficie de siembra.

En la Tabla 11 se muestra el periodo del 2003 al 2021, con una superficie promedio total de 3 273.92 hectáreas sembradas (riego + temporal) para el municipio de Temoac, de las cuales el 2.56% corresponde a la superficie sembrada de riego - 83.72 ha en promedio-; y 97.44% corresponde a la superficie sembrada de temporal -3 190.20 ha en promedio-. Se muestra que las superficies de riego y temporal no han tenido cambios considerables en los últimos 18 años, pero sí un poco en el último año agrícola en tiempos de pandemia. Además, se refleja un cambio drástico en el valor de la producción debido al incremento de la producción de la cebolla en el ejido y la producción en agricultura protegida de rosas, jitomate y pepino, mismos que se ubican dentro del fondo legal y/o en las tierras ejidales.

La producción de agricultura protegida⁸⁷ elevó su importancia económica en el municipio desde el 2016 de acuerdo con los datos registrados en el SIAP, la agricultura protegida ha impulsado la producción de riego y comparte las tierras con la agricultura a cielo abierto (ejido) y/o las huertas del fondo legal. La producción a cielo abierto del ejido ocupa más del doble de la superficie (hectáreas) que las unidades de agricultura protegida, pero estos últimos generan mayores ganancias económicas. El uso del ejido o fondo legal depende de la disponibilidad o factibilidad

⁸⁷ En el municipio de Temoac al 2013 la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) inauguró 15 invernaderos de 200 m² para 15 productores (Quadratín Morelos, 2013); y al 2015 reactivaron la producción de jitomate 40 productores con el apoyo de la Central Campesina Cardenista (CCC), al 2015 se tenían instalados 80 invernaderos para producir de 22 a 26 toneladas de jitomate por ciclo en aproximadamente 8 ha (2000Agro, 2015).

económica a acceder a la agricultura protegida y al tipo de producto que se va a cultivar, por ejemplo, dicha tecnología es utilizada principalmente para la producción de jitomate y pepino⁸⁸ como ya se ha mencionado.

Tabla 11. *Agricultura de riego y temporal, municipio de Temoac, Morelos*

Año	Riego Superficie sembrada (ha)	Valor de la producción (\$)	Temporal Superficie sembrada (ha)	Valor de la producción (\$)
2003	104	2,222,380.0	3 233.5	41 379 060.0
2004	171	3,346,560.0	3 834.0	58 151 350.0
2005	114	2,471,400.0	3 933.0	59 194 800.0
2006	40	1,482,400.0	4 021.0	63 151 280.0
2007	108	4,803,360.0	973.0	43 766 970.0
2008	40	2,028,540.0	2 797.0	35 981 200.0
2009	40	1,892,700.0	5 402.0	56 632 380.0
2010	40	1 458 700.0	4 495.0	69 521 132.8
2011	40	1 640 652.5	4 347.0	67 283 061.5
2012	163	4 570 607.8	3 923.0	58 106 670.3
2013	68	2 540 206.2	3 668.0	47 908 776.1
2014	95	3 520 439.4	3 146.5	41 110 151.2
2015	79.5	3 441 411.1	2 750.0	26 850 527.5
2016	73.9	17 826 067.9	3 027.2	49 922 944.8
2017	91.3	44 436 254.3	2 138.1	39 055 434.1
2018	91.3	75 014 660.5	2 517.0	48 728 636.4
2019	88.6	47 168 363.0	2 166.0	43 073 212.2
2020	76.7	SD	2 385.9	SD
2021	66.3	SD	1 856.0	SD

Fuente. Elaboración propia basado en datos disponibles del SIAP (2003-2021).

Nota. Hectárea (ha). Nota. SD: Sin datos por parte del SIAP (2021)

⁸⁸ Estos productos son los que se cultivan principalmente en los invernaderos ubicados a lo largo de la Barranca Amatzinac (Infosiap, 2019).

Para el caso de la producción de temporal los cultivos de mayor importancia económica son el sorgo grano, seguido del maíz grano, el cacahuete, la cebolla, la pera, la calabacita, los pastos, el tomate verde, el amaranto y el frijol. Los registros del SIAP del 2003 al 2019 muestran que estos productos han sido los mismos y han ocupado una superficie constante. Las ganancias en general de la producción de temporal han sido importantes para la agricultura del municipio, pero del 2017 al 2019 gracias a la producción de riego a través de agricultura protegida, las ganancias del riego han sido mayores a las de temporal.

De igual manera, los productos de mayor importancia económica en la producción del riego se han mantenido constante en las últimas dos décadas en el municipio de Temoac, considerando los datos más recientes del SIAP en la siguiente Tabla 12. Donde se muestran solo los productos del último quinquenio, datos que podrían indicar que en la actualidad bajo la dinámica capitalista y de acuerdo con la prioridad de los productos a cultivar depende de la demanda del mercado y del valor de la producción, se ha identificado que los principales compradores de los cultivos de riego del municipio de Temoac son intermediarios comerciales⁸⁹ de acuerdo con el INEGI (2018).

Además, es importante el precio en el mercado y el rendimiento de la producción, por ejemplo, hay productos como el cacahuete con rendimiento de 1.7 toneladas por hectárea (ton. ha) y con el precio de \$13 614.0 por hectárea, caso contrario de la rosa con un costo promedio de \$135.4 la gruesa y rendimiento de 1 728 gruesas⁹⁰. Asimismo, se observan los precios de la nuez, el pepino y el jitomate, quienes proporcionan mayores ganancias en la agricultura del riego, integrándose al 2019 el higo con altos precios en el mercado. Estos productos son cultivados en unidades de agricultura protegida, en el cielo abierto del ejido y en el fundo legal.

⁸⁹ Los intermediarios comerciales se dividen entre la central de abastos y otro comprador, este último se lleva entre el 95 y 100% de la producción ofertada y no tiene identificación (INEGI, 2018).

⁹⁰ Solamente en el caso de las rosas se consideran las medidas por “gruesa” y equivale a un paquete con 144 piezas (12 docenas), de igual manera su rendimiento se mide en “gruesas”, consultar <https://www.gob.mx/agricultura/puebla/articulos/puebla-incrementa-su-produccion-de-rosas-sagarpa?idiom=es>. Para los demás productos se mide en toneladas por hectárea (ton.ha).

Tabla 12. *Agricultura de riego, productos, precios y rendimiento*

Año	Producto	Precio promedio (\$)	Rendimiento
2015-2019	Cacahuate	13 614.0	1.7
2015-2019	Café cereza	4 230.0	1.4
2015-2019	Calabacita	3 383.6	12.7
2015-2019	Cebolla	6 053.9	25.0
2015-2019	Ejote	5 870.5	9.7
2015-2019	Frijol	11 570.3	1.3
2019	Higo	33 533.0	6.2
2015-2019	Maíz grano	3 570.1	3.4
2015-2019	Nuez	29 896.9	3.0
2016-2019	Pepino	5 121.0	164.3
2015-2019	Rosa (gruesa)	135.4	1 728.0
2016-2019	Tomate rojo (jitomate)	8 519.9	239.4

Fuente. Elaboración propia basado en datos disponibles del SIAP (2020).

En la Tabla 12 se observan los árboles frutales de riego de mayor importancia económica al 2019, los cuales son el café y la nuez, durante los recorridos por las huertas en el municipio de Temoac, se pueden observar arboles de estos frutos, en menor o mayor medida. Además, en las parcelas se encuentran principalmente árboles frutales, son diversos, no tienen un orden específico en su distribución y se encuentran dispersos. También, hay espacios especializados, por ejemplo, en Huazulco se han encontrado áreas de cafetales⁹¹ resguardados por cercos vivos de árboles de mayor tamaño como los amates y guayabos, para evitar que la luz solar les dé directamente, como parte de su cuidado. Otras huertas son de guajes, limones, entre otros productos.

Es importante mencionar que en el municipio de Temoac la tenencia de la tierra es de tipo ejidal o pequeña propiedad (GPP, 2012). De acuerdo con el trabajo de campo en el municipio, las tierras de tipo ejidal cuentan con superficies entre 200 m² a dos hectáreas en promedio, la tenencia de la tierra es de carácter minifundista,

⁹¹ Hay algunas huertas de café que han participado en investigaciones de la UAEM para mejorar su calidad.

menor o igual a dos hectáreas por ejidatario. Se suma el área ocupada por las parcelas ubicadas en el fundo legal dentro del casco urbano.

Pudiera pensarse que el tamaño de la superficie agrícola es una limitante para tener mayor productividad y rentabilidad en los cultivos, así como mayor diversidad de productos, como subrayan Ayala, Espitia, Almaguer y Preciado (2015) porque se incurre en altos costos de producción y bajos volúmenes de cosecha, además, los productores no cuentan con créditos y seguro para producir. Pero para quienes sí han obtenido los recursos necesarios para implementar tecnologías como son los invernaderos la superficie agrícola con la que se cuenta no es una limitante, porque se instalan en las tierras del ejido o fundo legal con las que ya se cuentan, como ya se ha referido las unidades de agricultura protegida⁹² ocupan menos superficie que la producción a cielo abierto y generan mayores ganancias económicas.

Por otro lado, hay elementos físicos (ver Apartado 2.5) y sociales que influyen en la disponibilidad del agua, la cual sí es una limitante para cultivar y, tener mayor productividad y rentabilidad en los cultivos, generando problemas para trabajar las tierras principalmente para los cultivos a cielo abierto (ejido y fundo legal). Esto nos indica que hay factores específicos que ayudan a decidir qué tipo de cultivos sembrar, por una parte, se observa que puede depender de la demanda e importancia económica en el mercado y por otra, de los cultivos prioritarios para la alimentación básica familiar. Esto ayuda a identificar dos tipos de usuarios: el inversionista⁹³ (producción en invernadero, usuarios oficiales⁹⁴ y no oficiales) y; el

⁹² Esta tecnología no solo tiene ventajas de uso, también, tienen desventajas que limitan su acceso, algunas son: altos costos de inversión, malas prácticas en el manejo de agroquímicos, altos gastos en insumos para mantener la producción, los cuales contribuyen en la decisión de abandonar este tipo de tecnología.

⁹³ Puede ser un usuario del riego oficial que forma parte de la organización del riego local o ser un usuario privado ajeno a la organización.

⁹⁴ En este trabajo, se clasifican a los usuarios como “oficiales” a los que forman parte de la organización local del riego y los “no oficiales” a quienes compran el agua del Amatzinac para el riego de sus cultivos y suelen ser agricultores privados inversionistas principalmente productores de invernaderos y son ajenos a las organizaciones locales; los dos tipos de usuarios pueden ser productores de agricultura protegida o a cielo abierto.

usuario que resiste y persiste en ser campesino, y produce especialmente para autoconsumo.

Considero importante hacer un paréntesis para mencionar que en un estudio previo sobre la cadena agroalimentaria del *huauhtli* (Amaranto), se identificó que la gobernabilidad de la Cadena Global de Mercancías (Pelupessy y Romero, 2004) entre los eslabones la demanda del mercado regional es quien domina y orienta la cadena (Navarrete, 2017), se advierte que el amaranto es un producto que desde el 2014 ha perdido importancia económica en el municipio, por la sobreproducción en el Estado de Tlaxcala y la baja del precio en el mercado, al 2019 el Estado de Morelos únicamente ha sembrado 6 hectáreas de temporal⁹⁵ (SIAP, 2019), los productores indican que su principal limitante es la disponibilidad del agua para el riego y los costos de producción⁹⁶.

Al 2020 la demanda de la semilla del *huauhtli* en el mercado local no es suficiente para impulsar la producción en el municipio de Temoac, a pesar de existir más de 100 agroindustrias del *huauhtli*. Para el caso del amaranto, los productores que participan en las agroindustrias han optado por comprar la semilla a otros estados en lugar de sembrarla, por los costos de producción. La semilla del *huauhtli* no ha alcanzado suficiente importancia social, económica y política en el municipio para impulsar su producción primaria por parte del Estado⁹⁷. Se vislumbra que sucede lo mismo con los productos de autoconsumo de poca productividad e importancia económica local y que padecen acceso restringido al agua para el riego.

⁹⁵ La temporada de lluvias ha cambiado, se demoran o no son frecuentes (JAR y ER).

⁹⁶ De acuerdo con MV el informante clave de la comunidad de Huazulco y ex regante, menciona que es más rentable y conveniente comprar la semilla del *huauhtli* a productores de los Estados de Puebla, Tlaxcala y hasta el Estado de México, ya que producir una tonelada de semilla se requiere invertir aproximadamente \$18 000, con un rendimiento de 1.5 en promedio. De acuerdo con los productores de Tlaxcala, el precio de una tonelada en este 2020 tiene un precio de \$17 000 (De la Luz, 2020).

⁹⁷ Caso contrario en el eslabón de la transformación y comercialización, tienen una participación importante de la economía local.

Otra de las actividades económicas importantes en el sector primario es la producción pecuaria, conformada por la producción de abejas (miel), aves (carne, huevo, ganado en pie), bovinos (carne, ganado en pie y leche), caprinos (carne, ganado en pie), ovinos (carne, ganado en pie) y de porcino (carne, ganado en pie) (SIAP, 2010-2019). De acuerdo con el Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos (2016) al 2010 el municipio de Temoac contaban con 2 172 cabezas de ganado bovino, 1 906 de ganado porcino, 894 de ganado ovino, 229 de caprino y 135 de ganado equino, también, 6 317 aves de corral y unas 700 colmenas para apicultura.

Al 2019 de acuerdo con el SIACON-NG⁹⁸ la producción pecuaria registrada de ganado bovino fue de 513 cabezas, 1 116 de ganado porcino, 468 de ovino, 448 de ganado caprino y 27 899 aves de corral. Entre el 2010 y el 2019 se muestra una disminución considerable en el ganado bovino, porcino y ovino, casos contrarios a las aves de corral, seguido del ganado caprino, estas actividades complementan los ingresos de las familias.

Las actividades pecuarias se pueden ver afectadas, ya sea por la pérdida ganadera, por la disminución de la producción de leche, reducción forzada del ganado, costo elevado o no disponibilidad de agua para la ganadería, tasas elevadas de mortalidad del ganado, interrupción de los ciclos de reproducción y la disminución del peso del ganado (Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos, 2016). Para poder participar en la producción agropecuaria, es de suma importancia la disponibilidad de agua y tierras, mismas que darán pauta a su éxito o fracaso de esta, sumándose al 2020 la pandemia del virus SARS-CoV2 (COVID-19) que puede afectar a toda la población y sus sectores económicos.

Previo a abordar los sectores económicos secundario y terciario, es importante referir que de acuerdo con el INEGI (2021) en las comunidades de estudio del municipio de Temoac, la población económicamente activa (PEA) al 2020 fue del

⁹⁸ SIACON-NG: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG, 2020).

65.3% (42.3% mujeres y 57.7% hombres) y 34.2% de la población no económicamente activa (PNEA), esta última se distribuye entre los quehaceres del hogar, estudiantes, pensionados y otros (INEGI, 2015).

3.2.2 Sector secundario

El INEGI (2021) señala un total el total de la población en el municipio de Temoac con 16 574 habitantes, del cual el 65.3% pertenece a las Personas Económicamente Activas (PEA) y el 34.2% a las no económicamente activas. De las PEA señaladas, la Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020) indica los empleos formales en el sector secundario con el 61.8% de participación.

Dicho porcentaje de la población ocupada participa en las 620 U.E para el sector secundario de las 1 424 unidades económicas (U.E) identificados por el Censo Económico a través del diccionario de datos DENUE del INEGI (2021). En el municipio de Temoac hay actividades del sector secundario como son: la elaboración de tortillas de maíz nixtamalizado, de pan, botanas y dulces regionales⁹⁹. Estos últimos son los más destacados, principalmente la transformación o industrialización del cultivo de *huauhtli* (amaranto) y el cacahuate, y la producción de obleas con un total de 398 U.E para la comunidad de Huazulco y 195 para Amilcingo (*Idem*).

La instalación de agroindustrias del *huauhtli* -en diversos tamaños y tecnificación- en el municipio de Temoac, han ido aumentando al grado de sustituir espacios de las huertas del fundo legal, influido por el acceso restringido al agua para el riego entre otros factores, se ha abandonado o reducido la producción primaria, (ver apartado 3.2.6 Comunidad de Amilcingo), por otro lado, ha aumentado la participación en el sector terciario de la cadena agroalimentaria del *huauhtli* y actividades de servicio y comercialización general. El mercado de los dulces

⁹⁹ La elaboración de dulces regionales de mayor relevancia para Huazulco son: 109 agroindustrias del amaranto y 228 de elaboración de obleas; y para Amilcingo 8 agroindustrias del amaranto y 167 de elaboración de obleas. Las obleas pueden ser o no de amaranto.

tradicionales se ha ampliado desde lo local, regional, nacional e internacional, y forma parte importante de las actividades socioeconómicas en el municipio de Temoac, principalmente en las comunidades de Huazulco y Amilcingo.

3.2.3 Sector terciario

En el sector terciario los comerciantes y trabajadores en servicios diversos son 3 551 personas, equivale al 32.8% en relación con el total de 10 824.8 personas ocupadas en el municipio de Temoac (INEGI, 2021 y Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020). Dicho porcentaje de la población ocupada participa en las 804 U.E de las 1 424 identificados por el Censo Económico a través del diccionario de datos DENUÉ del INEGI (2021).

La principal actividad es el comercio de materias primas como semillas, fertilizantes, carnes rojas, aves, frutas y verduras, además, la venta de alimentos preparados, dulces regionales, comercio de ropa y calzado. La segunda actividad importante en este sector son los servicios, se pueden encontrar de reparación y mantenimiento de bicicletas, motocicletas, autos y camiones, además, asociaciones religiosas, grupos de autoayuda -alcohólicos anónimos- y actividades administrativas del sector público -ayudantía, comisaría, cementerio, servicios de salud, educación¹⁰⁰, etc.- (INEGI, 2021 y GPP, 2012).

La comunidad que cuenta con mayor actividad comercial es Temoac, seguida de Huazulco, Amilcingo y Popotlán, esto se relaciona directamente con su tamaño poblacional. Hay una actividad relevante que no refiere el INEGI (2016c), la cual es el servicio de taxi colectivo y moto taxis, como únicos medios de transporte público para acceder a las comunidades del municipio de Temoac.

¹⁰⁰ Al 2010 se contaba con 40% de la población con algún grado de instrucción primaria, el 6.7% universitarios y el 0.17% con posgrado (Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos, 2016).

La oferta y demanda de estos tres sectores económicos se ven influidos con el aumento de la población y la urbanización. De acuerdo con el INEGI y los datos históricos disponibles del Anuario Estadístico del Estado de Morelos, Edición 1983,1995, 2015, 2016a y 2017, las principales actividades económicas en el municipio de Temoac han cambiado, como se muestra en la siguiente Tabla 13:

Tabla 13. Sectores económicos (%), población ocupada

Año	Sector económico (%)			
	Primario	Secundario	Terciario	No específico
1980	58.40	1.68	10.61	29.31
1990	49.28	19.33	29.38	2.01
2000	36.89	24.79	36.57	1.75
2015	20.04	30.56	47.97	1.43
2019	SD	61.80	32.80	5.40

Fuente. Elaboración propia basada en INEGI (1983, 1995, 2011, 2017) y Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020).

Se observa que en 39 años (de 1980¹⁰¹ al 2015) el sector primario disminuyó su porcentaje de participación del 58.40 al 20.04% o más, el sector secundario¹⁰² aumentó del 1.68 al 61.80%, así mismo, el sector terciario¹⁰³ aumentó del 10.61 al 32.80% y otro no específico disminuyó del 29.31 al 5.40%. Estos datos nos dejan ver que ha habido una transformación socioeconómica en el municipio de Temoac, al incrementar la importancia de las actividades agroindustriales en el sector

¹⁰¹ Agrupa a la población ocupada en agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, caza y pesca (INEGI, 1983).

¹⁰² Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción (INEGI 2017).

¹⁰³ Agrupa a la población ocupada en el comercio, transporte, gobierno y otros servicios (INEGI, 1983, 2017).

secundario principalmente con los dulces de amaranto y otros; el comercio¹⁰⁴ y los servicios en el sector terciario, desplazando las actividades agropecuarias entre estas a la agricultura del riego disminuyendo 37.7 hectáreas del 2003 al 2021.

Al 2013 las unidades económicas (UE) en el municipio de Temoac representaron el 0.92% de las 84 651 UE que se registran en Morelos (CONCANACO SERVYTUR, 2018)¹⁰⁵, para el 2020 las UE del municipio representaron el 1.27% de las 111 892 UE registradas en el estado (INEGI, 2021). Es importante apuntar que hay unidades económicas dentro del sector manufactura que no están registradas oficialmente y no son contabilizadas en los censos por el INEGI (Navarrete, 2017), pero las que sí son contabilizadas han llegado a tener importancia económica a nivel estatal, de acuerdo con la Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020) el municipio de Temoac es uno de los siete municipios representativos en el sector secundario.

Las actividades económicas incrementan su demanda a la par del aumento de la población, a su vez de los recursos o elementos necesarios para realizarlas. Cabe resaltar que la población en el municipio de Temoac ha ido en aumento.¹⁰⁶

Al aumentar la población se requiere del crecimiento urbano y las condiciones que esto implica, en el municipio de Temoac se han ido ampliando las viviendas y desplazando los espacios dedicados a la agricultura de temporal y de riego, por ejemplo, se ha ido reduciendo la densidad de árboles frutales en las parcelas de riego del fundo legal para ampliar las viviendas e instalar espacios de manufactura y comercialización. Asimismo, en el área del ejido del municipio de Temoac han surgido parajes de viviendas y unidades de agricultura protegida, de acuerdo con el INEGI (2020) ya son independientes a las principales comunidades; estos espacios

¹⁰⁴ 62 establecimientos para la comercialización de dulces tradicionales (amaranto y otros), 41 en Huazulco, 13 en Amilcingo, 5 en Temoac y 3 en otro.

¹⁰⁵ CONCANACO SERVYTUR: Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo.

¹⁰⁶ La población incrementó el 68.9% del año 1980 al 2010 y 13.20% del año 2010 al 2020 (INEGI 1990, 2015, 2016a, 2017 y Servicios de Salud de Morelos -SSM-, 2019, 2021). El tamaño de la población de las comunidades Temoac, Huazulco y Amilcingo son de tipo urbana y Popotlán es de tipo rural.

muestran la ampliación de la zona urbana que poco a poco va abrazando las áreas naturales y de producción agrícola.

Históricamente los asentamientos humanos se han localizado en áreas con fácil acceso a los elementos naturales como las tierras fértiles y el agua, situación que ha ido cambiando debido a factores físicos y sociales, el acceso al agua para el riego está autorizada para quienes forman parte de la organización social del riego, pero, tampoco, es una garantía de disponer del elemento. Hay acceso restringido en el agua para el riego, las corrientes superficiales tienen poca o nula disponibilidad y el agua subterránea se encuentra en veda. Dichas condiciones son ideales para fomentar el uso clandestino de pozos profundos que se abonan a las condiciones críticas de veda del Acuífero Tepalcingo- Axochiapan, al cambio en el paisaje del municipio incluyendo las actividades socioeconómicas de la población.

Con los cambios socioeconómicos en las comunidades de estudio del municipio de Temoac, se estima que algunos usuarios del riego se ven beneficiados económicamente y otros agudizan su condición de marginación y pobreza. De acuerdo con GGP (2012) en el municipio hay un grado de marginación alto, un rezago social medio y un riesgo social desde muy bajo a medio, esto refleja desigualdad dentro del municipio y una heterogeneidad de condiciones socioeconómicas y de desarrollo hegemónico, que, se acentúan a la par del crecimiento demográfico.

3.2.4 Comunidad de Temoac

De manera particular se abordan las comunidades más importantes del municipio de Temoac¹⁰⁷, primeramente, se tiene a Temoac la comunidad más grande y cabecera municipal; de acuerdo con el último censo por parte del INEGI (2021) se contabilizó al 2020 un total de 6,447 habitantes.

¹⁰⁷ Al 2019 el municipio de Temoac contaba con 17,830 habitantes (SSM, 2019). El INEGI reporta a inicios del 2021, el total de la población del municipio con 16,574 habitantes (INEGI, 2021), con una diferencia de 1,256 hab.

La ubicación geográfica y política de la comunidad hace que esta población cuente con mayor movimiento social y económico, es decir, colinda con el municipio de Zacualpan de Amilpas y la carretera principal que sube al oriente del estado, cruza por la comunidad favoreciéndose con las vías de comunicación y al ser la cabecera municipal cuenta con las principales actividades políticas.

De acuerdo con el diccionario de datos DENUÉ del INEGI (2021) en la comunidad de Temoac se muestran 425 establecimientos o unidades económicas, de las cuales las actividades primarias no muestran datos importantes, contrario a las actividades del sector secundario las cuales corresponden al 6% del total de la U.E con la elaboración de derivados lácteos, panes, tortillas, dulces cristalizados, obleas y la elaboración de café tostado y molido, entre otros como las prendas de vestir (Municipios.mx, 2020); y de mayor relevancia el sector terciario con una participación del 94% del total de U.E con múltiples actividades administrativas como el ayuntamiento municipal, de servicios y comercios varios INEGI (2021).

Por otro lado, la CONAGUA (2010) indica que la agricultura en el municipio de Temoac es la principal actividad económica. En el trabajo de campo se ha encontrado que la comunidad de Temoac participa con la agricultura de temporal y de riego en el ejido y en las parcelas o huertos en el fundo legal, además, hay agricultura protegida de riego ubicados en cualquier parte de la comunidad.

Los principales productos agrícolas de autoconsumo y valor comercial son los siguientes:

- Cultivo de riego en campo: maíz, frijol, calabaza, ejote, café (fundo legal).
- Cultivo de riego en agricultura protegida: pepino, chile, jitomate, flores.
- Cultivo de temporal: frijol, sorgo, maíz y cacahuate.

En los años ochenta se sembraba tomate, calabaza, ejote, cebolla, chilacayota y se vendían en la central de abastos en Cuautla, se vendía maíz (blanco y amarillo) a granjas avícolas y sorgo a criaderos de cerdos en Puebla y en Yecapixtla, Morelos,

al 2018 solo se llevaba cebolla y jitomates de agricultura protegida, esto de acuerdo con los informantes clave JT y IG autoridades en la comunidad . Además, la ganadería es otra actividad de importancia en la comunidad y se encuentra dispersa en el ganado bovino, porcino, ovino, caprino, equino, así como la avicultura en menor medida.

Las actividades socioeconómicas de importancia local en la Comunidad de Temoac son diversas dentro de los tres sectores económicos, principalmente el primario y terciario. Temoac al ser la cabecera municipal le da la oportunidad de diversificar sus actividades en mayor medida que las demás comunidades de estudio. La agricultura del riego continúa desempeñando un papel prioritario, al grado de aún conservar el riego del ejido y fundo legal.

Para poder conservar la agricultura del riego, Temoac se ha valido de estrategias como es la gestión de infraestructura hidroagrícola junto a Huazulco, además, de utilizar el agua para el riego que debía compartir con Huazulco, restringiéndoles el acceso equitativo. Se vislumbra como problemática la restricción y mercantilización del agua para el riego, más allá de ser un derecho comunitario (ver apartado 4.2 Conflictos por el agua en el municipio de Temoac).

3.2.5 Comunidad de Huazulco

Huazulco es la segunda comunidad de mayor importancia socioeconómica en el municipio, al 2020 contaba con una población de 4,439 habitantes. Huazulco se ubica a una distancia aproximada de 3.5 km a la Cabecera Municipal (Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos, 2016).

De igual manera, de acuerdo con el diccionario de datos DENU del INEGI (2021) la comunidad de Huazulco cuanta con 633 establecimientos o unidades económicas

(U.E) en los tres sectores. Por un lado, en dichos datos las actividades primarias no muestran mayor importancia económica que la producción de café.

Del total de las U.E el sector secundario muestra la participación al 67% en la elaboración de botanas (cacahuate), tortilla de maíz, jabones, panificación tradicional, jamoncillo, botanas de cacahuate, tostadoras de amaranto, resaltando la elaboración de obleas (233 U.E) y de dulces de amaranto en las agroindustrias del *huauhtli* (154 U.E). El sector terciario participa al 33% del total de las U.E y se enfoca en servicios administrativos, tiendas de abarrotes, papelerías, reparaciones mecánicas, eléctricas, mantenimiento automotriz, alimentos, alquiler, bares; comercios a por menor de alimentos, semillas, frutas, verduras, entre otros, y el comercio al por mayor de dulces y materias primas para repostería (compra - venta de obleas-, dulcerías de productos de amaranto y regionales) 37 establecimientos (16 dulcerías registradas), de acuerdo con el DENUE 2021.

Se verifica en campo la importancia del sector primario, encontrando una importante participación en la producción agropecuaria. Los productos agrícolas de mayor importancia económica comercial son el sorgo, maíz, *huauhtli* (ha disminuido) y cacahuate, siendo cultivos de temporal en el ejido, no cuenta con riego en el campo ejidal. Los cultivos de riego son principalmente para autoconsumo y son árboles frutales, algunas hortalizas y leguminosas dentro de las huertas, en general son los siguientes: café, limones, limas, naranjas, mango, plátano, aguacate, chirimoyas, níspero, manzano, nuez macadamia, nanche, zapote negro, guayabo, chayotes, frijol, ciruelo, chayotes, entre otros.

3.2.6 Comunidad de Amilcingo

La comunidad de Amilcingo es la tercera de importancia socioeconómica del municipio, se ubica a 5 km de distancia de la Cabecera Municipal (Ayuntamiento Constitucional de Temoac Morelos, 2016) y cuenta con un tamaño poblacional de 3,961 habitantes (INEGI, 2021).

De acuerdo con el DENUE del INEGI (2021), en la comunidad de Amilcingo se muestran 357 unidades económicas, de las cuales las actividades primarias no muestran datos, en las actividades del sector secundario hay una participación del 61% de las U.E en las que involucra la elaboración de botanas (cacahuate), elaboración de dulces (talleres de obleas 172 y agroindustria del *huauhtli* 7), elaboración de tortillas de maíz, cereales y panes. En el sector terciario se tiene una participación del 39% de las U.E las cuales se muestran actividades de administración pública, servicios de alimentos, farmacia, lavado de autos, reparación y mantenimiento de motocicletas, bicicletas, automóviles y camiones, además, comercio al por menor de productos de primera necesidad -alimentos-, comercio de artesanías, papelería, etc., comercio al por mayor y menor de semillas, ganado, aves de pie, dulces (1) y materias primas.

En el contexto socioeconómico las principales actividades que ocupan a la comunidad de Amilcingo son las del sector primario seguido del secundario y terciario, datos confirmados en el trabajo de campo. Y dentro de las actividades primarias hay agricultura de riego y de temporal. Ya no existe el riego del fundo legal, dejando como prioridad o estrategia el riego del ejido por obtener mayores ganancias. Aún existen algunos árboles frutales, pero son regados con el agua para el hogar y su producción es solo de autoconsumo.

Oficialmente se dejó de regar el fundo legal a principios de los noventa, ante la disminución en la disponibilidad del agua en el Amatzinac por el acaparamiento por los pueblos de la Zona Alta, de acuerdo con los informantes clave E.R y M.B autoridades ejidales. La principal producción de temporal y de riego son el maíz, frijol y calabaza. Además, en el temporal, aún se siembran *huauhtli* -amaranto- y sorgo, y en el riego el cacahuate.

Las comunidades de Huazulco y Amilcingo comparten actividades económicas similares, como es la producción agrícola de cultivos de *huauhtli* (amaranto), cacahuate, sorgo y maíz principalmente. Dichas comunidades son representantes

en la importancia económica de la producción, transformación¹⁰⁸ y comercialización de *huauhtli* en el municipio de Temoac y el Estado de Morelos, a pesar de que la producción ha mermado la transformación¹⁰⁹ y la comercialización han incrementado principalmente en Huazulco.

Cabe señalar que, la producción local del *huauhtli* no es suficiente para abastecer a las más de cien agroindustrias en sus diversos tamaños (micro, pequeña y mediana) (Navarrete, 2017). La producción de temporal del amaranto ha mermado y la de riego es casi nula, como anotan los datos del SIAP, 2014¹¹⁰ y 2020¹¹¹, donde se observa que desde el año 2006 se ha dejado de registrar siembra de riego, además, Ayala, et al. (2015) apuntan que al 2015 no se cuenta con riego en el municipio de Temoac.

Lo que es un hecho, es que la producción de temporal y de riego de *huauhtli* en las comunidades de Huazulco y Amilcingo aún se conservan, desde 10 a 30 ha, como se ha registrado en el trabajo de campo del 2017 al 2020. Estas pocas hectáreas quizás no son una producción representativa dentro de los registros estadísticos económicos, pero al 2020 la producción se mantiene vigente, el SIAP (2021) registró 7.50 ha de temporal al 2021. La producción de riego y temporal de este cultivo sigue resistiendo, así como su simbolismo e historia, el municipio de Temoac busca conservar su lema “la tierra del amaranto”¹¹².

¹⁰⁸ Huazulco representa el 62.3% del total de las U.E en el sector secundario del Municipio de Temoac y Amilcingo el 26.4% (INEGI, 2016b).

¹⁰⁹ La manufactura de dulces de *huauhtli* tiene actividad permanente todo el año y participa toda la familia (Navarrete, 2017).

¹¹⁰ La página donde se consultaron los datos en el 2015 ya no tiene acceso, <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-laproduccion-agricola-por-cultivo/>

¹¹¹ La producción de temporal de *huauhtli* cada vez es menor, de 266 hectáreas sembradas en promedio entre 1982 y el 2016, pasó a un promedio de 15 ha entre los años 2017 al 2019 (Navarrete, 2017; SIAP, 2020 y trabajo de campo).

¹¹² A pesar de la poca producción local en el Municipio de Temoac, las agroindustrias no se han visto afectadas en la transformación de este producto, debido a que el municipio se abastece de la semilla de *huauhtli* de los mayores estados productores como Puebla y Tlaxcala (Navarrete, 2017).

Es importante indicar, que se hace énfasis en la producción del *huauhtli*, ya que fue uno de los factores por el cual se inició esta investigación, al encontrar al final de una investigación preliminar la importancia del agua para el riego y la producción primaria (Navarrete, 2017), ello ha llevado a identificar la disponibilidad del agua como un factor que se suma en la decisión de los campesinos en sembrar o no este producto, aunado a factores como la falta de interés, los precios en el mercado y la sobreproducción nacional. La producción primaria y la actividad agroindustrial no es exclusiva para los que ya no cuentan con el riego de sus huertas, hay usuarios del riego que, además, participan en uno o más eslabones de la cadena agroalimentaria del *huauhtli*, ampliando sus oportunidades de ingresos.

En las comunidades de estudio no solo se utiliza el agua para el hogar y el riego, también, para las agroindustrias del *huauhtli*, requieren agua para sus procesos y limpieza de equipos¹¹³. De acuerdo con lo observado las agroindustrias usan agua de pozos de la que proviene de la red para consumo doméstico, o compran a algún proveedor local o de los pozos que tienen en el hogar (en caso de contar con uno). No es conveniente utilizar el agua del Río Amatzinac del riego para la agroindustria, ya que dicho elemento está siendo contaminado por las aguas negras de la localidad Alpanocan (Puebla) en la Zona Alta y otras poblaciones como Zacualpan de Amilpas en la Zona Media y Baja, situación ya reportada por la población y las autoridades municipales a lo largo del Amatzinac (Expreso de Morelos, 2010).

Ya es sabido por las autoridades municipales que el agua del río tiene problemas de calidad, GPP (2012) confirma que la contaminación del agua del Amatzinac es debido principalmente por las descargas de aguas residuales de las comunidades aguas arriba, las aguas que se vierten carecen de tratamiento adecuado, provocando la contaminación del suelo y de los mantos acuíferos. Sumándole, la contaminación por la basura desechada en los lotes baldíos, pudiendo provocar la

¹¹³ Se requiere hacer un estudio del gasto de agua para conocer las necesidades de consumo de las agroindustrias, el cual no es objetivo de este trabajo, pero se hace mención porque se considera importante entre los sectores que consumen agua del Amatzinac o del acuífero Tepalcingo-Axochiapan.

proliferación de fauna nociva, olores desagradables y la filtración de lixiviados al subsuelo. En los recorridos por el Amatzinac se ha observado la caída de las aguas negras al río, los múltiples recipientes de agroquímicos dejados en el campo de cultivo y la basura en general a la orilla de la barranca (ver apartado 4.3.2 Conflicto ambiental).

3.2.7 Comunidad Popotlán

La comunidad de Popotlán es la más pequeña de todas en el municipio de Temoac, al 2020 contaba con 959 habitantes (INEGI, 2021). Es la comunidad más cercana a la Cabecera Municipal se ubica a de 2 km de una distancia (Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos, 2016).

De acuerdo con el DENUE del INEGI (2021), en la comunidad de Popotlán las actividades primarias, secundarias¹¹⁴ y terciarias no muestran datos, lo cual nos dice que esta comunidad no participa en ninguna actividad económica de interés para el DENUE.

Por otro lado, en las visitas de campo se pudo observar que en la comunidad se pueden encontrar pocos servicios como tienda de abarrotes, un mercado en la plaza principal, alguna tienda de agroquímicos, una panadería y un taller mecánico. Cuentan con servicio de salud, una comisaría, un kínder, una primaria y una secundaria virtual, y para acceder a otros servicios educativos de mayor nivel o servicios comerciales diversos, la población acude a la comunidad de Temoc, principalmente, debido a la cercanía de las comunidades y fácil acceso.

La economía de Popotlán depende principalmente de la agricultura, cuentan con temporal y de riego, en el fundo legal y el ejido, son las siguientes:

¹¹⁴ Solo se muestra una Escuela de educación media superior del sector privado (INEGI, 2016b).

- Cultivo de riego en el ejido: cacahuete, cebolla de medio riego (siembran en temporal y el último mes del cultivo es de riego), sorgo y milpa.
- Cultivo de riego en agricultura protegida: pepino y jitomate.
- Cultivo de temporal: frijol, sorgo, maíz, cacahuete y cebolla (70 ha).

La producción de las huertas del fundo legal es solo de autoconsumo y principalmente para la producción de árboles frutales, como son el café, nueces, aguacate criollo, limón, guayaba, plátano, mango, entre otros. La producción de sus cultivos como la cebolla y el maíz se comercializa en la misma comunidad donde acuden los acaparadores para su venta en la central de abastos de la ciudad de México, el sorgo para algunas agroindustrias de alimentos, el cacahuete para las agroindustrias de Huazulco y maíz para su venta y autoconsumo. Otra de las actividades en el sector primario es la producción de vacas, chivos y aves de traspatio, para autoconsumo o venta local¹¹⁵.

En este contexto socioeconómico, se identifica como prioridad para la comunidad de Popotlán la agricultura de riego y de temporal, agregándose el uso de agricultura protegida dentro del casco urbano y el campo.

La importancia de los sectores económicos depende de la comunidad, pero de manera general y de acuerdo con la CONAGUA (2010), Rivera (2018) y el trabajo de campo, los ingresos provenientes de las actividades agrícolas¹¹⁶ son más altos que el resto de las actividades no agrícolas¹¹⁷, siendo las actividades agrícolas las más importantes para el municipio de Temoac, por dejar mayores ganancias económicas y, además, contribuir en el sustento familiar, gracias a la producción de

¹¹⁵ Actividad desde los ochenta, pero en menor medida. Información obtenida por los informantes CM, DG y JB, autoridades de la comunidad de Popotlán.

¹¹⁶ A excepción de los jornaleros agrícolas, al final es una actividad de servicio, sus ingresos en promedio son los más bajos que los del resto de la comunidad, porque es considerado un trabajo no calificado, sus ingresos son menores al mínimo de acuerdo con las líneas de pobreza, insuficiente para cubrir la canasta básica alimentaria y no alimentaria. Por ello el 45% de la población cuenta con una segunda actividad laboral (Rivera, 2018).

¹¹⁷ Por ejemplo, el comercio (pequeño), obreros, choferes o trabajadores de la construcción (*Idem*).

temporal y de riego. Pero la cuestión es ¿quiénes se benefician realmente de la disponibilidad del agua para el riego?

Al impulsar el Estado la diversificación y expansión en los usos del agua, al ponerle precio al elemento, legislar el agua para incentivar la inversión privada y promover la participación de los empresarios en la gestión y privatización del recurso (Olvera, 2010), ha dado acceso libre a quienes puedan pagar por el agua y restringir su acceso para las comunidades que suelen producir cultivos de subsistencia, estos últimos no son negocio para el sistema y se convierten en usuarios no prioritarios.

Hay una construcción sociopolítica del agua como una simple mercancía (UNESCO, 2007), a través de la política hídrica del gobierno federal que ha priorizado el desarrollo económico sobre la importancia trascendental del agua para la sociedad y el ambiente (Bastian y Vargas, 2015; Ramírez, 2009), dejando a un lado las necesidades, conocimientos, el valor patrimonial y simbólico de las comunidades (Boelens, 2007 y Paz, 2009).

En resumen, la agricultura en el municipio de Temoac se ha ido transformando con el tiempo y ha sido influida por los acontecimientos relevantes. Primeramente, la importancia de la agricultura en la época mesoamericana, condiciones sociales que se fracturaron desde la invasión europea con la introducción de nuevos productos, el nuevo sistema capitalista que monetizó la vida, además, del despojo del agua y las tierras fueron mermando las actividades agrícolas de sustento familiar y las técnicas ancestrales de cultivos nativos se fueron perdiendo, así como la mano de obra disponible para las actividades del campo disminuyó drásticamente. Posteriormente en la posrevolución se intentó recuperar las tierras y el agua, pero hasta la fecha no han sido suficientes para producir el sustento y poder participar en la dinámica del capitalismo que ha intentado desaparecer y someter al campesino.

El municipio ha pasado por diversos cambios, se han adoptado nuevos procesos económicos y el agua que fue arrebatada desde antaño no se ha podido recuperar, influyendo directamente en la transformación del paisaje físico, social, económico y político. Se ha mermado la participación en la agricultura del riego y se ha fortalecido la agroindustria del *huauhtli* en Huazulco y Amilcingo, en Temoac se han diversificado las actividades y en Popotlán se observa una mayor resistencia para seguir participando en la agricultura como principal actividad económica.

3.3 Contexto sociopolítico del agua para el riego

El agua se utiliza como elemento imprescindible en actividades del sector primario, secundario y terciario. La multiplicidad de usos del agua y su demanda genera conflictos en diversos sectores e intereses de la sociedad (Martínez, 2007).

La importancia del agua depende a quien beneficie, este estudio busca conocer su carácter social y político. En el aspecto social se puede visibilizar la inequidad en su uso y distribución (Peña, 2007); el aspecto político muestra los intereses políticos y de poder (Martínez, 2007) sobre los usuarios.

Este estudio se enfoca en el agua para el riego, pero se reseña el agua potable por su importancia social, en algunos momentos llega a utilizarse el agua superficial del Amatzinac para uso doméstico y el agua subterránea para el riego, de acuerdo con el REPDA.

3.3.1 Aspecto social

En el municipio de Temoac la creciente población demanda el agua potable para sus necesidades básicas en el hogar y para las agroindustrias del *huauhtli*, esta agua procede principalmente de los pozos profundos que abastecen al municipio, algunos se ubican cerca de la Barranca Amatzinac. En los pozos se extrae el agua subterránea del Acuífero Tepalcingo- Axochiapan, el cual se encuentra en veda, la

demanda por el agua crece y agudiza el problema. El Estado ha intentado controlar el uso del agua a través de la veda, lo cual no ha sido efectiva y físicamente no se han podido recuperar los mantos acuíferos.

En las comunidades de estudio el agua potable llega a los hogares una a dos veces por semana, situación que atenta contra el bienestar familiar (alimentación, salud, etc.)¹¹⁸. La disponibilidad del agua potable en el municipio es grave, cuando el agua no es suficiente para abastecer el hogar se compra agua de dudosa procedencia, o en su defecto se hace uso del agua del Río Amatzinac, ya se ha mencionado que el agua del río está contaminada. Esto demuestra que atender las necesidades básicas –agua potable, alimentos, servicios, etc.- de las comunidades de estudio para una vida digna, no es prioridad real del Estado, el cual se ha limitado en asignar la veda en el acuífero para la población, sin proponer opciones alternas, al no atender la poca o nula disponibilidad y las condiciones sanitarias del agua para evitar su contaminación y hacer uso más eficiente del elemento natural. Al existir falta de atención para el agua potable, ¿qué se puede esperar en el caso del agua para el riego?

Es importante reiterar el planteamiento de dos causas principales que, influyen en la disponibilidad del agua del Río Amatzinac: la primera es a nivel regional, donde la Zona Alta y Media acapara el agua del río al sumarse más usuarios al riego, restringiendo el acceso al agua a los usuarios de la Zona Baja; la segunda causa es a nivel local o comunitario, cuando el reparto es inequitativo entre los usuarios de un mismo sistema de almacenamiento, restringiendo el acceso al agua a unos más que a otros. Estas dos causas generan restricción al agua para el riego, disminuyendo su disponibilidad para los usuarios oficiales y organizados dentro de las U.R, convirtiéndose en conflictos sociales desde lo local a lo regional.

¹¹⁸ Los niveles de bienestar son: servicios a la vivienda, alimentación, la educación, salud, seguridad social, vivienda, entre otros, dichos niveles son medidos por la actual Secretaría de Bienestar a través de las variables pobreza y rezago social de las entidades, municipios y demarcaciones territoriales (DOF, 2021).

Con el tiempo el número de usuarios (oficiales y no oficiales) y la superficie a regar va aumentando, para ello la CONAGUA ha mencionado en reuniones con la Junta de Aguas que puede crecer el número de usuarios oficiales debido a la segmentación de las tierras ya sea por herencia o venta, pero no debe crecer el área total, la cual se debe abastecer del sistema de almacenamiento de agua autorizado y su concesión.

Cuando la demanda del agua para el riego es rebasada por usuarios que consumen altos volúmenes de agua sobre los usuarios de áreas más pequeñas, se corre el riesgo de no abastecer adecuadamente a los usuarios oficiales o no oficiales y mermar su producción agrícola de autoconsumo, pudiendo orillar a los productores a cambiar sus cultivos nativos a otros introducidos con menor gasto de agua y menor tiempo de maduración¹¹⁹, además, se podría abandonar la agricultura y/o sumar actividades ajenas a la reproducción familiar para poder sostener las necesidades básicas del hogar. Sumar usuarios y extensión de tierras no autorizadas ha generado conflictos intercomunitarios, especialmente entre las comunidades de Temoac y Huazulco (Ver capítulo IV, apartado 4.3)

Por otro lado, el agua superficial y subterránea tiene diferentes usos oficiales y autorizados en el municipio de Temoac, de acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (1999, 2005, 2008, 2011, 2013, 2014, 2015, 2017) y son los que se muestran en la siguiente Tabla 14.

El agua superficial es extraída del Río Amatzinac (con siete puntos de extracción¹²⁰) y es utilizada principalmente para uso agrícola, además, para uso público urbano (un punto de extracción), éste último uso es más susceptible a correr riesgos de contaminación y afectar la salud de la población¹²¹. Por su parte el uso del agua

¹¹⁹ Se refiere al abandono de los cultivos de primera necesidad para priorizar los de mayor valor comercial.

¹²⁰ El punto de extracción es para referirse al punto donde es tomada el agua, ya sea a cierta altura del río o el acuífero, es la ubicación donde se instala una presa o pozo profundo.

¹²¹ El informante clave JAR advierte que en Huazulco se ha cancelado un pozo para la extracción del agua potable por haberse contaminado con el agua del Río Amatzinac, se ubicaba cerca del río.

subterránea es principalmente para el público urbano (siete puntos de extracción), hay una concesión para uso agrícola y tienen origen en el Acuífero Tepalcingo-Axochiapan, además, hay una autorización del Acuífero Cuautla-Yautepec para usos varios. En la tabla se cita el aprovechamiento del agua superficial y subterránea, y las descargas autorizadas de aguas residuales al subsuelo y a la barranca, con posibles contaminantes para la tierra y el agua de la región.

Tabla 14. *Usos del agua en el municipio de Temoac*

Tipo de Extracción	Volumen total (m³/año)	Afluente	Uso	Titular
Superficial	735 096.75	Barranca Amatzinac	Público urbano	Municipio de Temoac
	935 767.76	Barranca Amatzinac	Agrícola	Barranca Amatzinac, Parte Baja, A.C
Subterránea	140 688.00	Acuífero T-A	Agrícola	Organización de Campesinos "El Ganadillo" S.P.R. de R.L.
	14 275.00	Acuífero Cuautla-Yautepec	Diferentes usos	Secretaría de Educación Pública
	425 380.00	Acuífero T-A	Público urbano	Municipio de Temoac
	230 209.00	Acuífero T-A	Público urbano	Municipio de Temoac
	235 634.00	Acuífero T-A	Público urbano	Municipio de Temoac
Otros, descargas residuales	315 360	Descarga a la Barranca Paso Tepetlacalco	-	Municipio de Temoac
	3 799.65	Descarga al subsuelo	-	Secretaría de Educación Pública

Fuente. Elaboración propia con base al REPDA 1999, 2005, 2008, 2011, 2013, 2014, 2015, 2017. Nota: Acuífero Tepalcingo-Axochiapan: Acuífero T-A.

De acuerdo con el Reglamento del Amatzinac, el riego en el municipio de Temoac debe abastecerse de las concesiones autorizadas de aguas superficiales, pero no son los únicos usuarios del Amatzinac, se le suman los usuarios no oficiales, por ejemplo, usuarios que riegan sus pastos (incluyendo el balneario de Temoac y algunos hogares), las unidades de agricultura protegida y productores que requieren el agua. Es común encontrar usuarios clandestinos sobre el agua superficial y la subterránea.

El agua del Amatzinac es un bien común susceptible de ser mercancía, su distribución y uso es manejado bajo el poder de quien la administra, como se ha encontrado en las comunidades de estudio. Localmente el agua es visualizada como escasa, pero en realidad no está disponible para todos, sino para quien pueda pagar un mejor precio. Esta es la base de los conflictos por el agua en el área de estudio, pero no es el único problema, se suma la contaminación del agua (Expreso de Morelos, 2010; GPP, 2012) que muestra una desvalorización o disociación del valor ecológico del elemento. Dichos problemas se dan desde el nivel local, por zona y regional, mismos que están pendientes por resolver y se ha solicitado al Estado su intervención desde hace más de cuarenta años.

3.3.2 Aspecto político

En el tema del agua el Estado está representado por la CONAGUA, quien tiene la responsabilidad de preservar la integridad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan las cuencas y los acuíferos, esto a través de su reglamentación para asegurar el agua en cantidad y calidad para la población y reducir la sobreexplotación, entre otras actividades¹²². En el Estado de Morelos se cuenta con la coordinación de la Comisión Estatal del Agua (CEAGUA) como principal ente de autoridad del agua que representa al Estado. En la Barranca Amatzinac la principal autoridad es la U.R regional conocida como la Junta de Aguas

¹²² Consulta del Programa Nacional Hídrico 2019-2024, en <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>

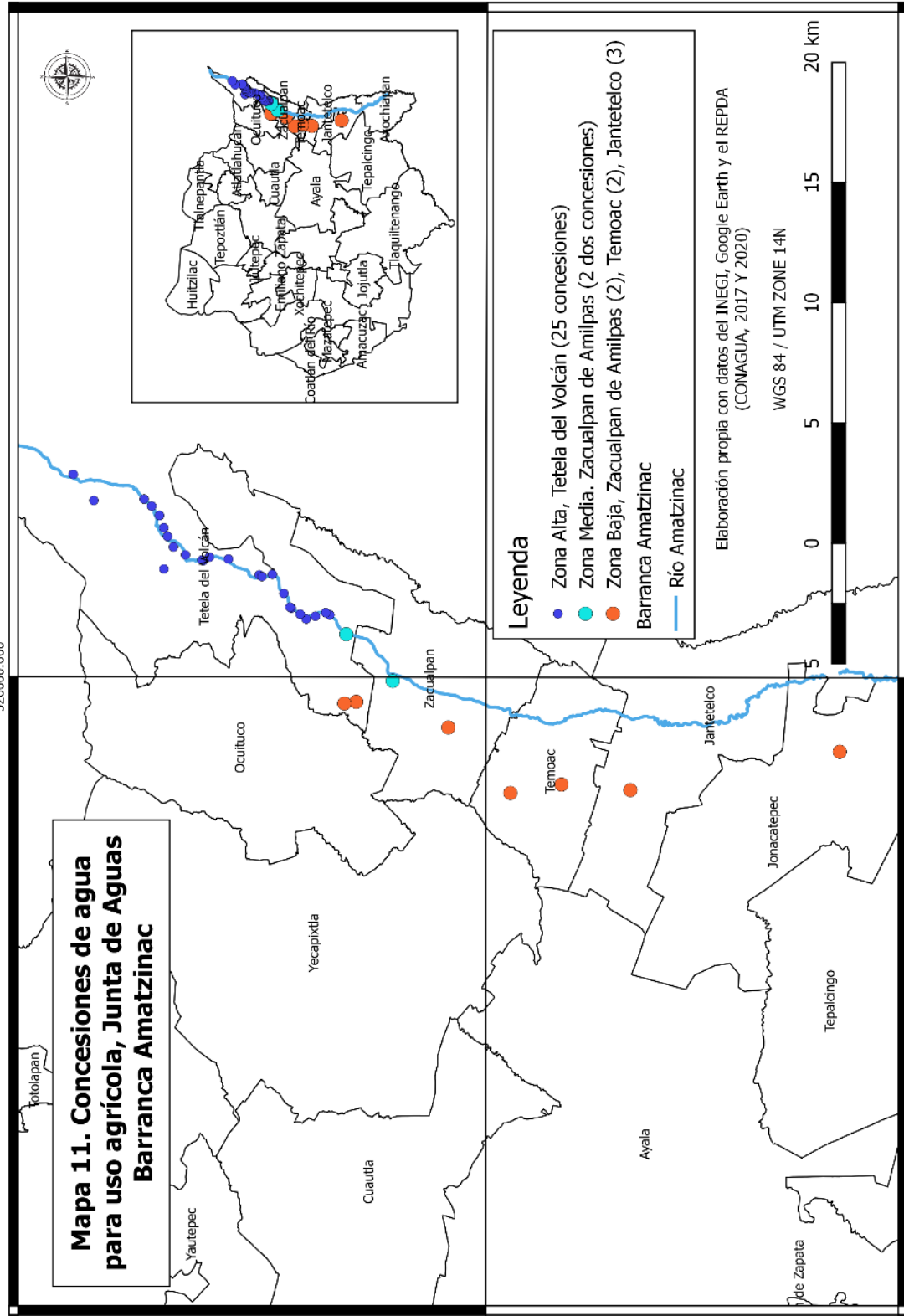
de la Barranca Amatzinac, conformada por otro nivel de autoridad las U.R por Zona (Alta, Media y Baja); a su vez de manera particular las comunidades del municipio de Temoac cuentan con sus propias organizaciones locales para el manejo del agua para el riego a través de comités.

La administración y operación del agua para el riego local es manejada por las propias comunidades, de igual manera la solución de sus conflictos internos, pero en caso de no poder resolverlos se acude a la siguiente autoridad la Unidad de Riego de la Zona Baja, o se busca a la Junta de aguas de la Barranca Amatzinac, como máxima autoridad comunitaria en la región, si en su defecto no se resuelven a este nivel, se acude al Estado (tema a profundizar en el Capítulo 4).

Esto va mostrando lo que indican Hunt (1997), Valladares (2003) y Sandré (2005) quienes sugieren la participación del Estado en las organizaciones sociales a pesar de que estas son quienes administran y controlan el agua. Por su parte el Estado a través de la CONAGUA, pretende tener el control y dominio del agua en cuanto a la asignación de concesiones (véase el Apartado 2.3.1 y el Mapa 11), la reglamentación, asignaciones y permisos para el uso, explotación y/o aprovechamiento de las aguas nacionales y sus bienes públicos, así como el listado de registros de obra situadas en zonas de libre alumbramiento (CONAGUA, 2017).

De acuerdo con el trabajo de campo, los conflictos por el agua en el Amatzinac y su sobreexplotación, se observa que las autoridades la CONAGUA y CEAGUA, y las mismas autoridades internas la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac y los comités comunitarios, no están siendo respetadas, ya que los usuarios del agua para el riego oficiales o no, utilizan el agua a su conveniencia. Además, las mismas autoridades desde el Estado dan prioridad a las comunidades que mejor les ajuste políticamente, no se ha mostrado real interés en solucionar los conflictos comunitarios y regionales, manteniéndose al margen con promesas sin cumplir.

Mapa 11. Concesiones de agua para uso agrícola, Junta de Aguas Barranca Amatzinac.



Hay una lucha de poder en la Barranca Amatzinac, se refleja en la fractura de la organización regional, la competencia por el agua y por la autorización de sistemas de almacenamiento de agua y proyectos como las unidades de agricultura protegida. En la Zona Alta aún no se han podido instalar presas de almacenamiento por los riesgos de inundación a las comunidades aguas abajo, de acuerdo a los estudios realizados como el de Fernández (2012). Instalar múltiples ollas en la Zona Alta y Media no ha sido una solución a los conflictos de antaño, pero sí ha servido para fortalecer el clientelismo electoral de estas zonas. La Zona Baja es la más afectada, debido al deficiente flujo de agua que baja por el Amatzinac, sumándole la inequitativa distribución local del agua para el riego.

En las comunidades de la barranca, el Estado ha reiterado que el problema del agua es por su escasez en el Amatzinac, cuando estas mismas autoridades al implementar más sistemas de almacenamiento como única solución a la disponibilidad de agua y a los conflictos por su acceso, se genera un incremento en la extracción autorizada del agua del Río Amatzinac como sucede en la Zona Alta y Media, además, de la autorización de concesiones en el 2004, 2013, 2014, 2017 para extraer agua subterránea para uso agrícola de acuerdo al REPDA (ver Apartado 3.3.1 Aspecto social) cuando el Acuífero Tepalcingo- Axochiapan se encuentra en veda (ver Apartado 2.6 Veda de agua en el Acuífero T-A). Por un lado “resuelven la escasez del agua” y por el otro la agudizan para la Zona Baja, cuando en realidad está es quien más padece la poca o nula disponibilidad del agua. La instalación de sistemas de almacenamiento más allá de comprender el problema y solucionar los conflictos, son soluciones políticas, y se confirma lo que Espinosa (2006) subraya como soluciones tecnócratas y burocrático-administrativas.

En cuanto al nivel local, se repite el mismo discurso de la escasez del agua, además, los comités se suman y contribuyen a la inequitativa distribución del agua para el riego, decisión controlada desde los puestos de autoridad ya sea dentro de la comunidad y/o algún comité del agua privado u organizado por la Junta de Aguas. Las acciones de poder sobre al agua aumentan con la demanda, por ello, Martínez

(2007) anota que al no existir actividad humana que pueda prescindir del uso del agua, se han desatado ideas y acciones para su control, uso y dominio.

Históricamente el Estado ha distribuido y reglamentado el uso de las aguas nacionales a diversos usuarios a diferentes escalas, desde individuos a grupos organizados y con variados volúmenes. Es importante reiterar que, el agua superficial ha sido concesionada no solo para la agricultura de riego, sino también para uso pecuario, otros servicios, público urbano. La competencia por el agua aumenta al sumarle los usuarios no oficiales identificados o no, para el riego agrícola y/o uso particular.

Es importante no perder de vista a la organización regional del riego del Amatzinac, ya que influye en la gestión de proyectos, concesiones y dotaciones en las comunidades. De acuerdo con la suma de concesiones históricas asignadas a lo largo de la barranca fue de 959 lps¹²³, pero al 2021 únicamente se cuenta con el 23% (217.20 lps o 6 849 294.88 m³/año) de agua autorizada para el riego, el volumen ha mermado debido al acaparamiento del agua en la Zona Media y Alta, incluyendo a los usuarios no autorizados legalmente. Cabe reiterar que la organización regional del Amatzinac está dotada con 34 concesiones por las tres Zonas (Alta, Media y Baja), del volumen total concesionado el 48.73% están asignadas a la Junta de Aguas Barranca Amatzinac.

Estos datos muestran cómo han disminuido las concesiones para los usuarios del riego de la Junta de Aguas regional, a su vez han incrementado las concesiones para usuarios independientes en otras organizaciones, para usuarios individuales del riego y otras actividades al 51.27%.

Los usuarios prioritarios para el Estado en las comunidades del Amatzinac son quienes puedan aportar un valor económico y/o político. Se observa la construcción

¹²³ Ver Tabla 5, en apartado 2.3.2 Dotaciones y Concesiones, del Capítulo 2.

del clientelismo electoral (Freidenberg, 2017) a través de actividades de apoyo por parte de los usuarios del riego a los funcionarios de la CONAGUA y a los del gobierno del Estado, como es el acompañamiento en las reuniones de índole política, la entrega de proyectos, eventos de promoción de partidos políticos, festividades generales y la presentación del nuevo gobierno. Con la finalidad de ser visibles ante la política regional y tener mayores oportunidades de ser atendidas sus peticiones y necesidades, como los conflictos por el agua en el Amatzinac, el mantenimiento y construcción de nuevos sistemas de riego, y sistemas de almacenamiento de agua como prioridades.

El Estado y los usuarios del riego del Amatzinac a través de la Junta de Aguas por zona, aprovechan estas redes informales que se configuran para asegurar el apoyo político electoral por un lado y el apoyo económico a través de proyectos por el otro. Se ha observado que la construcción de esa red política por parte de los usuarios es más complicada, porque implica tiempo, dinero y el voto obligado para los políticos en turno.

El tiempo invertido en las múltiples citas que ha hecho el Estado a los usuarios del riego, a la cual los primeros no siempre han tenido el respeto de cumplir en tiempo o no han asistido a las reuniones. El dinero invertido para trasladarse a los lugares de reunión, en comidas y bebidas para los funcionarios, algunas veces no han sido aprovechadas para la finalidad principal, por la ausencia de los funcionarios. El voto obligado por sentir la forzada retribución al apoyo tangible o imaginario, porque el apoyo no se dio a pesar de las expectativas dadas.

El Estado interviene en las comunidades del Amatzinac con sus diversos programas clientelares para “menguar los conflictos” y para favorecer a la agricultura del riego. Dicha intervención es a través de la implementación de tecnologías como sistemas de irrigación y unidades de producción de agricultura protegida, hasta la introducción de nuevos productos potencialmente comerciales, el problema radica en que el beneficio no es para todos los que lo requieren.

3.4 Infraestructura hidroagrícola en el municipio de Temoac

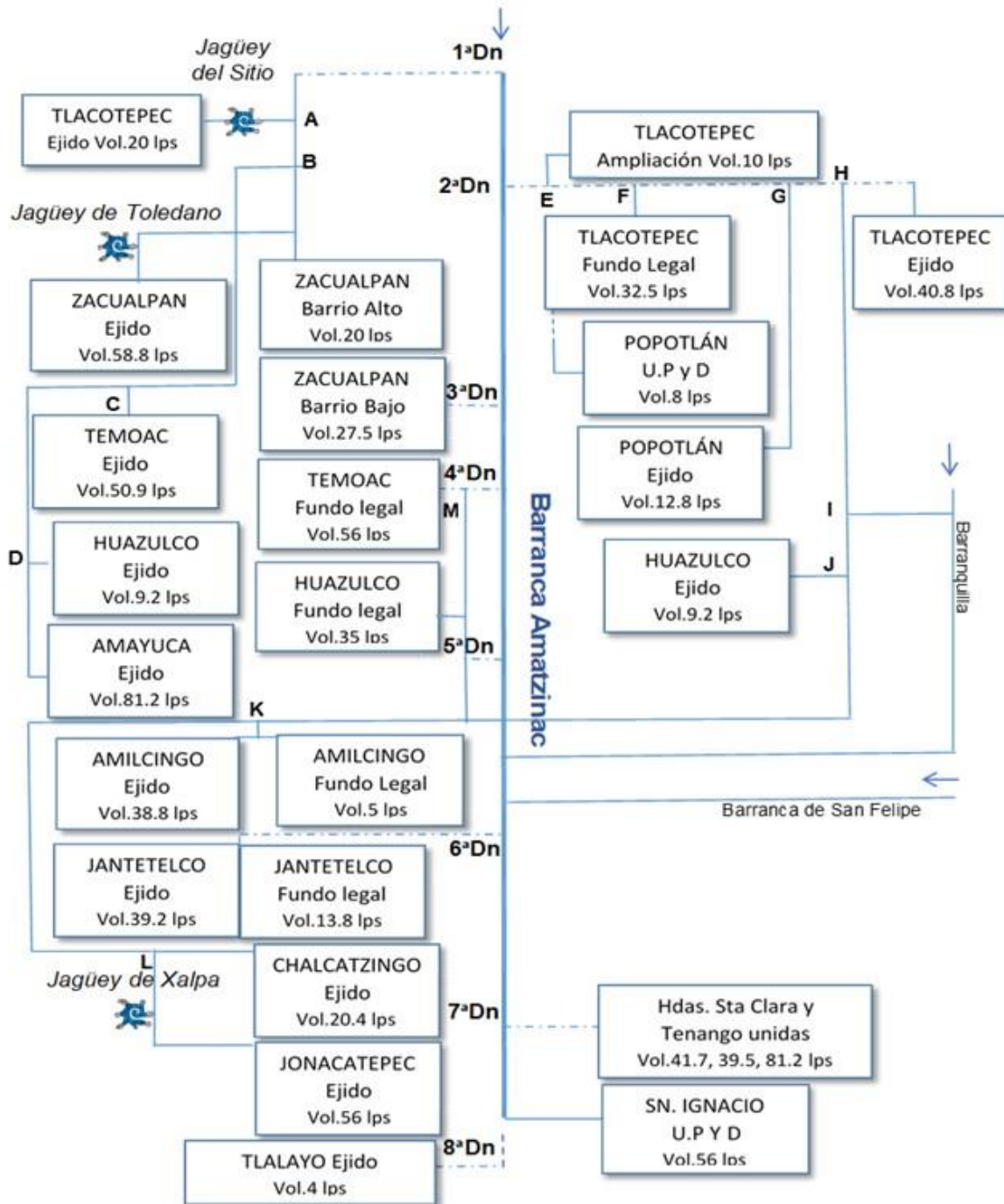
Antes de conocer la infraestructura hidroagrícola del municipio de Temoac, se muestra la distribución del agua del municipio dentro de la Barranca Amatzinac en 1934 (ver Hidrograma 2), previo a la modernización del sistema, para comprender los cambios que se han ido generando en el paisaje del Amatzinac y la socialización de los sistemas.

En el Hidrograma 2¹²⁴, se pueden observar cada una de las comunidades y haciendas beneficiadas en 1934 de acuerdo con la CONAGUA-AHA, además, ocho derivadoras en puntos estratégicos para la distribución del agua y doce compuertas. También, se muestra el volumen de agua autorizado por comunidad y modificado por los mismos usuarios para cubrir mejor el riego de un espacio por otro, por ejemplo, priorizar el riego del fundo legal con agua que era destinada para el riego del ejido. En el municipio de Temoac el riego del ejido y del fundo legal en sus cuatro comunidades, ha cambiado y se explica en los siguientes subtemas de este apartado.

El Hidrograma 2 se usa como referente histórico del riego en el Amatzinac, para poder identificar los cambios relevantes en el área de estudio a la implementación de la infraestructura hidroagrícola del 2003 al 2008 por parte del Estado con el objetivo de solucionar los conflictos por el agua del Amatzinac agudizados en los ochenta. En la Zona Baja del Amatzinac a la cual pertenece el municipio de Temoac, fueron instalados cinco presas de almacenamiento y de riego para beneficiar a las comunidades de Temoac, Huazulco y Amilcingo, además, benefició con dos presas a la comunidad de Jantetelco y Tenango, a través del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac (1990-2007), ver apartado 2.4. Respuesta del Estado ante la demanda del agua.

¹²⁴ La distribución del agua que se muestra en el Hidrograma 2 no es la que marcaba el Reglamento de 1926, fue lo encontrado en las comunidades en 1934 para poder actualizar el reglamento en 1935, pero no se consideraron los hallazgos (ver apartado 4.3 Estrategias organizativas, municipio de Temoac)

Hidrograma 2. Distribución del agua en las comunidades de la Barranca Amatzinac, 1934



Fuente. Elaboración basada en el Esquema de la distribución de las aguas de la Barranca de Amatzinac de 1934, CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos superficiales, caja 4383, expediente 58012, foja (122).

La respuesta por parte del Estado ante la demanda por el agua para el riego se demoró alrededor de 20 años. Las comunidades del Amatzinac lucharon y resistieron, a pesar de ello no todas las comunidades se vieron beneficiadas, por ejemplo, la comunidad de Popotlán fue la única del municipio de Temoac que no tuvo beneficios, probablemente porque ya contaba con una presa. Doce años más tarde las comunidades de Huazulco, Temoac y Amilcingo, a pesar de la instalación de los sistemas de almacenamiento y el entubamiento del sistema de conducción y la instalación de hidrantes, los usuarios señalan que el agua sigue siendo insuficiente, hay más usuarios y el agua no alcanza para todos.

Después del 2008, no ha habido beneficios por parte del Estado en las comunidades del Amatzinac para la instalación de presas a pesar de algunos estudios en la Zona Alta, debido a la poca factibilidad de la orografía accidentada de la barranca (González, 2010) y el peligro de inundación de las comunidades de la Zona Media y Baja (Fernández, 2012), pero por parte de proyectos municipales se han instalado múltiples mangueras en dichas zonas. Este tipo de proyectos de mangueras contradice la búsqueda de la solución al acaparamiento del agua, a lo cual el Estado ha planteado implementar otras tecnologías para eliminar el uso de las mangueras (Zona centro noticias, 2015). Por lo cual, se han instalado ollas de almacenamiento de agua para el riego en la Zona Alta y Media del Amatzinac.

Un decenio después, a finales del 2018 al cambio del gobierno federal y su nuevo sexenio, se vuelve a planear la gestión de los proyectos pendientes en cada comunidad que pertenecen a la Junta de Aguas de la Zona Baja, incluyendo el Municipio de Temoac. A continuación, se indican las comunidades y sus necesidades para mejorar los sistemas de riego del ejido y el fundo legal, proyectos pendientes al 2020:

Tabla 15. *Proyectos en gestión, Unidad de Riego, Zona Baja*

Localidad	Proyecto
Zacualpan de Amilpas	Presa atrás del cerro del Xumil o el Mono
Temoac	Sellar filtración en el bordo Piedra silleta, requieren otro bordo
Huazulco	La construcción de una presa para el riego del ejido. Rehabilitación y equipamiento de pozo profundo ya existente, para riego del ejido.
Amilcingo	Cambio de válvulas y equipamiento de un pozo profundo. Concesión de presa Los Pochotes
Popotlán	La construcción de presa
Amayuca	Sistema de riego por goteo. Sellar bordo amate amarillo.
Jantetelco	Desazolve de presa Jantetelco
Chalcatzingo	Activar pozo profundo, ya se cuenta con la concesión.
Tenango	Ampliación del bordo de Tenango. Desazolve de presa.

Fuente. Elaboración propia, con base a trabajo de campo 2018.

La presa que solicita la comunidad de Zacualpan de Amilpas ha sido gestionada desde el 2011, para beneficiar al ejido de Jantetelco, Amayuca, Jonacatepec, Chalcatzingo y tierras que han adquirido algunos ejidatarios de Zacualpan y se ubican en Jantetelco. Fue negado el proyecto porque podría afectar el llenado de la presa de Los Carros y su construcción requería utilizar tierras de San Marcos, Puebla, al 2021 se continúa gestionando su construcción.

Por otro lado, en algunas comunidades del Amatzinac (p.ej. Temoac, Jantetelco y Tenango) hay presas y bordos que no cumplen con sus funciones adecuadamente por la falta de mantenimiento, algunas presentan filtración o saturación de lodos – azolve-, reduciendo su capacidad y uso efectivo. Además, hay pozos y presas que no están en uso por no contar con su concesión, para ello la organización por

comunidad y la Junta de Agua de la Barranca Amatzinac Zona Baja, se mantienen vigentes en la gestión para reactivar y mejorar su infraestructura hidroagrícola.

3.4.1 Comunidad de Temoac

En lo particular la comunidad de Temoac cuenta con el riego del ejido y el fundo legal, cada uno con su propia infraestructura hidroagrícola.

Riego del ejido. Cuenta con el sistema de almacenamiento llamado Bordo Piedra Silleta (cap. 200,000 m³) (ver Foto 3), se ubica en la margen derecha de Zacualpan de Amilpas aguas arriba a las tierras a regar. El bordo fue construido en los ochenta, cuenta con su sistema de conducción entubado (Foto 4) y sus respectivas válvulas Alfalfera y válvula de admisión y expulsión de aire por parcela a las que localmente les llaman hidrantes¹²⁵. El riego del ejido se hace en las tierras del campo a cielo abierto y en las múltiples unidades de producción de agricultura protegida instaladas en el mismo ejido, como se observa en la Foto 5.

Georreferenciar los hidrantes en el ejido ha sido una tarea que no se pudo realizar, por las cuestiones de inseguridad y apoyo en comunidad como se indica al final de este subtema. En la comisaría se consiguió el plano del ejido ver Foto 6, pero no la distribución de los hidrantes. La infraestructura hidroagrícola encontrada en el ejido cuenta con un hidrante por parcela (200 parcelas), cada una tiene de 5 a 7 tareas (1 tarea equivale a 1,000 m² en promedio), y se calculan entre 25 a 30 usuarios activos.

¹²⁵ En este documento se utiliza el término “Hidrante” por ser más factible de referenciar y es el nombre común en las comunidades de estudio.

Foto 2. Bordo Piedra Silleta. Temoac, Morelos. 24 de noviembre de 2018. Foto de ENG.



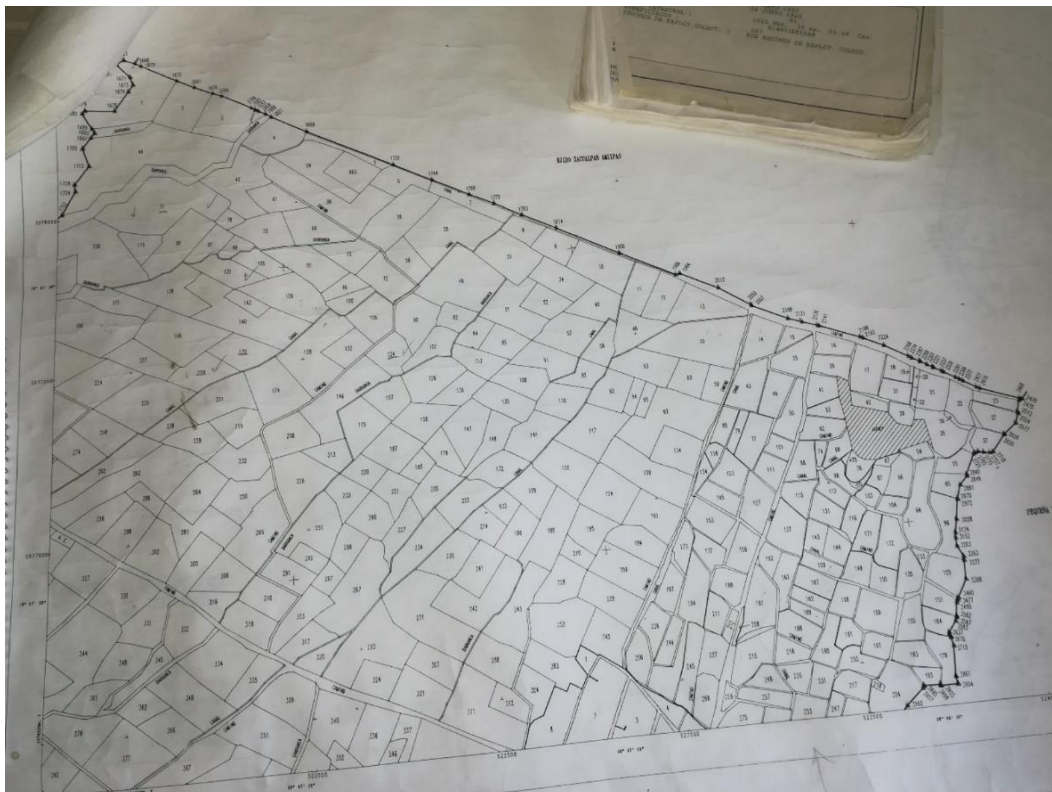
Foto 3. Sistema de conducción, Zona Baja- Temoac, Morelos. 23 de noviembre de 2018. Foto de ENG.



Foto 4. Unidades de producción de agricultura protegida, *ejido de la comunidad de Temoac, Morelos.* 24 de noviembre de 2018. Foto de ENG.

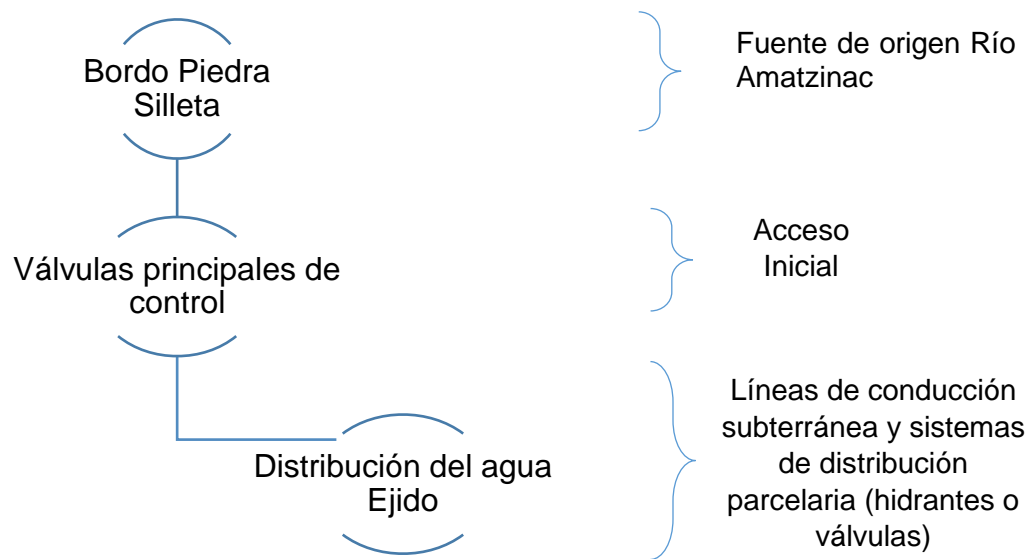


Foto 5. Plano parcelario del *Ejido de la comunidad de Temoac, Morelos.* 22 de octubre de 2018. Foto de ENG.



En el siguiente Hidrograma 3, se muestra de manera general la Infraestructura hidroagrícola del ejido de Temoac, la cual se conforma por el bordo Piedra Silleta quien se abastece de uno de los brazos del Río Amatzinac -se ubica a la margen derecha del río-, a la salida del bordo se ubican las principales válvulas de control seguido de la ramificación de válvulas para las tierras a regar, al final de la tubería se cuenta con un hidrante para controlar el flujo del agua.

Hidrograma 3. *Infraestructura hidroagrícola, Ejido de la comunidad de Temoac*



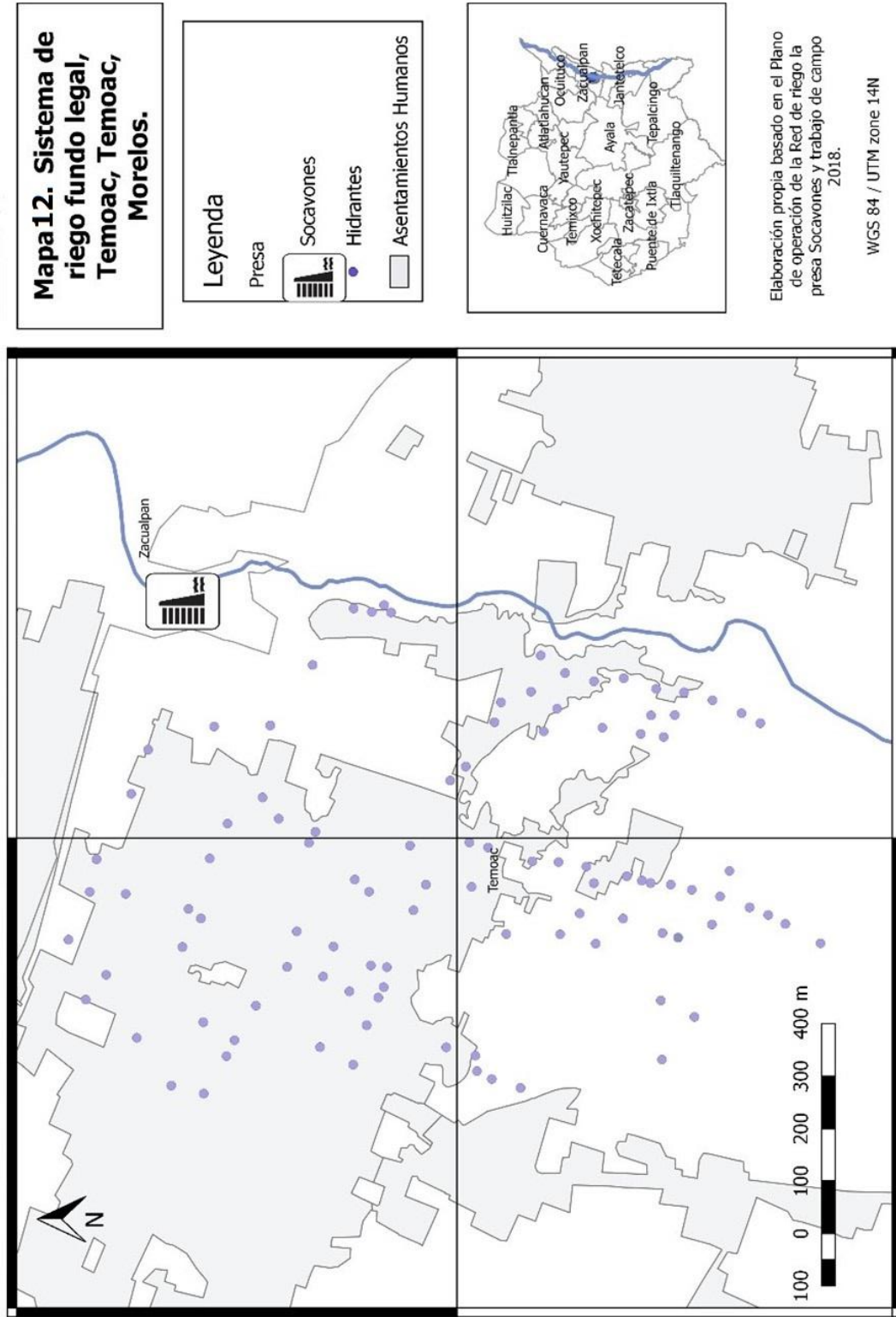
Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo.

Riego del fundo legal. La infraestructura hidroagrícola inicia en su sistema de almacenamiento de agua, llamada la presa Socavones (ver Foto 7) la cual se comparte con el fundo legal de la comunidad de Huazulco. La presa se ubica en el Río Amatzinac en los límites del municipio Zacualpan de Amilpas, al final de la calle Camino Real de Temoac. CONAGUA (2009) indica, que la presa tiene una capacidad de 220 000 m³, para beneficiar 46 hectáreas y 60 familias, el sistema cuenta con un caudal de 86.5 lps, que recorre el canal Socavones con una longitud de 0.68 km; deriva por la margen derecha y está entubado en toda su longitud (p.82).

Foto 6. Presa Socavones, inicio del riego. Zacualpan de Amilpas, Morelos. 21 de octubre de 2017. Foto de ENG.



Mapa 12. Sistema de riego fundo legal, Temoac, Temoac, Morelos.



Elaboración propia basado en el Plano de operación de la Red de riego la presa Socavones y trabajo de campo 2018.

WGS 84 / UTM zone 14N

La presa Socavones y su sistema de conducción -válvulas Alfalfera y válvula de admisión y expulsión de aire por parcela-, se entregaron a los usuarios del riego de las comunidades de Temoac y Huazulco a través de un acta constitutiva y la formación de un Consejo Administrativo. En la comunidad de Temoac se riega solamente el fundo legal del Barrio de Xala, uno de seis. De acuerdo con el listado oficial en el plano de operación de la presa Socavones al 2010 había 101 usuarios, con 115 parcelas en 26.39 ha. Al 2018 se cuantificaron 125 usuarios del riego y al 2020 se encuentran registrados 118 usuarios. El sistema de riego se mapeo por hidrante, independientemente del número de usuarios, se observan en el Mapa 12.

Para poder realizar el trabajo de campo fue complicado conseguir el apoyo de un informante clave local, debido su indisposición y la inseguridad en la zona. Se recorrió el ejido y el bordo con el apoyo del representante del riego de fundo legal de Temoac, por petición del presidente de la Junta de Aguas a quien se le solicitó su recomendación, después de ya no obtener respuesta del comisario ejidal.

3.4.2 Comunidad de Huazulco

El agua para el riego en Huazulco es únicamente para las parcelas del fundo legal, no se riega el ejido –solo es de temporal-, al 2021 se cuentan con 65 usuarios del riego, pero de acuerdo con el Plano de Operaciones local¹²⁶ se deberían regar 32.55 ha con 127 usuarios registrados en tres barrios de cuatro, quienes aún riegan son los usuarios del Barrio de San Asunción, San Mateo y San Miguel, el barrio que ya no riega es el de San Juan. Por un lado, los ex usuarios del riego de dicho barrio subrayan que el agua para el riego ya no existe, y por el otro lado, los usuarios activos de los barrios que sí riegan advierten que el agua es escasa. Es interesante la perspectiva de los usuarios y ex usuarios del riego, ya que unos muestran la ausencia o otros la resistencia del riego en Huazulco, dato inicial para el análisis del problema por el agua en el área de estudio.

¹²⁶ Plano de operación de la red de riego de la presa “Socavones” (2008), emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La presa Socavones (Foto 8) fue elegida considerando tres factores: a) derrama económica en Temoac por adquisición de la mampostería, generación de empleo temporal para la mano de obra, operación de maquinaria y equipos durante la construcción; b) a partir de un análisis de costos mediante la comparación con otros tipos de cortina; c) la construcción fuera realizada bajo el esquema de administración por la CEAMA¹²⁷ (González, 2010). Es decir, la construcción de la presa tuvo beneficios a corto plazo para quienes se involucraron en el proceso.

En resumen, datos de la investigación de González (2010) y los generados por la CONAGUA (2009) y Gaviña (2010), se encontraron algunas discrepancias en datos como la superficie beneficiada (de 46 a 1,000 hectáreas) y las familias beneficiadas (de 60 a 250 familias). También, la CONAGUA (2009), registró una capacidad total de la presa de 222 000 m³, y para el 2010 indicó 165 000 m³, para cultivos como hortalizas - chile, maíz, frijol, cebolla y pepino- y frutales (Gaviña, 2010). Pero, al sumar las hectáreas indicadas en el Plano de operación de la red de riego de la presa "Socavones" (2008), da la cantidad de 58.94 ha.

El terreno donde se instaló la presa Socavones fue una inversión compartida del 50 % por las comunidades de Temoac y Huazulco, la presa fue construida con una inversión estatal al 100 %, y fue sustituido el sistema de conducción superficial del agua a una ramificación de tuberías subterráneas, a través de una inversión 100 % federal.

Se puede observar que la Foto 7 y 8 son de la misma presa Socavones, pero en diferentes tiempos, con la finalidad de mostrar la disponibilidad del agua en la presa y el río. Es decir, en la Foto 7 se muestra en octubre el agua fluyendo en la cortina de la presa y en el río después de las lluvias, así como la vegetación abundante, y en la Foto 8 se observa la ausencia del flujo para marzo y la vegetación seca. Es en este mes cuando suele incrementarse la competencia regional por el agua.

¹²⁷ CEAMA: Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente.

Foto 7. Presa Socavones y Río Amatzinac. Zacualpan de Amilpas, Morelos. 22 de marzo de 2018. Foto de ENG.



Después de una ardua gestión por las presas en el Amatzinac, aquí se señala la presa Socavones como un ejemplo de la espera para su instalación, misma situación para la presa Amilcingo. Se autorizó la presa en el 2000, inició su construcción en el 2004 y entró en operación en el 2006, posteriormente el sistema de conducción y distribución de la presa ha tenido algunas modificaciones como citó el C. JAR¹²⁸, para ser inaugurado en el 2010, las modificaciones fueron:

1. Del original canal de apantle, utilizado para la distribución del agua del río Amatzinac a las tierras de riego, el cual estaba conformado por tierra compactada y piedras, fue reemplazado posteriormente por una recubierta de cemento. Después de la construcción de la presa fue ampliado, incrementando su capacidad de flujo de agua.
2. Posteriormente, el sistema de canales cambió a un sistema subterráneo de tuberías con válvulas Alfalfera y válvula de admisión y expulsión de aire por parcela, llamadas localmente hidrantes (Plano de operación de la red de riego de la presa Socavones)¹²⁹.
3. La última modificación fue el cambio del sistema hidráulico, de la tubería de asbesto a Pvc, debido a la fragilidad del material.

Estos datos muestran la espera a través del tiempo de los usuarios del riego y la respuesta del Estado ante el problema de la disponibilidad de agua en el Río Amatzinac. Pero, hasta el actual 2021 la demanda pasiva por el agua por parte de los usuarios del riego del Amatzinac sigue vigente, ya que no ha sido resuelto el problema de raíz.

Las modificaciones al sistema de conducción tienen sus ventajas y desventajas, al utilizar el agua entubada se genera un ahorro en su volumen al disminuir la pérdida de agua a lo largo del sistema, además, el tiempo durante el riego es menor debido

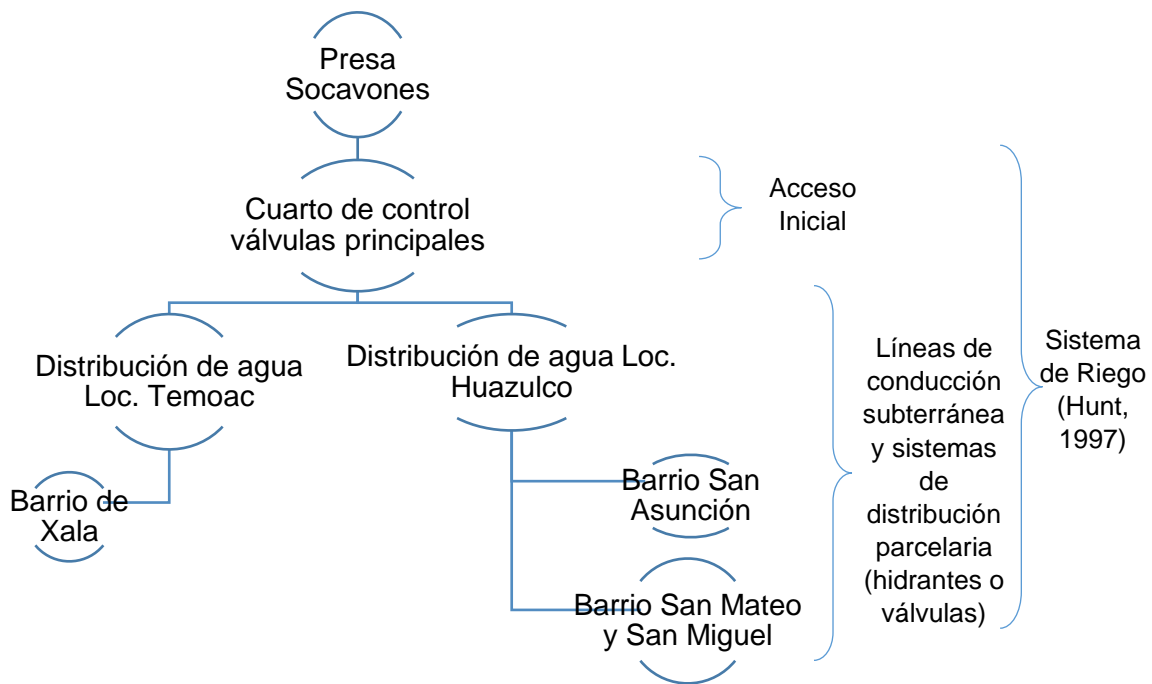
¹²⁸ Se utilizan las iniciales de los informantes clave, para su confidencialidad.

¹²⁹ El Plano de operación de la Red de riego de la presa Socavones es del 2008, pero se entregó el sistema en el 2010.

a la acumulación y velocidad del agua en la tubería. Pero, al no compartir el agua con la vegetación circundante a lo largo del río, se ve afectada su conservación, esto confirma lo advertido por el informante HMS.

Para la instalación de la línea de conducción subterránea y sus válvulas de salida de agua para el riego¹³⁰, se siguió la dirección aguas abajo del Río Amatzinac, para transportar el agua por gravedad desde la presa hasta las tierras de cultivo de riego, (ver Hidrograma 3¹³¹). El acceso inicial, es decir, la tubería con las primeras válvulas de apertura (una por comunidad) se localizan en el cuarto de control de válvulas principales de la presa, fue parte del mismo proyecto del sistema de conducción y distribución.

Hidrograma 4. *Infraestructura hidroagrícola, comunidades de Temoac y Huazulco*



Fuente. Elaboración propia basado en datos de Hunt, 1997 y trabajo de campo.

¹³⁰ Válvulas Alfileras y válvula de admisión y expulsión de aire.

¹³¹ La infraestructura hidroagrícola se utiliza en este estudio para referirse al sistema de almacenamiento de agua y al sistema de riego en conjunto.

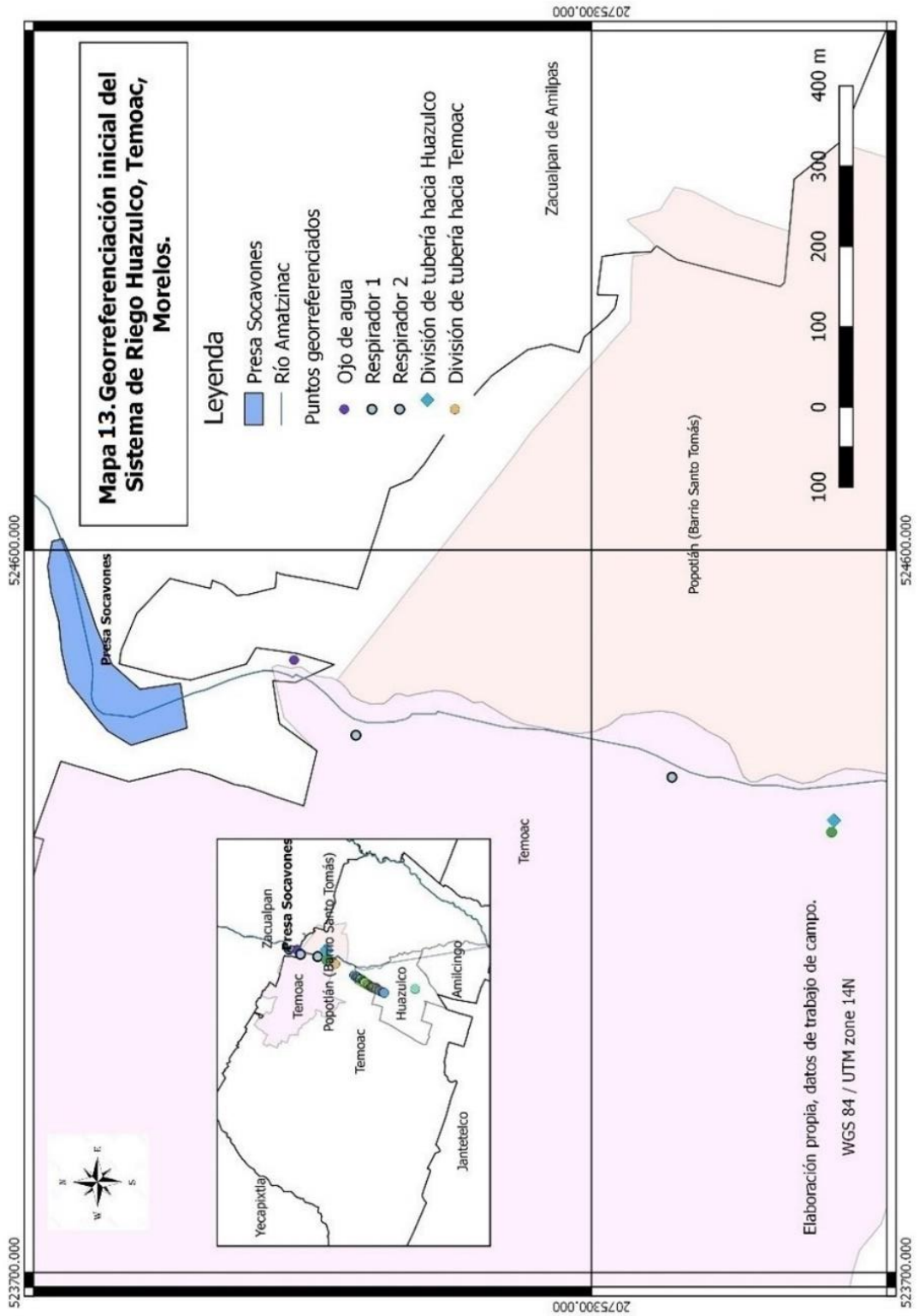
Para conocer mejor la ubicación de la infraestructura hidroagrícola, se llevó a cabo su georreferenciación, que incluye el acceso inicial al agua desde la presa y la línea de conducción subterránea, sus válvulas de apertura a lo largo de la tubería y la división de la tubería de conducción y los hidrantes por barrios, para su posterior mapeo, como se observa en el anterior Hidrograma 3 y se detalla en el Mapa 13.

En el Mapa 13 se observan los dos primeros respiraderos o válvulas de admisión y expulsión de aire de la tubería después de la salida de la presa Socavones y el cuarto de control de las válvulas principales (ver Foto 9), los mismos respiraderos indican la dirección de la tubería que lleva el agua a las parcelas. La tubería principal inicial (ver Foto 10) atraviesa las orillas de la comunidad Temoac junto al Río Amatzinac, para llegar al conocido “Camino real”, hasta encontrarse con la primera ramificación de la tubería principal subterránea (ver Foto 11), en las válvulas de paso de las comunidades Huazulco y Temoac. El cuarto de control de la presa se encuentra rodeado con una malla de seguridad y bajo llave. No hay vigilancia permanente en la presa, solo visitas esporádicas de los encargados del riego de las comunidades que surte.

En el Mapa 14 se observa la distribución del sistema de conducción y los hidrantes de los barrios Sn. Asunción, Sn. Mateo y Sn. Miguel. quienes aún conservan el riego. Se cuenta con la tubería inicial la cual tiene una válvula principal manual de apertura y un flujómetro para medir el flujo del agua en litros por segundo (lps), mismo que muestra los metros cúbicos (m³) consumidos. De acuerdo con el Reglamento interno¹³² entregado a las comunidades Huazulco y Temoac, la presa socavones cuenta con la obra de conducción –tuberías de 10.8 pulgadas–, distribución –tuberías de 6 pulgadas– y control –202 hidrantes de distribución–, el sistema de tuberías es de 11.8 km, además, se cuenta con una concesión de 295 414.56 m³.

¹³² Reglamento Interno de Administración, Operación y Conservación de la Unidad de Riego Socavones, 2020, emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Mapa 13. Georreferenciación inicial del Sistema de Riego Huazulco, Temoac, Morelos.



Mapa 14. Sistema de Riego fundo legal Huazulco, Temoac, Morelos.

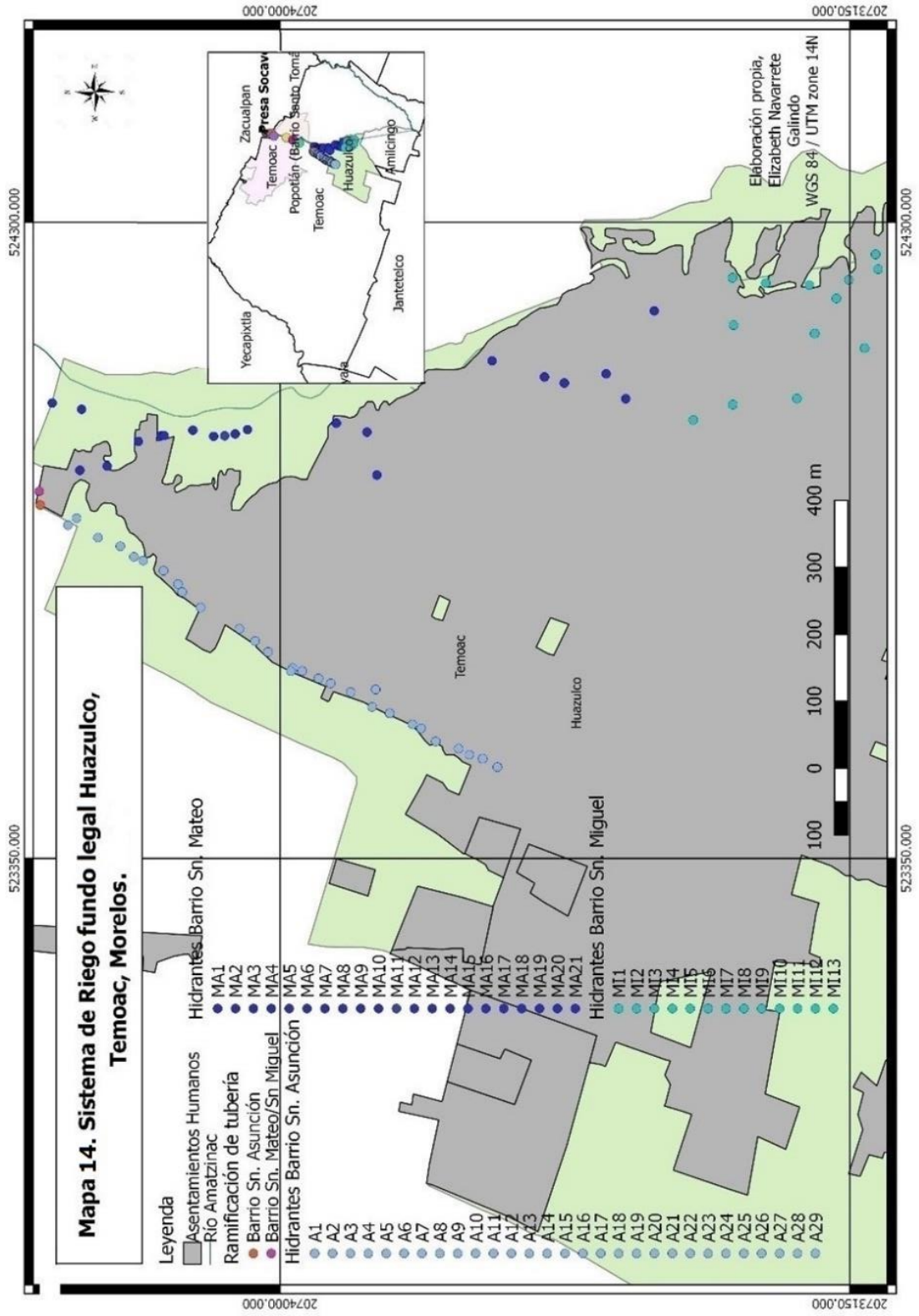


Foto 8. *Cuarto de control, presa Socavones. Zacualpan de Amilpas, Morelos. 19 de noviembre de 2017. ENG.*



Foto 9. *Válvulas principales en presa Socavones y representante del riego Huazulco. Zacualpan de Amilpas, Morelos. 19 de noviembre de 2017. Foto de ENG.*



Foto 10. Tubería subterránea, Comunidades de Temoac y Huazulco. Temoac, Morelos. 22 de marzo de 2018. Foto de ENG.



De acuerdo con el Plano de operación de la red de riego de la presa “Socavones” (2008), las obras de drenaje son descargas directas a la barranca y las obras complementarias son 4 válvulas de seccionamiento para distribuir el gasto modular de 80 lps para trabajar 2 hidrantes de manera simultánea con gastos de 20 lps cada uno, para los fundos legales de Huazulco y Temoac.

Las tuberías del sistema de riego se encuentran a las orillas de la calle, y a una profundidad de metro y medio aproximadamente, las válvulas de apertura para cada comunidad se resguardan por los espacios que se muestran en la Foto 11, los cuales solo tienen una cubierta sin seguridad, pudiendo acceder cualquier persona mal intencionada para mover las válvulas y en su defecto las tuberías pueden ser dañadas por los autos y camiones que circulan en las vías a lo largo del sistema de conducción.

En el Mapa 14, también, se puede observar la zona urbana o asentamientos humanos (área de color gris), a las orillas o dentro de este espacio se localiza el 79% de los hidrantes y las tierras de riego de las huertas, y el 21% se ubica en las orillas del río lejos de los hogares con tierras más extensas. Las huertas pueden ubicarse en frente o atrás de las viviendas, donde se les ha dejado espacio, su ubicación depende de la construcción de los hogares, mismos que se han ido expandiendo y han reducido las tierras de cultivo.

De los barrios de la comunidad, Sn. Asunción (punto naranja) cuenta con su propia tubería por ser el de mayor número de usuarios, tiene 29 hidrantes, de los cuales 23 están activos. Los barrios de Sn. Mateo y Sn. Miguel (punto rosa), comparten una sola tubería para la distribución del agua para el riego, cuentan con 21 y 13 hidrantes respectivamente y hay algunos inactivos. En general, de los 63 hidrantes localizados en Huazulco, el 81% están en uso y 19% en mantenimiento o inactivos. Los hidrantes se pueden compartir entre dos o tres usuarios o parcelas.

Los hidrantes inactivos se encuentran en ese estado debido a varios factores, por ejemplo, al cambio de domicilio de los usuarios ya sea por migración, el cambio de uso de las tierras –más viviendas, negocios- o porque las superficies a regar supera la hectárea y de acuerdo con las reglas internas del comité, quienes indican que las tierras mayores a una hectárea no se surtirán de agua, esto con la idea de que el agua alcance para más usuarios, dejando el riego principalmente para cultivos de autoconsumo. Las extensiones de las tierras que sí se riegan, son parcelas en promedio de entre mil y mil doscientos metros cuadrados por usuario.

Por su parte el barrio de Sn. Juan ya no cuenta con el sistema de riego. Entrevistados del barrio y ajenos a éste, señalan que no hubo interés y motivación para continuar con el riego cuando se ofreció la instalación del sistema, no se creyó en que el sistema funcionara y el agua alcanzara para todos. También, mencionaron que se le dio prioridad a la construcción de viviendas y/o la ampliación de estas al ir creciendo las familias, y se priorizó la construcción de negocios familiares. El

barrio de San Juan es el más urbanizado de la comunidad y es donde se concentran las agroindustrias del *huauhtli* y su oferta de empleo para los pobladores de las comunidades aledañas. Este barrio ya no cuenta con parcelas para regar, pero si tienen algún árbol y algunas plantas en las viviendas que son regadas con el agua de uso doméstico.

3.4.3 Comunidad de Amilcingo

La comunidad de Amilcingo cuenta con su propio sistema de almacenamiento de agua para el riego llamado presa Amilcingo (ver foto 12), se ubica a la margen derecha en la comunidad de Huazulco. Además, se cuenta con infraestructura hidroagrícola que incluye la tubería de conducción subterránea de 6, 8 y 12 pulgadas y los hidrantes (Foto 13) en las tierras ejidales (ver Mapa 15 e Hidrograma 5). El agua de la presa se utiliza exclusivamente para el riego del ejido.

De acuerdo con la CONAGUA (2009) la presa Amilcingo cuenta con la capacidad de 146 000.00 m³, para beneficiar 39 hectáreas y 49 familias, se abastece a la comunidad con un caudal de 204.2 lps. De dicha presa se deriva el canal Amilcingo con una longitud de 3.0 km, escurre por la margen derecha, está revestido de concreto en una longitud de 1.2 km y el resto está sin revestir, beneficia al ejido de Amilcingo y alimenta al bordo Buena Vista; el mismo que fue rehabilitado en el 2000, sin embargo, no se ha llenado por falta de uso y se encuentra nuevamente en condiciones de abandono (p.82). De acuerdo con él informante clave MC, dicho bordo está inhabilitado al 2021.

La presa Amilcingo cuenta con el Plano local¹³³ con un padrón de 98 usuarios y 71.18 hectáreas de riego, cada usuario con su respectivo hidrante. Se replicó dicho plano en el siguiente Mapa 15.

¹³³ Plano de ensamble de la red de riego de la presa “Amilcingo” (2008), emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Foto 11. Presa Amilcingo. Huazulco, Morelos. 19 de noviembre de 2017. Foto de ENG.

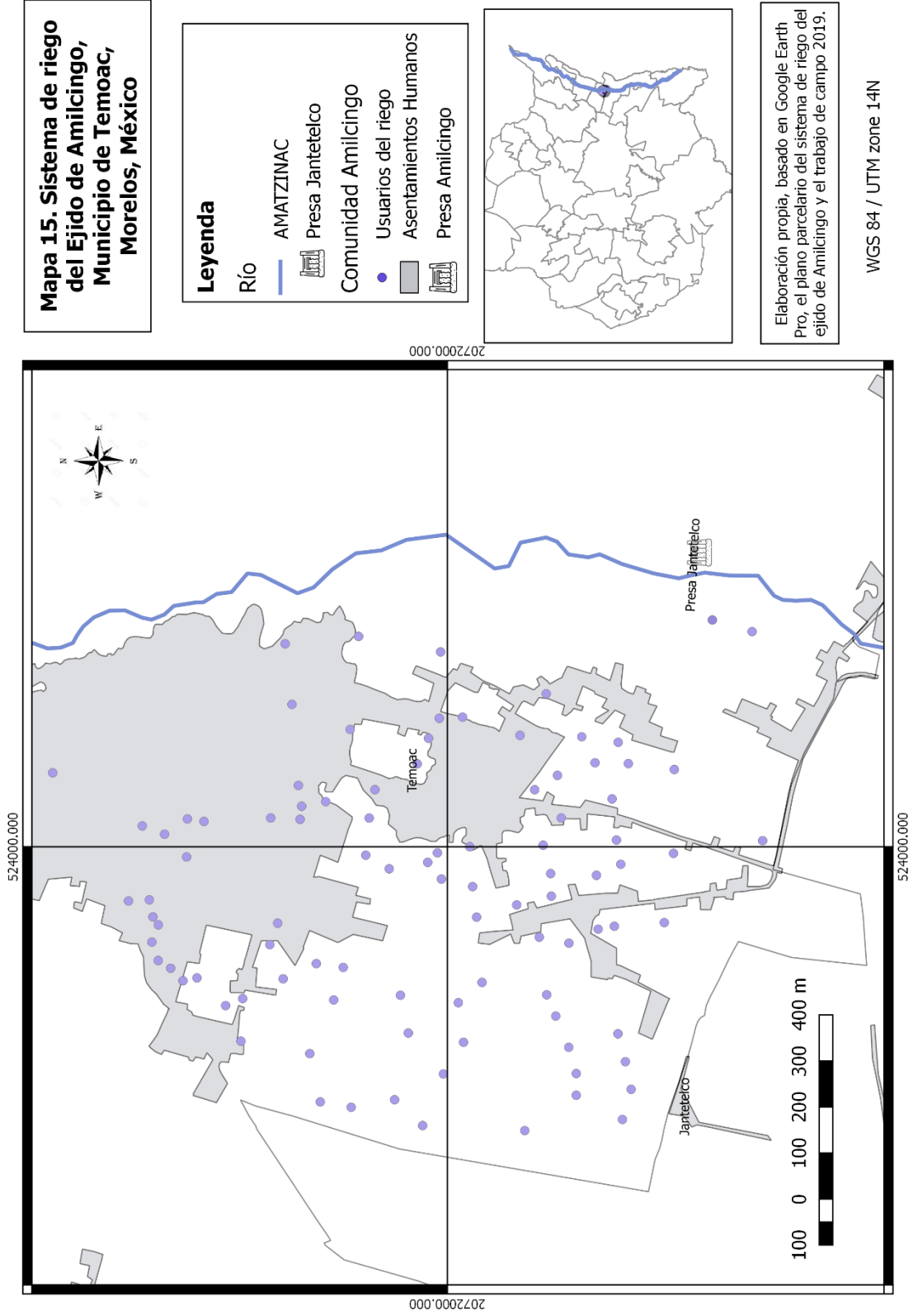


El 97% de los hidrantes parcelarios instalados se encontraron activos a excepción de 3 ubicados al suroeste de la comunidad. Dichos hidrantes tienen la función de controlar el flujo de agua para el riego del ejido.

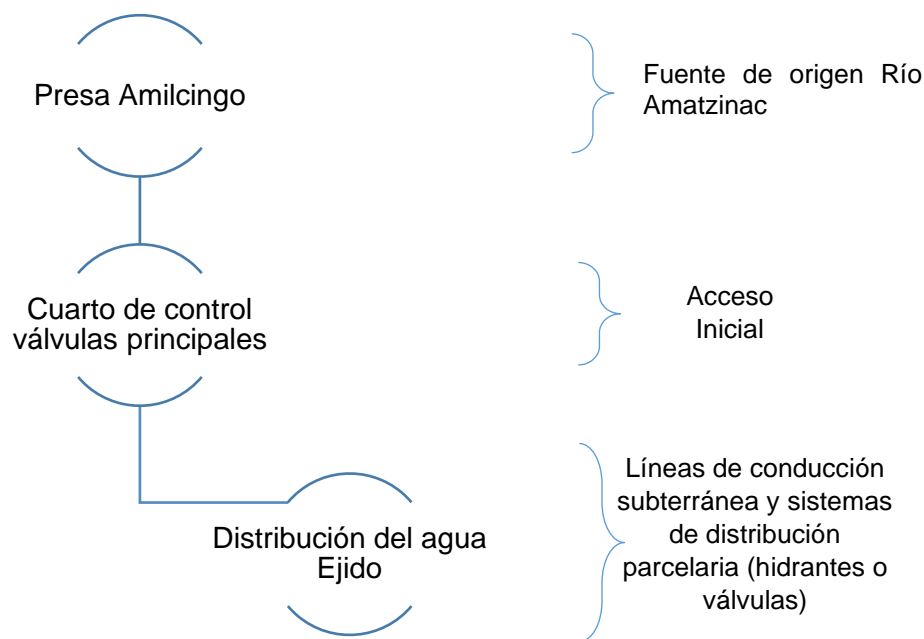
Foto 12. *Hidrante parcelario. Amilcingo, Morelos. 07 de septiembre de 2019. Foto de Eliseo Romero, fontanero y presidente del fondo legal de Amilcingo.*



Mapa 15. Sistema de riego del Ejido de Amilcingo, municipio de Temoac, Morelos.



Hidrograma 5. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Amilcingo



Fuente. Elaboración propia basado en trabajo de campo.

El riego del fundo legal ya no se realiza, debido a que el agua de la presa Amilcingo no es suficiente y como estrategia para conservar el riego se le dio prioridad a la producción del ejido. Por otra parte, al nororiente de la comunidad de Amilcingo se ubica la presa Los Pochotes (ver Foto 14) construida a principios de los ochenta, la cual en época de lluvias se llega a llenar al 100%, pero para ser utilizada no se cuenta con la concesión y la rehabilitación de su sistema de conducción parcelaria ante la CONAGUA, misma que al 2021 se sigue gestionando para integrarse al riego del ejido.

El agua de la presa Los Pochotes se encuentra concesionada a un grupo de 43 productores, entre usuarios de la organización aquí estudiada y usuarios privados. La presa se encuentra en desuso porque ya no se cuenta con el sistema eléctrico, el cual fue saqueado, se requiere la instalación de una bomba eléctrica para llevar el agua hacia arriba a las tierras ejidales de Amilcingo. El presidente del riego de la comunidad y el Comisariado ejidal, también, participan en la gestión directa de la presa. En Asamblea General con los usuarios de las dos presas, se pasó parte de

la dotación de la presa Amilcingo para activar la presa Los Pochotes, solo es un trámite documental, porque en realidad el agua que se acumula en las presas no cubren la dotación, debido a que el agua ya no corre en el río en época de estiaje.

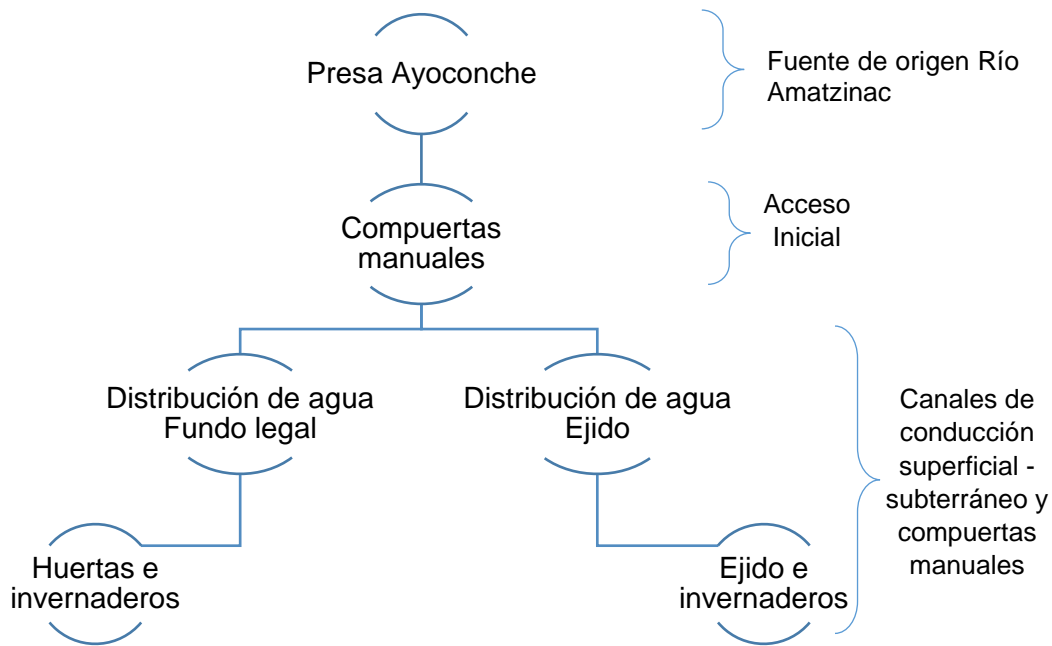
Foto 13. Presa Los Pochotes. Amilcingo, Morelos. 27 de agosto de 2018. Foto de ENG.



3.4.4 Comunidad de Popotlán

La comunidad de Popotlán tiene una importante participación en la agricultura de temporal y de riego. En la agricultura de riego (ver Hidrograma 6) participan las tierras del ejido y el fondo legal, dentro de estas áreas de cultivo se ubican múltiples unidades de producción de agricultura protegida. En la comunidad hay 98 usuarios con derecho a 9 horas por cada uno, para regar un total de 86.4 ha, considerando que se riegue una tarea en una hora.

Hidrograma 6. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Popotlán (a)



Fuente. Elaboración propia basado en datos de trabajo de campo.

Los regantes aquí estudiados cuentan con una presa de almacenamiento llamada presa Ayoconche (ver Foto 15), se ubican en el ejido de Popotlán. El sistema de conducción de agua en la comunidad de Popotlán es a través de canales superficiales, se anexan desviaciones de canales de tierra.

El flujo del agua de los canales se controla a través de compuertas, como las de metal que se observan en la foto 16, se ubican a la llegada del agua de la presa Ayoconche y se encargan de distribuirla a las huertas en la zona urbana, el agua corre de norte a sur. En los espacios que no cuentan con compuertas, se bloquea el flujo del agua con piedras, tierra y plásticos. Los canales pueden pasar por debajo de las calles pavimentadas, patios y casas, en algunos casos se añadieron secciones para regar más cultivos y huertas, estos son canales improvisados como se observa en la Foto 17. Utilizar un sistema de conducción y distribución del agua para el riego a través de canales superficiales puede aumentar la merma del agua para el riego, principalmente en los tramos de los canales de tierra.

Foto 14. Presa Ayoconche, Popotlán. Temoac, Morelos. 04 de octubre de 2018. Foto de ENG.



Foto 15. *Compuertas de metal para la distribución del agua, Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.*

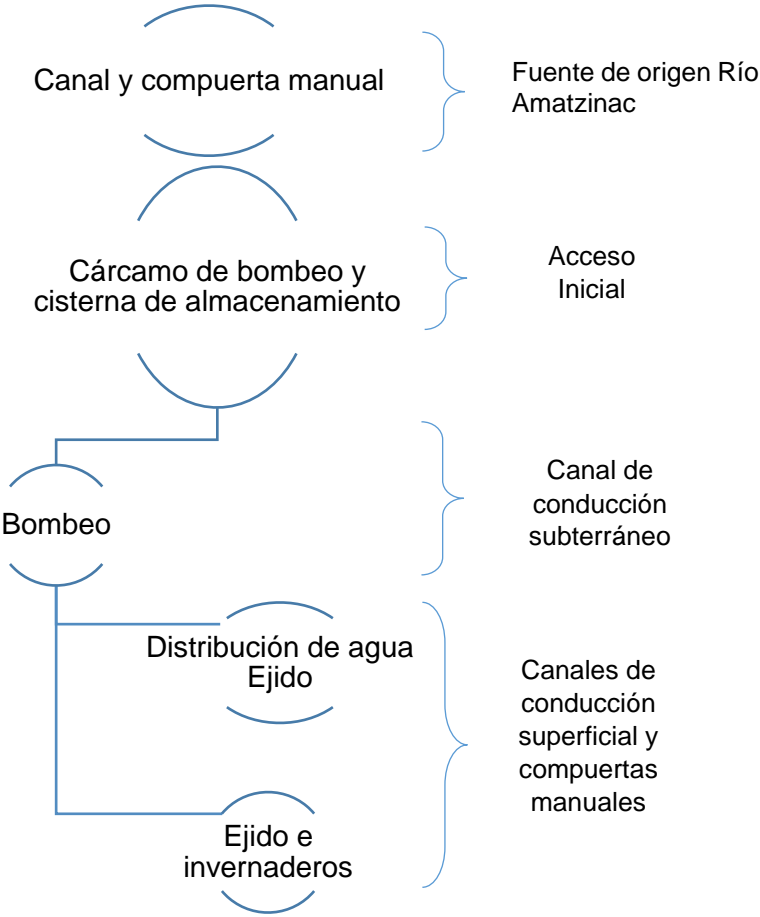


Foto 16. *Canal de concreto y de tierra, Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.*



El segundo sistema de almacenamiento en Popotlán es un cárcamo, se ubica en un brazo de agua alterno a la corriente principal del Amatzinac, es la misma corriente de agua que baja de la presa Tlacotepec y se distribuye como se muestra en el siguiente Hidrograma 7:

Hidrograma 7. Infraestructura hidroagrícola, comunidad de Popotlán (b)



Fuente. Elaboración propia basado en datos de trabajo de campo.

El agua llega por un canal de captura de concreto que divide el flujo del río al tanque de almacenamiento (ver Foto 18) en la entrada del cárcamo hay una compuerta para controlar su llenado, del lado izquierdo tiene otra compuerta que deja pasar el exceso de agua para reincorporarla al río.

Foto 17. Entrada del Cárcamo de bombeo y sus compuertas, Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.



Del tanque o cisterna de almacenamiento (ver Foto 19) el agua se bombea un kilómetro y medio aproximadamente a través de una tubería subterránea de 12 pulgadas hasta salir al ejido de Popotlán a través de un canal de conducción del agua (Foto 20), este canal principal se encuentra revestido de concreto y en sus ramificaciones esta recubierto de tierra, cuenta con compuertas (Foto 21) de metal e improvisadas a lo largo de este.

Foto 18. Cisterna de almacenamiento del cárcamo, Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.



Foto 19. Canal de salida del cárcamo, Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.



Foto 20. *Compuertas en canal de conducción de agua, ejido de Popotlán. Temoac, Morelos. 11 de octubre de 2018. Foto de ENG.*



El sistema de conducción y control en Popotlán es el menos moderno de las cuatro comunidades de estudio, pero es el más activo y productivo, debido a que la producción es de autoconsumo y para la venta en el mercado local, regional y nacional como el caso de la cebolla. Además, muestra el interés de los regantes por mantener la agricultura de riego del fundo legal y el ejido a través de la gestión constante de proyectos para la mejora de sus sistemas. Otra forma de mostrar mayor interés en el sector primario es a través de la escasa inversión en los sectores secundario y terciario, de los cuales utiliza los de la comunidad de Temoac.

Foto 21. Canal de conducción del agua, fundo legal Popotlán. Temoac, Morelos. 09 de octubre de 2018. Foto de ENG.



El fundo legal no solo está conformado por huertas de traspatio, asimismo, se pueden encontrar unidades de producción de agricultura protegida que han sustituido a las huertas o se han integrado a las mismas. Además, hay dichas unidades de agricultura protegida en las tierras ejidales, desde las que forman parte del comité del riego a las que son privadas y cuentan con sus propios sistemas de almacenamiento de agua, como es una pequeña presa y bordos.

La implementación de unidades de producción de agricultura protegida en las comunidades de la Barranca Amatzinac, han ido en aumento a la par de mayores

concesiones de uso privado, además, en el caso de Popotlán los cultivos en unidades protegidas son prioridad sobre el riego de cultivos a cielo abierto y de las huertas.

En las comunidades de Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, las unidades de producción de agricultura protegida pueden pertenecer o no a la organización local del riego aquí estudiadas y pueden contar con su propia infraestructura hidroagrícola. Cuando el agua asignada para el riego no es suficiente puede haber compra de agua autorizada por la Asamblea General. También, hay compra clandestina de agua utilizada para cultivos de productores privados, disminuyendo la disponibilidad del agua para los pequeños regantes autorizados, ello afecta los cultivos que son principalmente de autoconsumo, así como el sustento y la posible economía de las familias. La venta clandestina del agua para el riego es una estrategia que beneficia solamente a quienes tienen el control y el poder de decisión en los comités locales.

Por otro lado, es importante subrayar que el agua del Río Amatzinac al correr a lo largo de la barranca beneficia a la flora y la fauna de la región, cuando el agua ya no fluye es visible la sequía de la vegetación y la ausencia de animales silvestres, luego, los espacios donde se ubican los sistemas de almacenamiento como las presas y bordos, es notable el crecimiento de arboles y arbustos, y la presencia de animales como las aves migratorias, además, hay peces sembrados para el autoconsumo de la población local, siendo estos los únicos beneficiados ya que está prohibida la pesca para su venta y para los pobladores de otras comunidades (ver Foto 23). En cada sistema de almacenamiento hay un letrero que indica lo mencionado.

La cosecha de peces en las presas para el autoconsumo de las comunidades de Temoac, es una entrada extra y complementaria de alimentos que beneficia a las familias. Los usuarios apuntan que la pesca es una actividad que se realizaba cuando el río era caudaloso y contribuía en el autoconsumo local. Esta actividad,

como la modificación del paisaje, igualmente, se han visto afectadas por la poca o nula disponibilidad del agua en el Amatzinac.

Foto 22. *Anuncio de advertencia, Popotlán. Morelos. 04 de octubre de 2018. Foto de ENG.*



3.4.5 Cambios en el paisaje e Infraestructura hidroagrícola

Reconstruir la historia es describir los cambios en el uso del suelo y el papel que ha tenido el agua en las actividades que se han desarrollado (Espinosa, 2004) desde los cambios en el paisaje, los sociales y económicos. Por ello, es importante reiterar que, previo a los ochenta se contaba con un mayor flujo de agua en el Río Amatzinac, había mayor acceso y disponibilidad para el riego, para la flora y la fauna a lo largo de la barranca. A la llegada de las unidades de producción de agricultura protegida y el uso de mangueras en las comunidades de la Zona Alta y Media se elevó el consumo de agua para el riego y la competencia por diversos tipos de usuarios. Ante la demanda por el agua, se instaló infraestructura hidroagrícola entre

presas de almacenamiento y el revestimiento de los canales de conducción subterránea, seguido de la instalación de múltiples unidades de producción de agricultura protegida.

Al ya no fluir el agua libremente en el Río Amatzinac, la vida vegetal y animal se ha visto afectada como han advertido los informantes clave entrevistados, por ejemplo, MVC refiere en el Capítulo 2, que “el agua ya paso a la historia”, con ello advierten dos puntos, el primero dice que en el Río Amatzinac ya no hay suficiente agua para el riego porque es acaparada por la Zona Alta y, ya no se favorece a la flora y la fauna porque el agua esta entubada; el segundo punto MVC refiere que debido a la nula disponibilidad del agua, ha optado por ya no ser regante y producir solo de temporal, así como buscar otros ingresos que ayuden a la economía familiar, por ejemplo, la agroindustria del *huauhtli* (en el barrio de San Juan, comunidad de Huazulco). Así como MVC otros ex regantes han dejado el riego y se han dedicado a otras actividades complementarias, sustituyendo las huertas por viviendas y negocios.

El cambio del paisaje en el municipio de Temoac se ha visto afectado por el crecimiento urbano debido al incremento en la población, las viviendas y las agroindustrias. A dicho cambio se le suma la proliferación de unidades de producción de agricultura protegida disminuyendo espacios en el ejido y fundo legal, y demandando mayor volumen de agua, viéndose afectada la agricultura a menor escala y la densidad de la flora y la fauna.

El cambio del paisaje en el municipio, se pueden observar en las siguientes vistas satelitales, en la Figura 2 se observa una vista panorámica de las cuatro comunidades de estudio al 2005, se observa la zona urbana, las parcelas en el ejido y vegetación. Se repite la toma al 2011 y 2015 para hacer un comparativo entre las tres fechas, observándose la instalación de unidades de agricultura protegida, de la Presa Socavones y menor densidad vegetal y por sentido común se afecta la fauna silvestre.

Figura 2. Municipio de Temoac, Morelos al 2005. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 17 de enero de 2005.

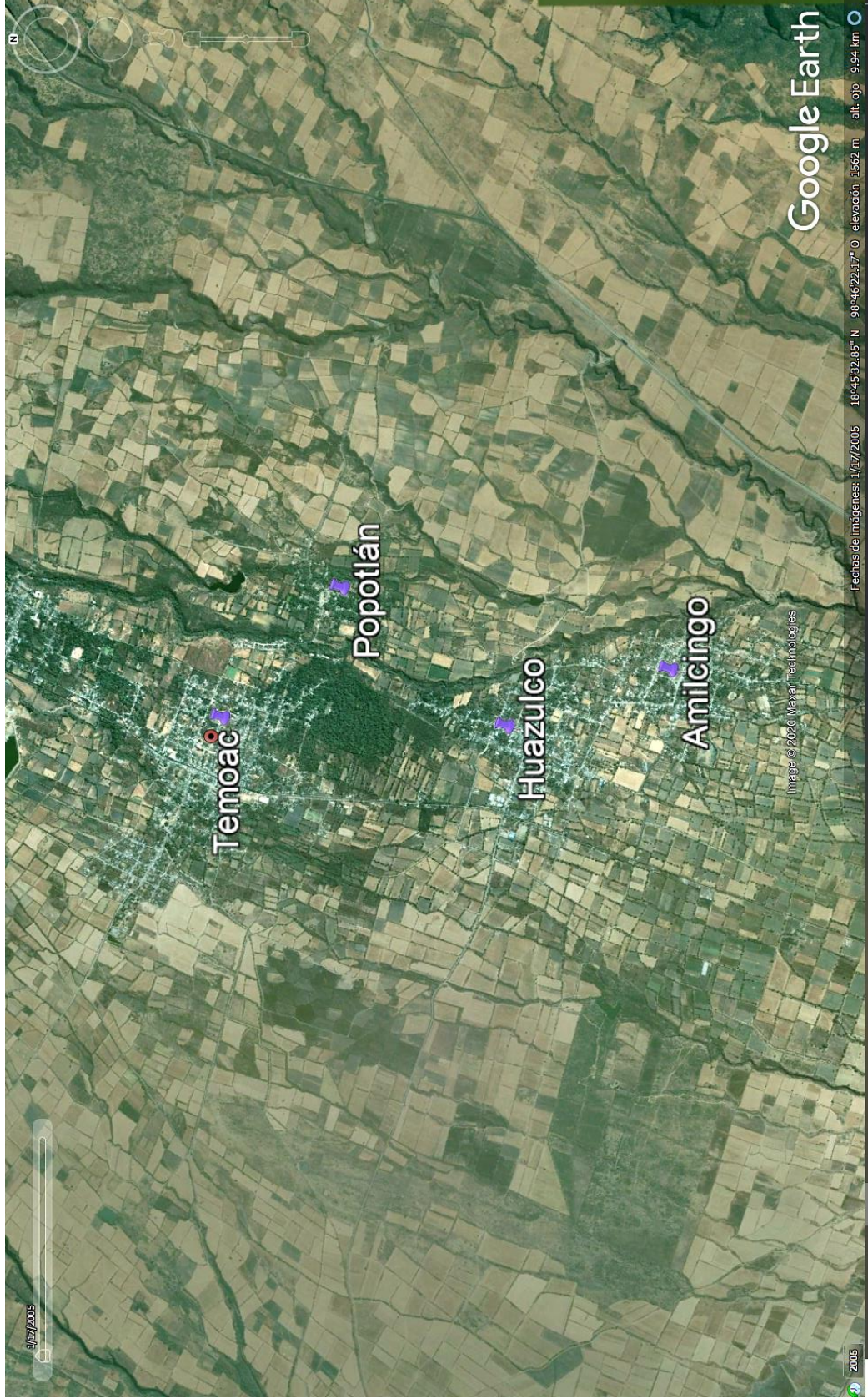


Figura 3. Municipio de Temoac, Morelos al 2011. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 14 de octubre de 2011.

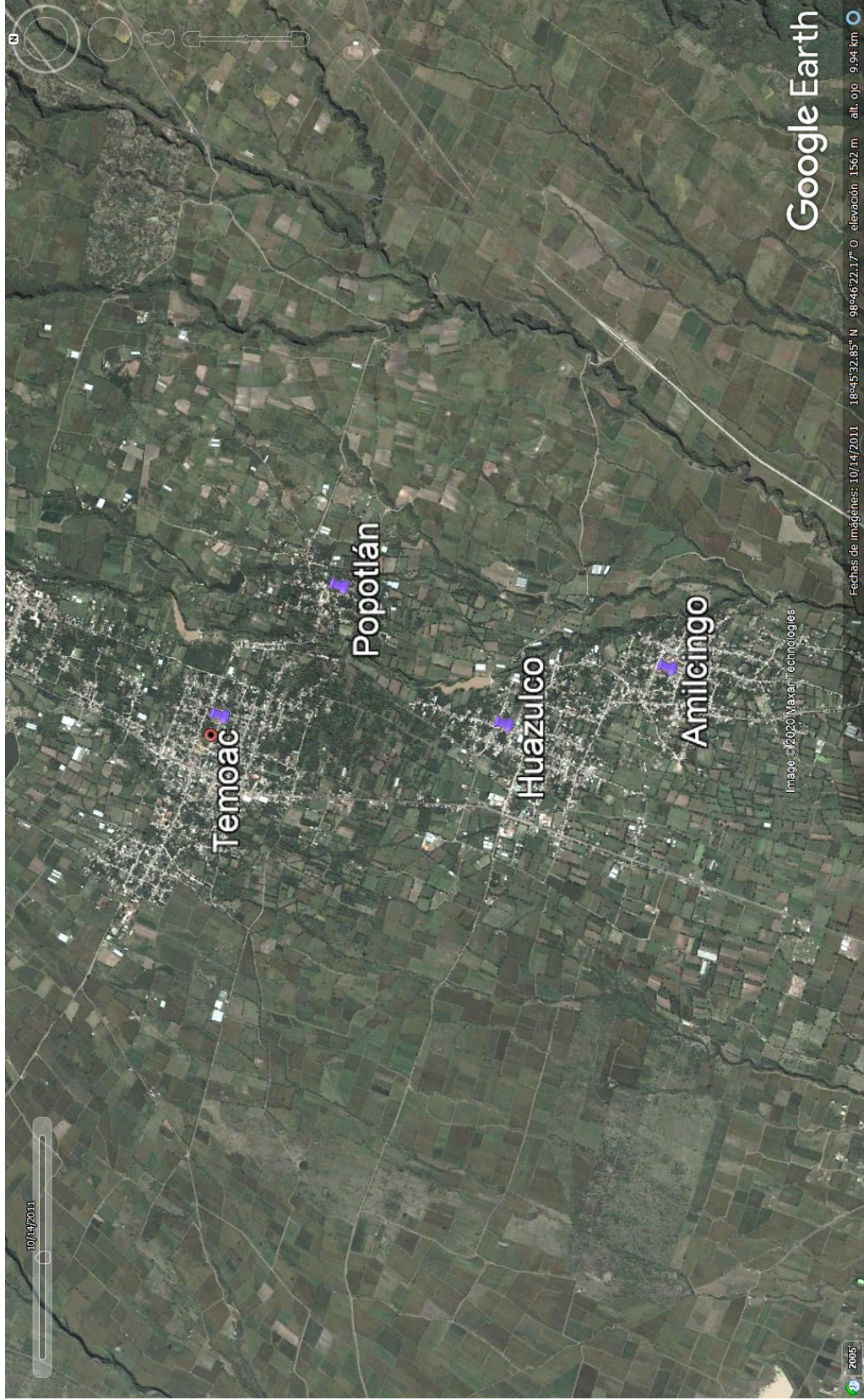
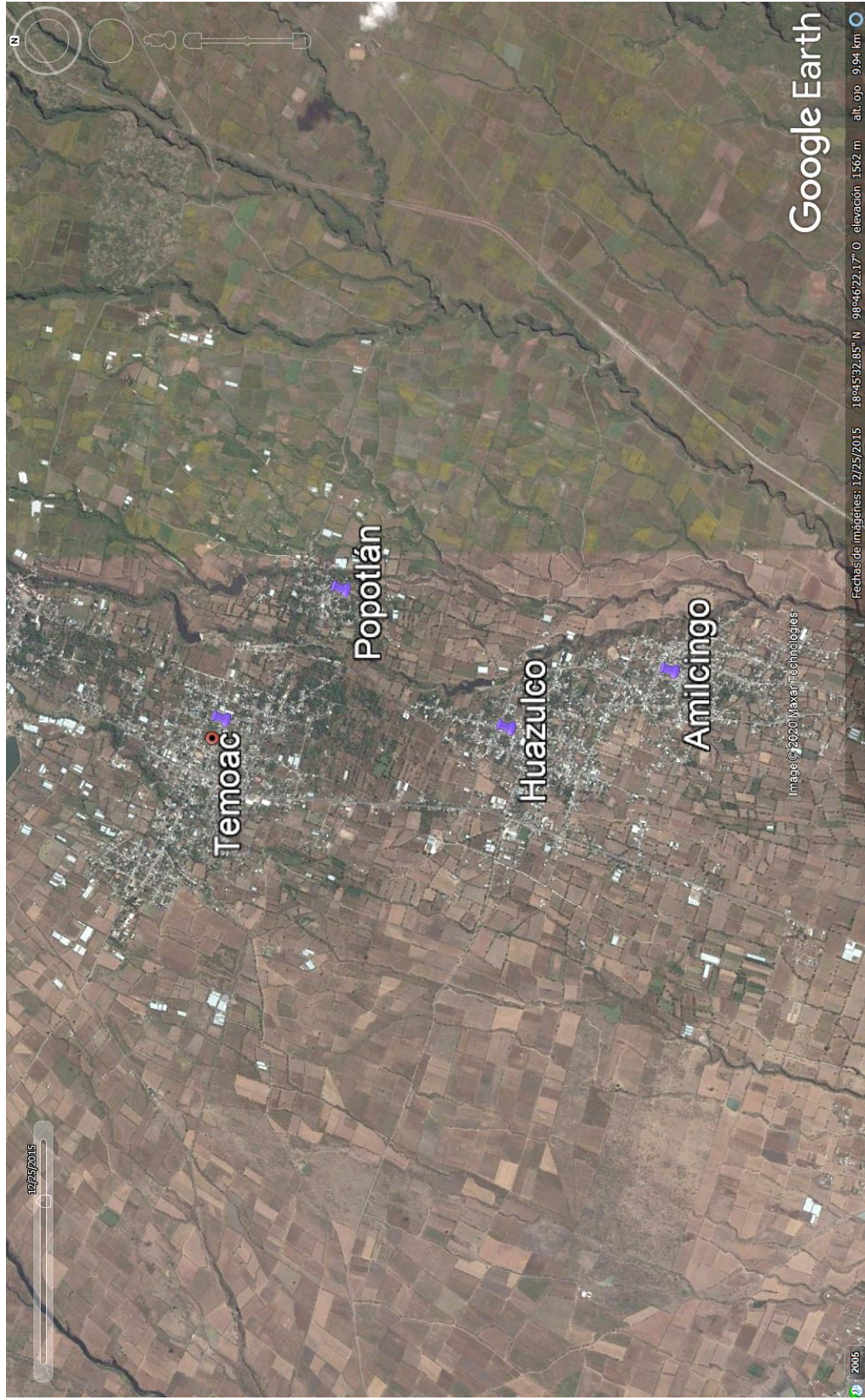


Figura 4. Municipio de Temoac, Morelos al 2015. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 25 de diciembre de 2015.



Al 2015 se observa mayor densidad de unidades de producción de agricultura protegida, pero de acuerdo a los datos mostrados en el SIAP estos aún no eran de importancia económica representativa para en el municipio de Temoac, sino hasta el 2016 como se citó en el apartado 3.2.1.

En la siguiente Figuras 5 se hace un acercamiento al área donde se ubicará la presa Socavones entre el 2003-2008, la imagen es al 2005 y se observa abundante vegetación en el Amatzinac. En la Figuras 6 ya está instalada la presa Socavones, así como varias unidades de producción de agricultura protegida en el ejido de las comunidades y menor densidad en el entorno del área de dicha presa, así como más áreas de cultivo en uso. Cabe señalar que, al instalar infraestructura hidroagrícola solamente en la Zona Baja, el acaparamiento del agua por la Zona Alta y Media a través de mangueras incrementó, esto se refleja en la disminución del agua disponible en el Amatzinac de 55.73 a 34.32 Mm³/ año del 2003 al 2007 citado por Fernández (2012), también, indica que dicho volumen coincide con el extraído del Amatzinac de manera clandestina.

Es importante hacer un paréntesis y señalar que, se ha utilizado como método de análisis la línea del tiempo a través de imágenes satelitales como se ha hecho con los mapas en el Apartado 2.2 y se acomodan las figuras en ese orden por conveniencia para poner dos ejemplos y el arreglo de los espacios, como ha sucedido con las tablas, mapas, figuras, hidrogramas, esquemas y fotos.

Retomando los cambios en el paisaje, se hace un acercamiento del área de las presas y las comunidades de estudio a través de imágenes satelitales en los posteriores Mapas 15 y 16. En las imágenes utilizadas al 2019, se muestra mejor definición y ambas muestran la proliferación de los unidades de producción protegida y la disminución de la flora y la fauna silvestre, a excepción que el agua de las presas atrae a las aves migratorias como son las garzas y la vegetación que se mantiene se ubica atrás de la cortina de cada presa.

Figura 5. Presa Ayoconche, Popotlán al 2005. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 17 de enero de 2005.

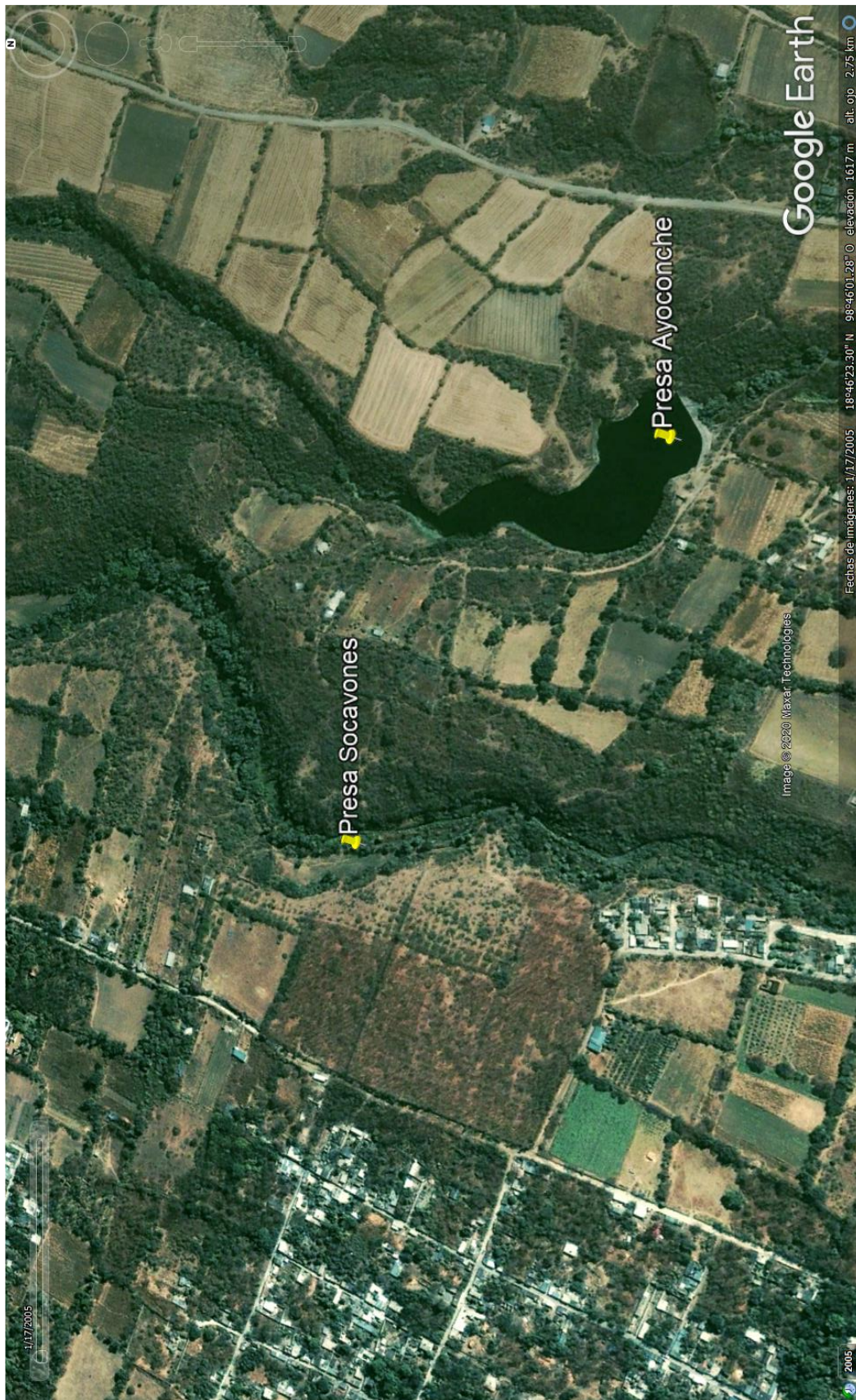


Figura 6. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2011. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 14 de octubre de 2011.

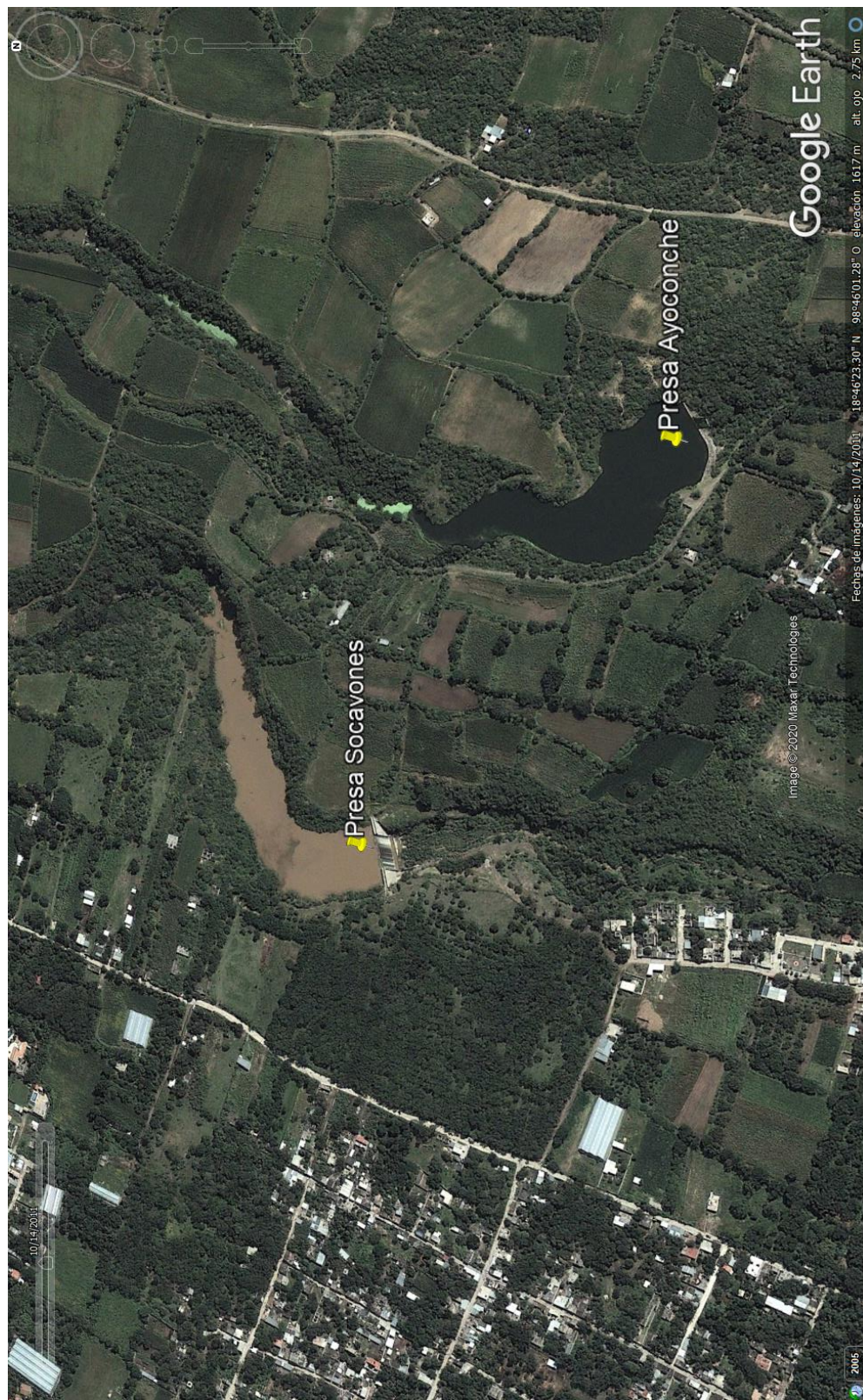
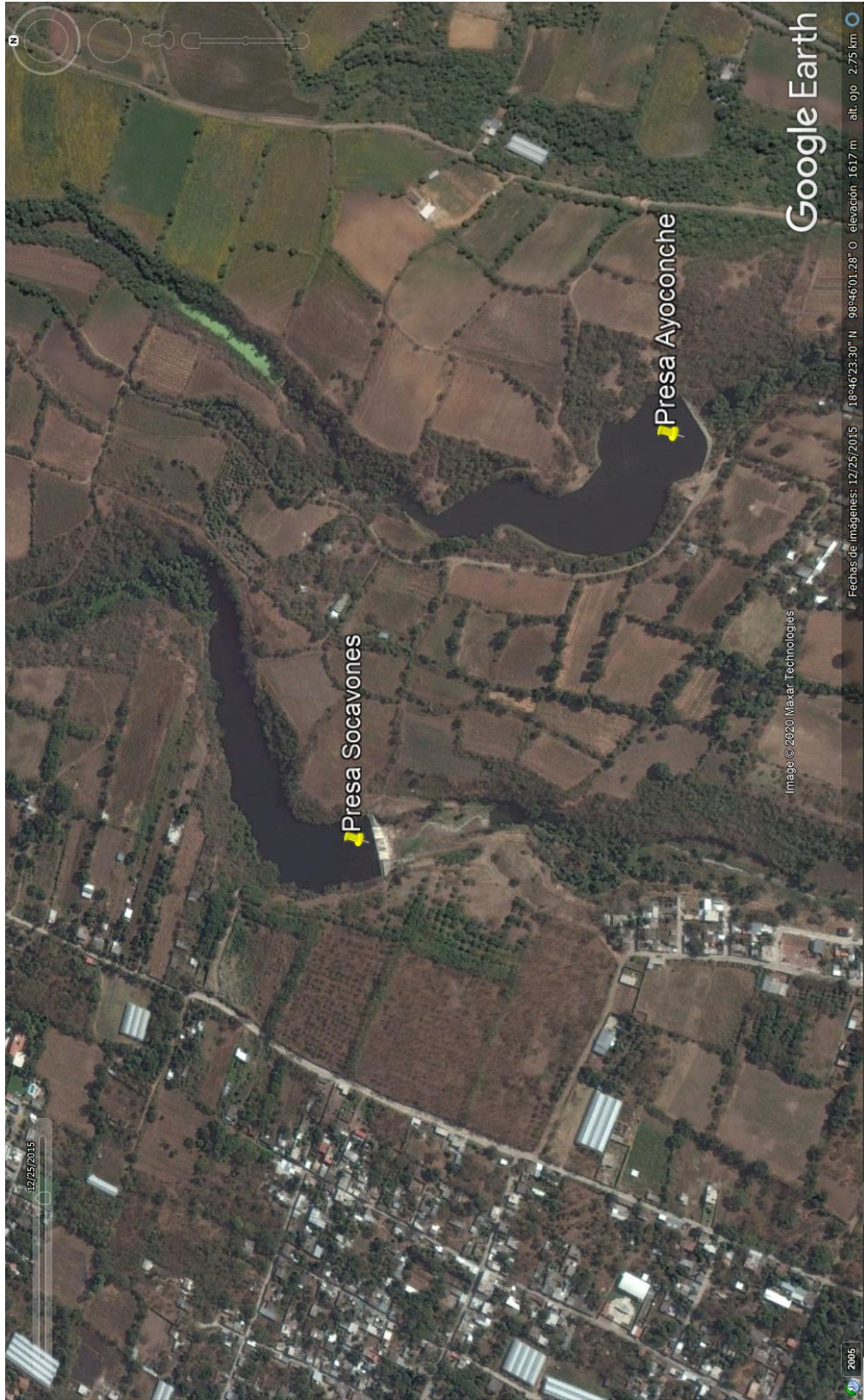
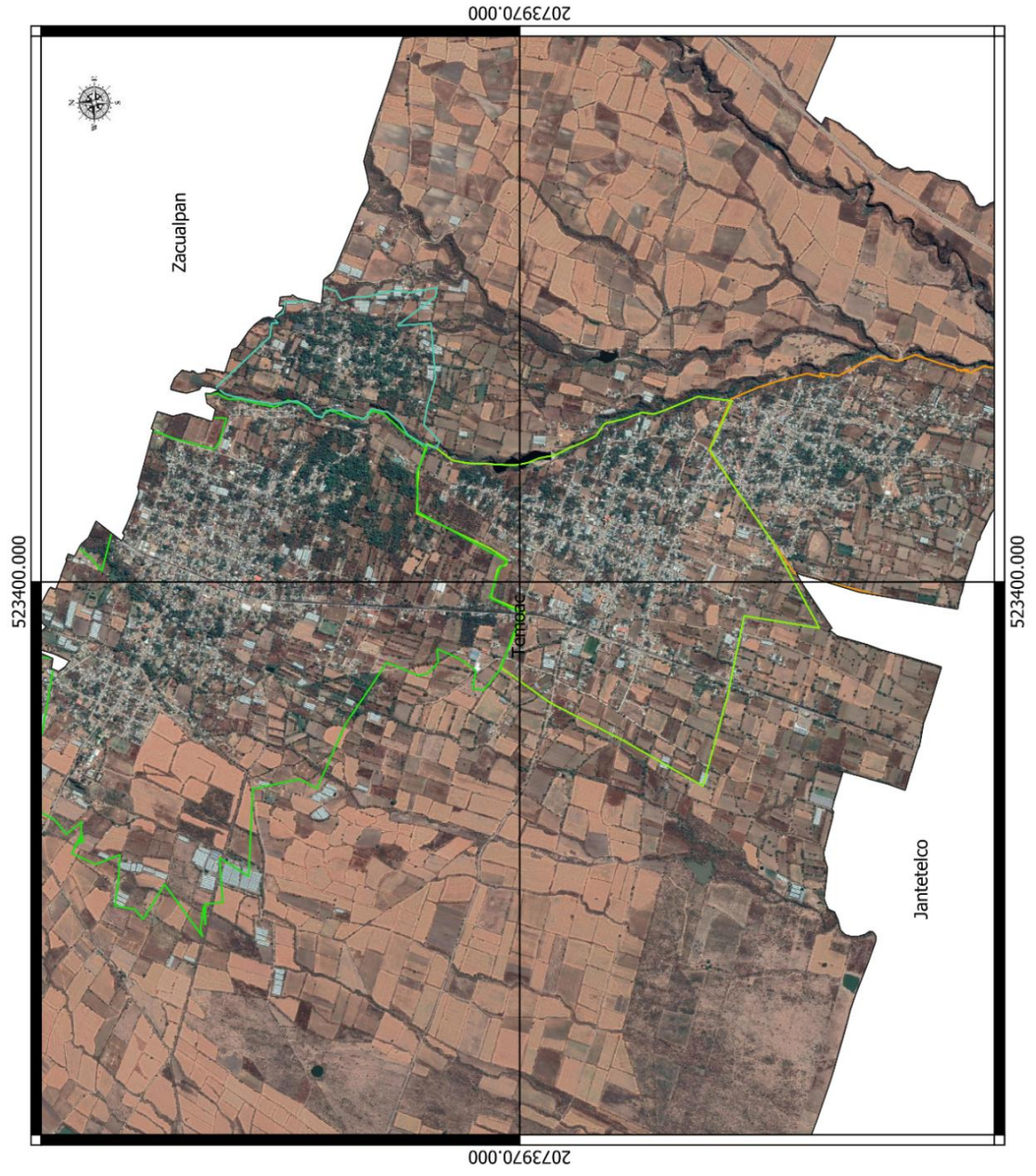


Figura 7. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2015. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 25 de

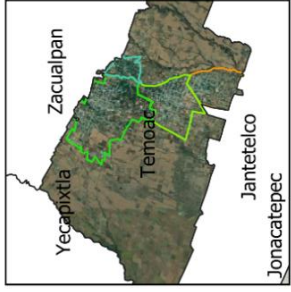


Mapa 16. Municipio de Temoac, Morelos al 2020.



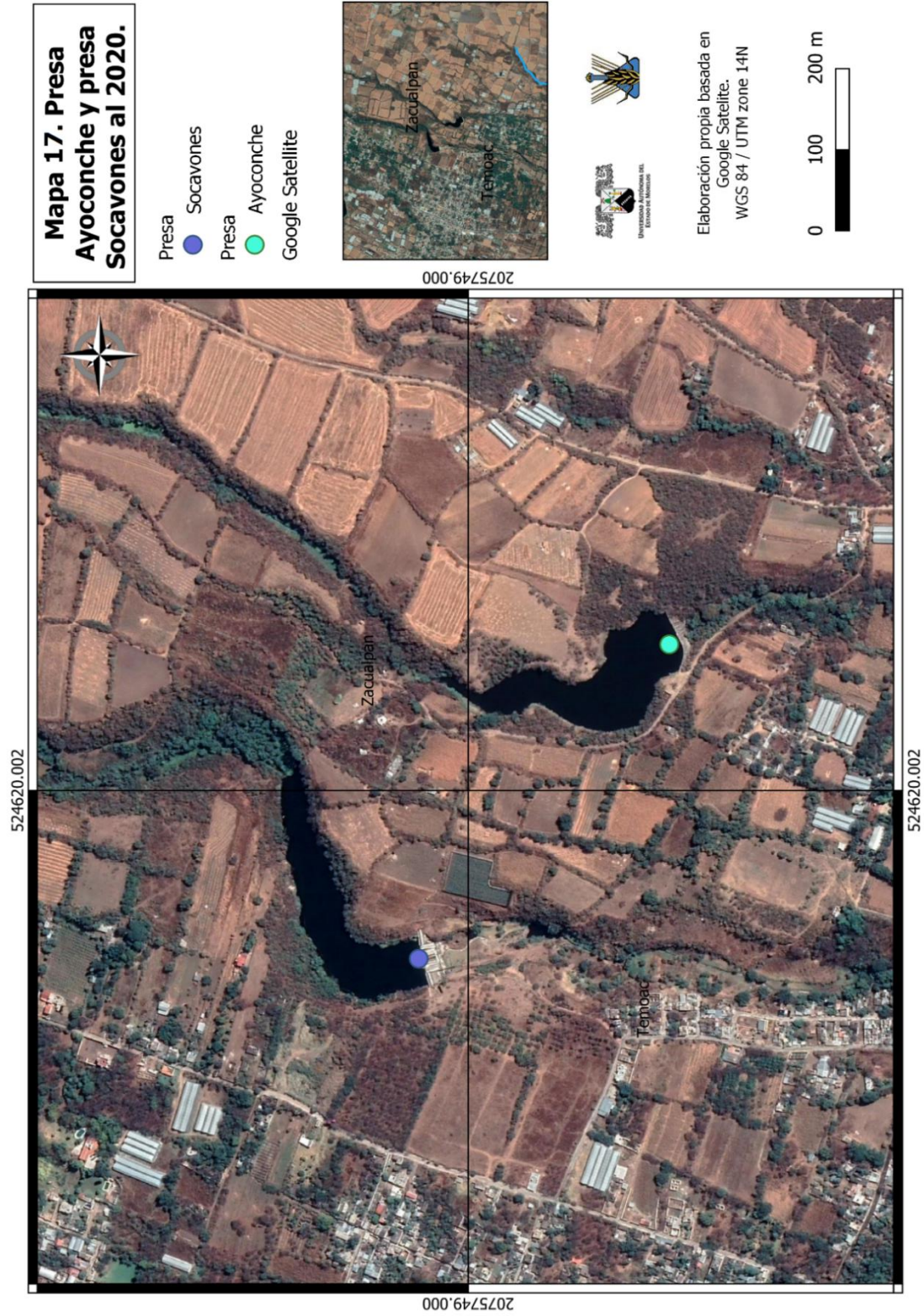
**Mapa 16.
Municipio de
Temoac, Morelos al
2020**

- Comunidad
- ▭ Temoac
 - ▭ Popotlán
 - ▭ Huazulco
 - ▭ Amilcingo
- Google Satellite



Elaboración propia basada en
imagen satelital
WGS 84 / UTM zone 14N

Mapa 17. Presa Ayoconche y presa Socavones al 2020.



Un cambio relevante en el paisaje es la agricultura protegida, juegan un papel importante en las comunidades del municipio de Temoac, desde su importancia socioeconómica, política y en el aprovechamiento del agua para el riego.

La agricultura del riego retomó importancia socioeconómica con el uso de agricultura protegida¹³⁴ del 2016 al 2020¹³⁵, al grado de superar las ganancias de la producción de temporal y con mayores rendimientos que a cielo abierto, con menos uso de superficie y mayor control en el uso del agua y de la producción que la agricultura tradicional. Pero, a pesar de ello, se requieren altos costos para su instalación y producción, además, utilizan altas concentraciones de agroquímicos que contribuyen en el control de la producción que pueden generar intoxicación con plaguicidas y contaminación ambiental con el uso excesivo y el mal manejo de agroquímicos.

Para quienes no cuentan con los recursos para la instalación y seguimiento de unidades de producción de agricultura protegida, se vuelven menos competitivos dentro de la economía local, sumándole que tienen acceso restringido al agua para el riego. Contrario a quienes cuentan con la tecnología de la agricultura protegida, el uso del agua para el riego es de mayor importancia económica y prioridad sobre la agricultura del ejido y de los huertos del fundo legal que producen principalmente para autoconsumo, por ejemplo, en la comunidad de Popotlán. La producción de importancia económica sobrepasa la producción de autoconsumo al distribuir el agua, es decir, el uso de invernaderos agudiza la competencia por el agua sobre los usuarios a pequeña escala.

Se considera importante señalar cómo es el paisaje a lo largo de la Barranca Amatzinac, su relación con la agricultura protegida, a cielo abierto de riego y la infraestructura hidroagrícola con la que se cuenta.

¹³⁴ Al 2019, 23 hectáreas de agricultura protegida a través de invernaderos produjeron \$41,156.63 de ganancias y de 65.55 hectáreas de producción a cielo abierto produjeron \$6,011.73 de ganancia (Infosiap, 2019).

¹³⁵ En la actualidad agosto del 2021 aún no hay datos disponibles en el SIAP.

En el siguiente Mapa 18 se muestran las comunidades de la Zona Alta Tetela del Volcán y Hueyapan (cada uno con su propio municipio al 2021), y Alpanocan (Puebla) compartiendo y compitiendo por el mismo territorio y el agua, en general las comunidades de Morelos de esta zona al 2019 sembraron en unidades de producción de agricultura protegida 16.20 hectáreas y 218.40 hectáreas a cielo abierto y su principal infraestructura hidroagrícola es el uso de mangueras. En el caso de la Zona Media (ver Mapa 19) sembraron 32 hectáreas en unidades protegidas y 243.80 hectáreas a cielo abierto¹³⁶ (Infosiap, 2019). Se observa mayor producción en la Zona Media comprada con la Zona Alta, debido a que Alpanocan cuenta con diversos sistemas de almacenamiento de agua (mangueras, presas, bordos, ollas), lo que les da mayor ventaja sobre los que solamente cuentan con el uso de mangueras o presas.

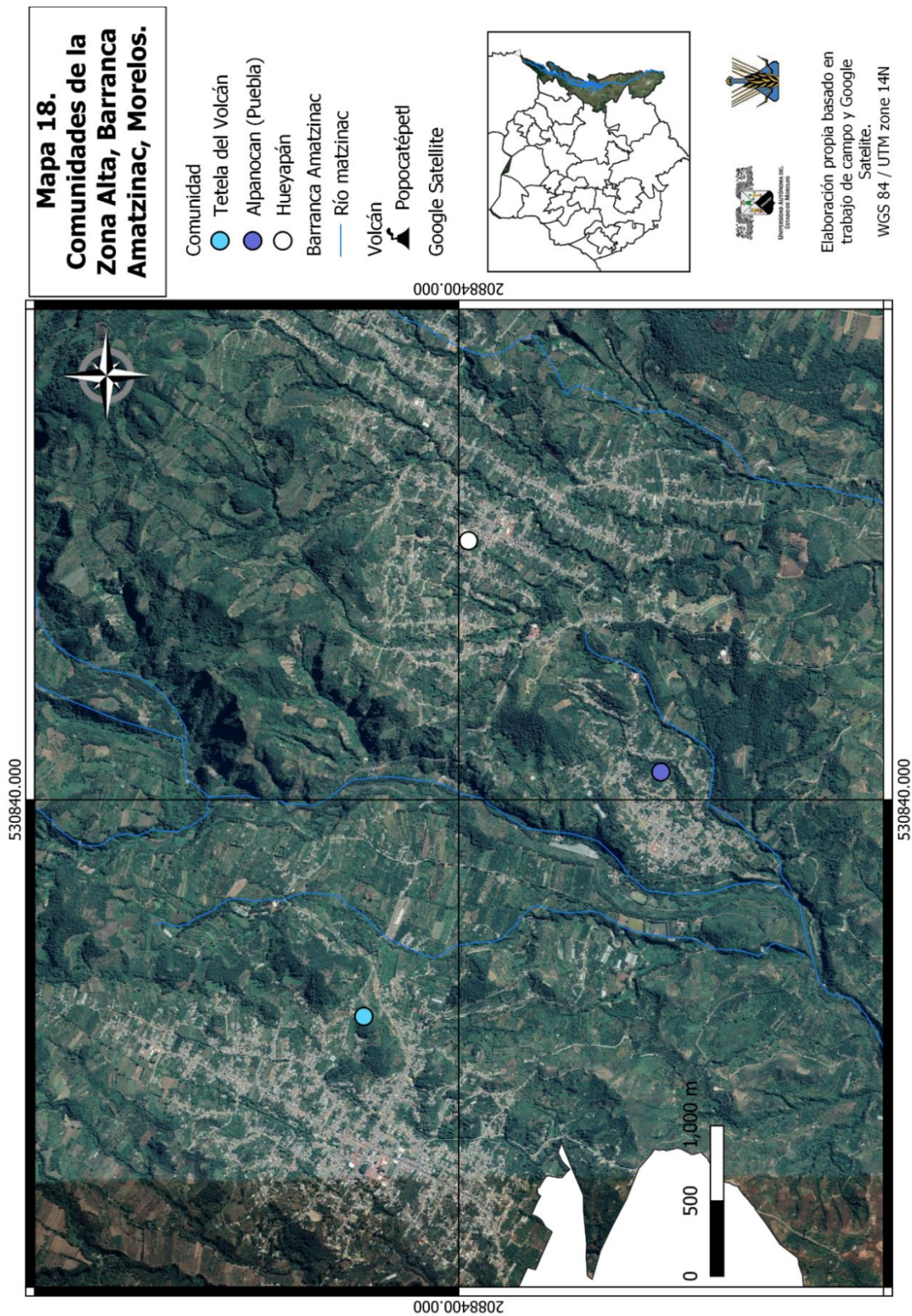
En la Zona Baja, mostrada del Mapa 20 al 24 (imágenes satelitales al 2020) se observan múltiples túneles de agricultura protegida, al 2019 se cultivó una superficie de 71.5 ha y 9,522.55 ha a cielo abierto, de los cuales las comunidades del municipio de Temoac cuentan con 23 hectáreas de invernaderos y 65.55 ha a cielo abierto (*Idem*). La agricultura protegida en el municipio de Temoac abundan principalmente en las comunidades de Temoac y Popotlán, y los sistemas de almacenamiento de agua utilizados en esta zona son principalmente presas, seguido de pozos para usar agua subterránea.

Estos datos muestran el cambio en el paisaje por el acaparamiento del agua del Río Amatzinac no solamente por la Zona Alta y Media, también, se le suman las múltiples unidades de producción de agricultura protegida instalados a lo largo del territorio, agudizando el acceso restringido al agua para el riego para productores pequeños, los cuales no son prioridad para las estadísticas económicas. La tecnificación del paisaje ha favorecido la economía local y familiar para algunos y

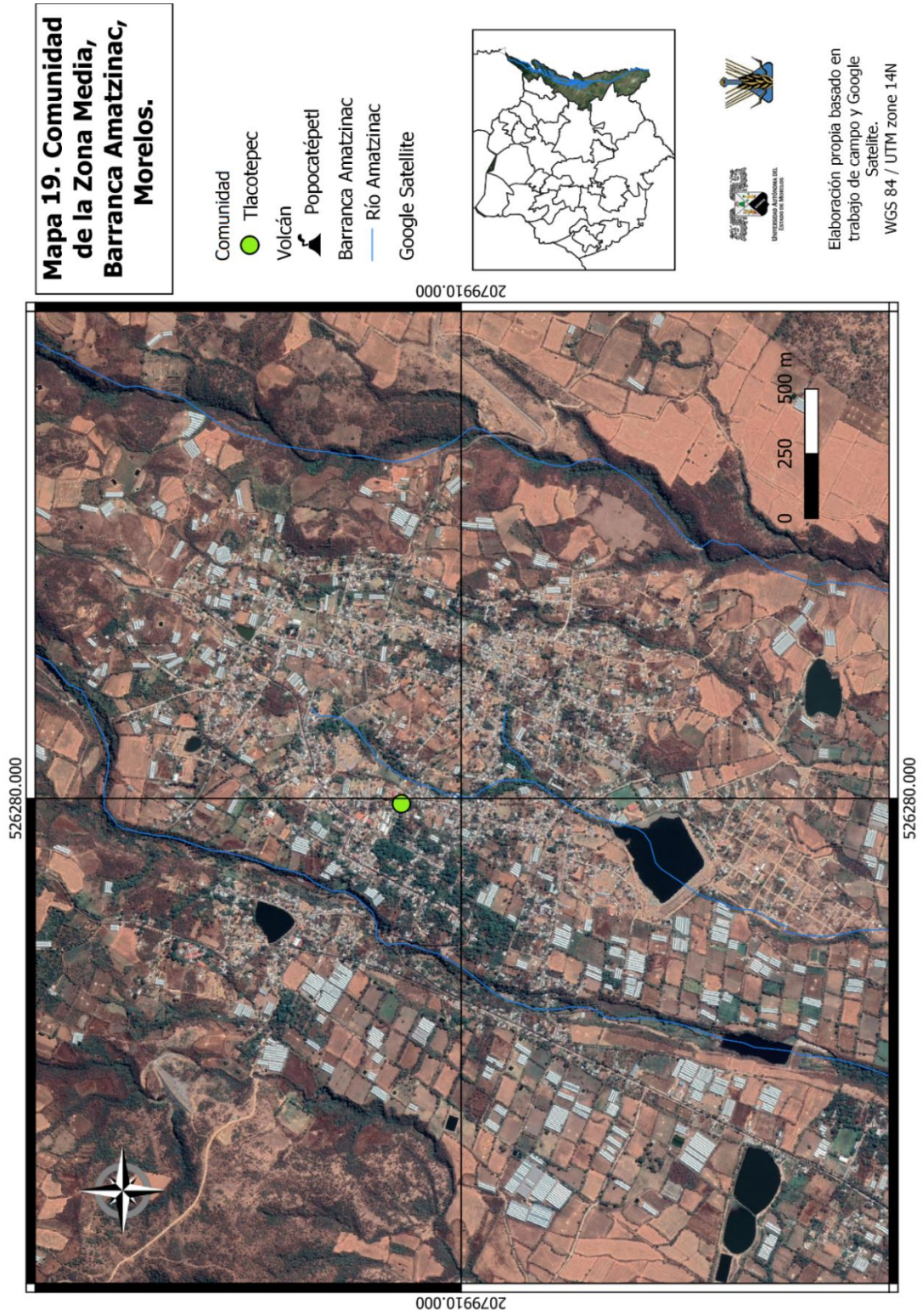
¹³⁶ Incluyendo la comunidad de Zacualpan la cual pertenece a la Zona Baja, pero el SIAP solamente proporciona datos por el total del municipio.

ha provocado el abandono del campo al monopolizarse el agua y restringirse su acceso.

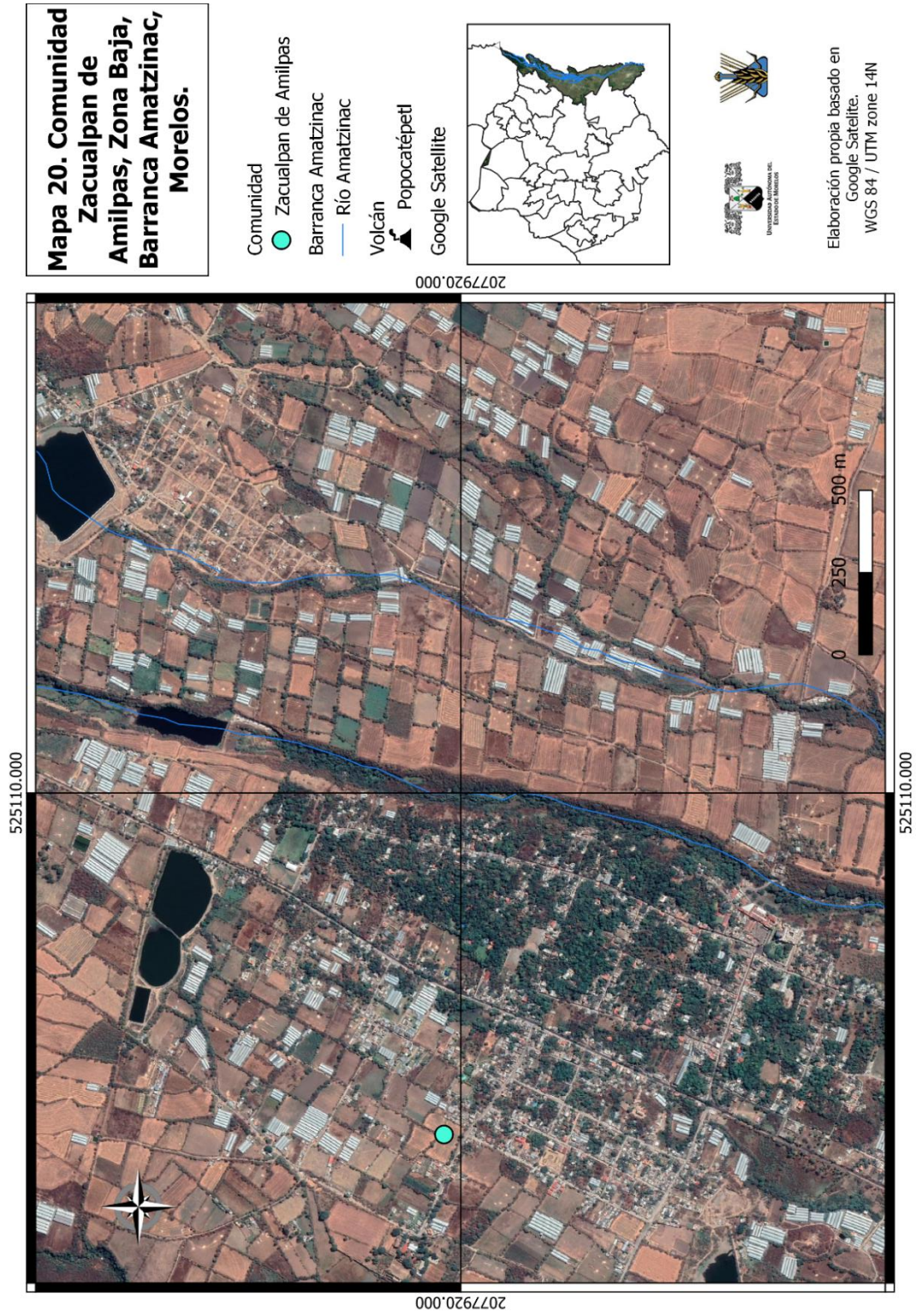
Mapa 18. Comunidades de la Zona Alta, Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 19. Comunidad de la Zona Media, Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 20. Comunidad Zacualpan de Amilpas, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.



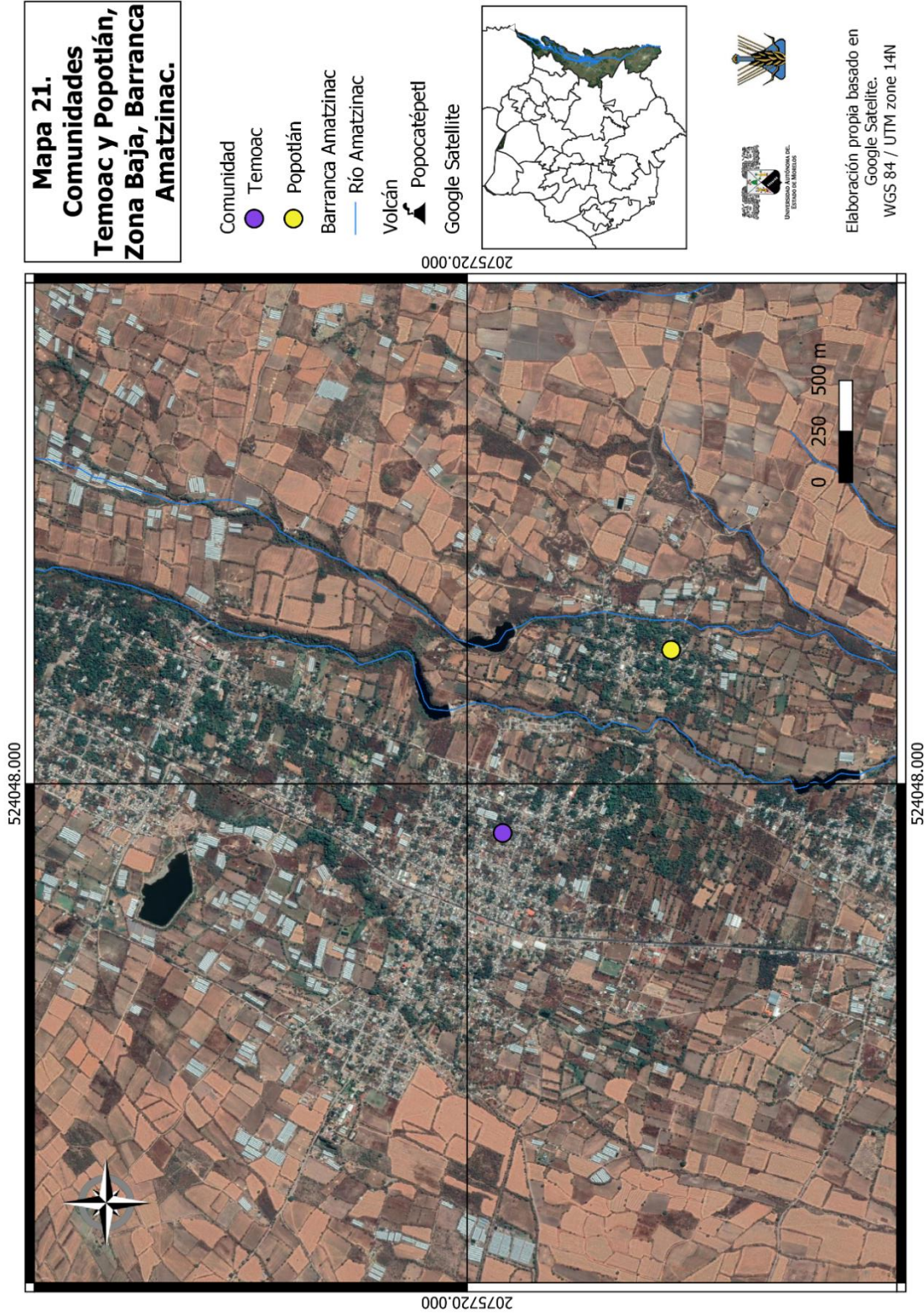
Mapa 20. Comunidad Zacualpan de Amilpas, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.

- Comunidad
- Zacualpan de Amilpas
- Barranca Amatzinac
- Río Amatzinac
- Volcán
- Popocatepeti
- Google Satellite

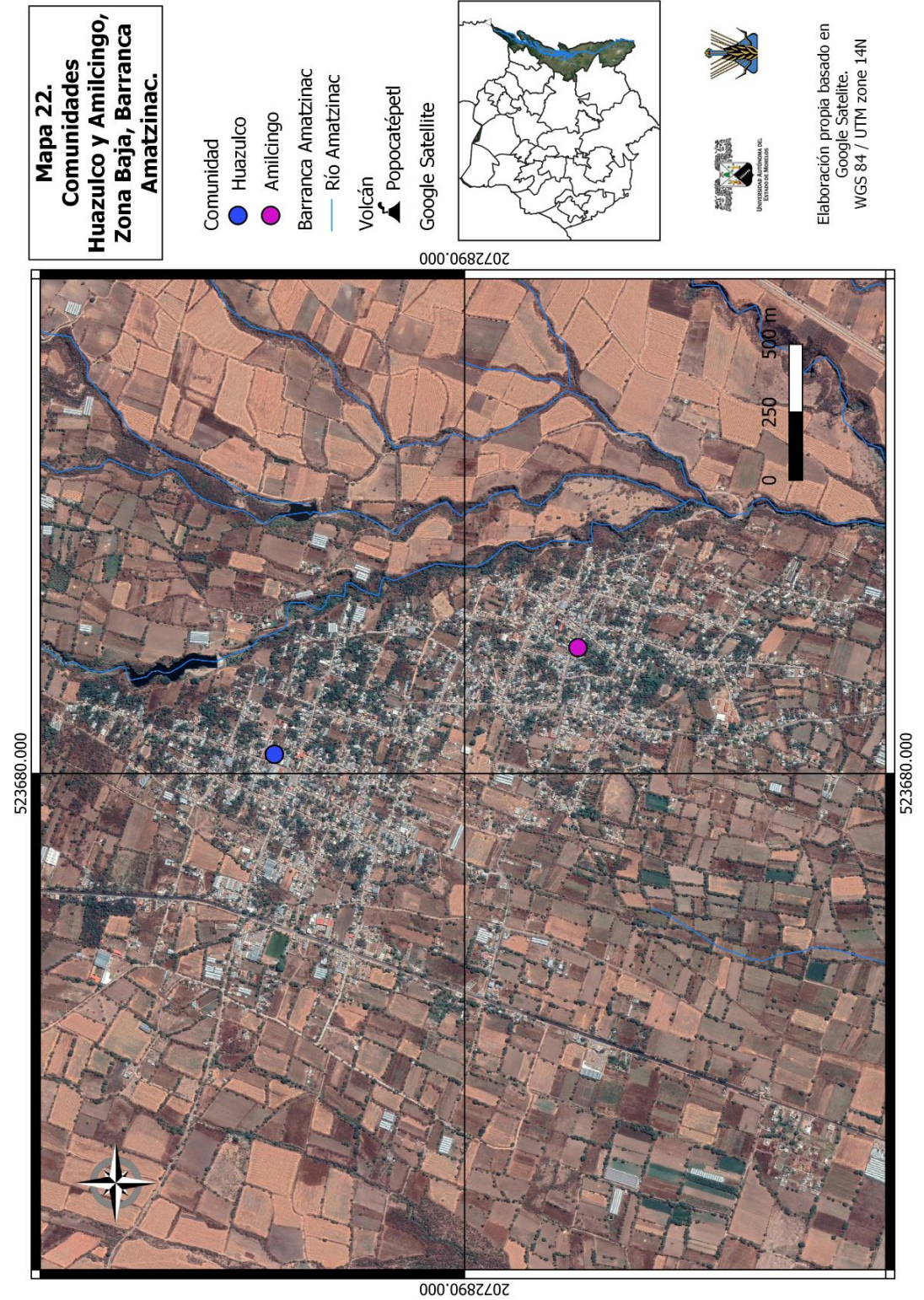


Elaboración propia basado en Google Satellite.
WGS 84 / UTM zone 14N

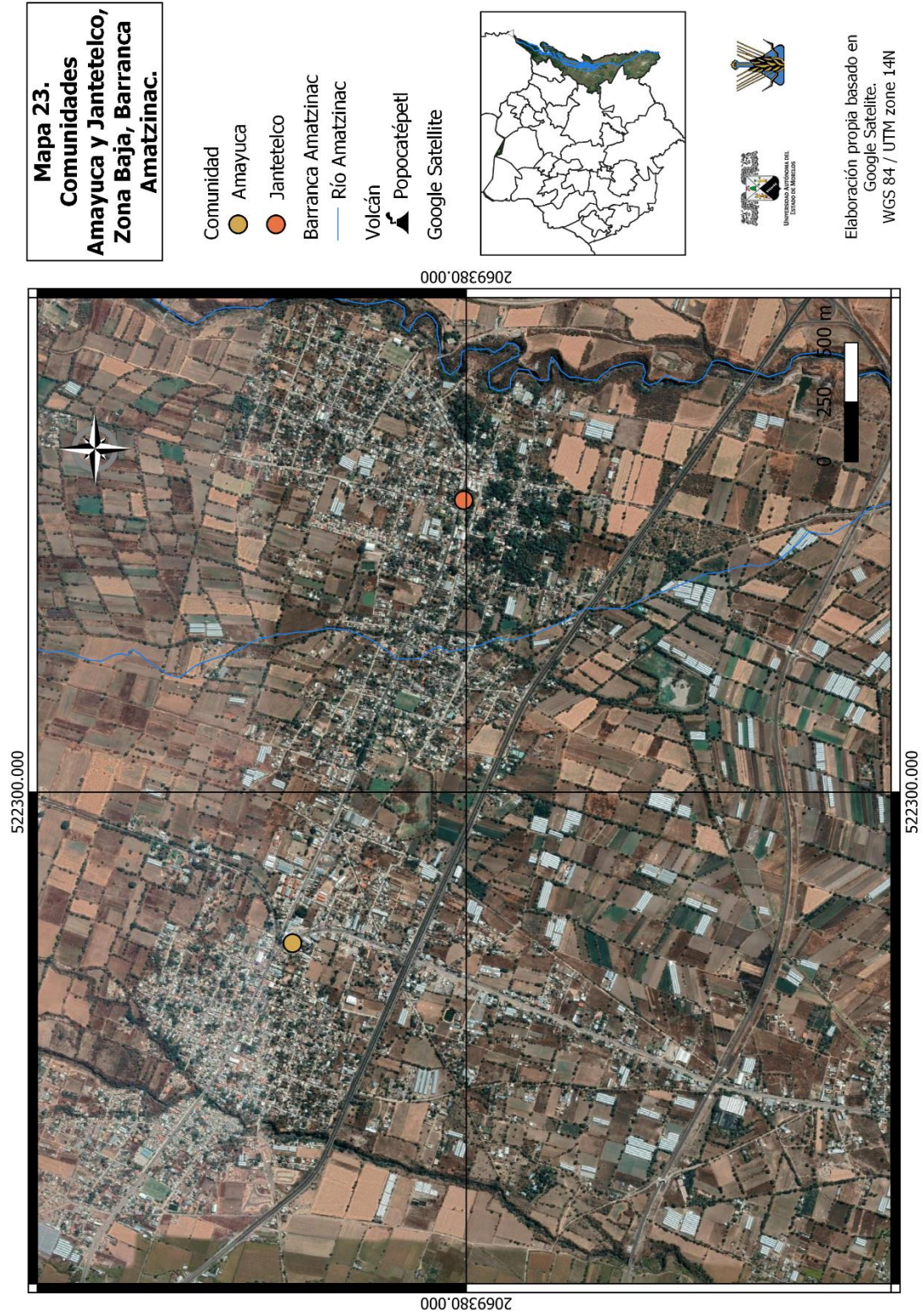
Mapa 21. Comunidad Temoac y Popotlán, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.



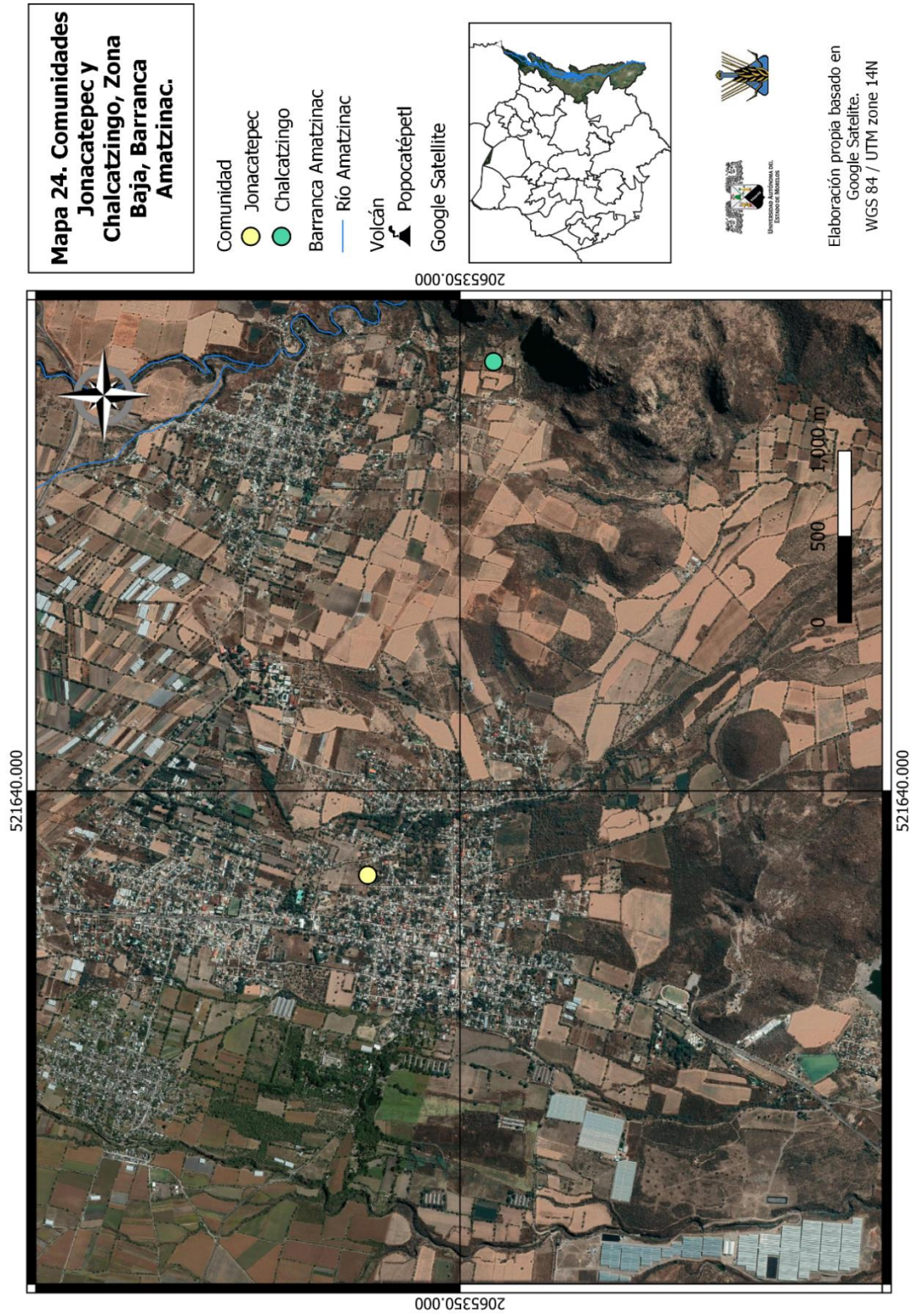
Mapa 22. Comunidad Huazulco y Amilcingo, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 23. Comunidad Amayuca y Jantetelco, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.



Mapa 24. Comunidad Jonacatepec y Chalcatzingo, Zona Baja, Barranca Amatzinac, Morelos.



CAPÍTULO 4. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS DE GESTIÓN DEL RIEGO

Este apartado tiene la finalidad de comprender la gestión y organización social del riego en las principales comunidades del municipio de Temoac, para ello es importante conocer sus relaciones sociopolíticas en la región del Amatzinac y con el Estado, además de las estrategias organizativas para resistir y persistir como usuarios del riego, aunado a los conflictos identificados en la zona de estudio; para obtener dicha información se requiere abordar datos documentales, históricos y de trabajo de campo.

Desde que existe la agricultura la población ha tenido la necesidad de organizarse para el manejo de las tierras, el agua y sus obras hidráulicas (Rojas, 2009). Con el tiempo y los cambios en la disponibilidad de los elementos agua y tierra, el crecimiento de la población, así como los cambios en el paisaje en el área rural, las organizaciones comunitarias de gestión del riego se han ido adaptando a las nuevas condiciones locales y a la introducción de tecnologías hidroagrícolas (sistemas de almacenamiento de agua y de riego) (Ostrom, 2000; Mazabel, 2007; Palerm y Martínez, 2013), por lo cual, se organizan y planean las actividades necesarias para realizar el riego y se coordinan a través de acuerdos internos y de manera colectiva.

Para comprender la acción colectiva y la gobernanza del agua, Ostrom plantea ocho principios para el diseño de instituciones robustas, duraderas en el manejo de recursos de uso común (Pacheco, 2014). Cabe reiterar que Ostrom puntualizó la importancia de la participación colectiva para la creación, modificación y ejecución de las reglas internas, las cuales deben ser claras y congruentes con las necesidades y condiciones locales, además, contar con un sistema de supervisión de los participantes, un sistema de sanciones a incumplimientos y mecanismos de resolución de conflictos a bajo costo, además, las organizaciones deben apropiarse de cada una de sus actividades, dándoles el poder de gobernanza sobre el agua.

Pacheco (2014) sugiere considerar las siete reglas propuestas por Ostrom, mismas que surgen de los ocho principios, las reglas dentro del sistema pueden ayudar a conocer las interacciones entre los actores participantes para poder comprender por qué no se conserva el agua y no se le da un uso sustentable, en caso de que así fuese.

Por otro lado, Hunt (1997) sugiere estudiar a la organización social del riego, a través de cuatro conceptos clave básicos, los cuales fueron enriquecidos con las propuestas de Ostrom citada por Rodríguez (2010); Maass y Anderson, 1976 citados por Mazabel (2007), Palerm (2008), Ostrom (2000) y con los hallazgos encontrados en el trabajo de campo, para lo cual, se resumen a continuación:

1. Organización social. Involucra a los actores principales, el tipo de administración y la operación del sistema a través de las actividades previas y durante el riego, los acuerdos internos o reglamentos, costo del agua para el riego, estructura del comité (formalidad legal o acuerdos de palabra), participación social y política. Conocer el proceso histórico de la organización y los conflictos comunitarios, intercomunitarios y regionales. Conocer la acción colectiva (Ostrom, citada por Rodríguez, 2010; Maass y Anderson, 1976 citados por Mazabel, 2007) para realizar las actividades que involucra el riego. Además, identificar otras organizaciones del riego independientes u otros negocios que compiten por el agua.
2. Infraestructura hidroagrícola. Involucra el sistema de almacenamiento y buen funcionamiento, el acceso inicial del agua, el sistema de conducción e hidrantes (en caso de contar con ellos) o compuertas. Además, conocer la disponibilidad del agua y su fuente, el tipo de riego utilizado, los productos prioritarios y las tecnologías (p. ej. invernaderos) utilizadas para la producción agrícola.
3. Tamaño de la organización. Busca conocer la superficie global a regar Palerm (2008), el tipo de tenencia de la tierra, número de usuarios oficiales, autorizados y activos. Asimismo, conocer el volumen de agua concesionada,

el agua utilizada y el volumen requerido de acuerdo con la superficie de riego y el tipo de productos. Además, el tipo de espacios para realizar el cultivo (p. ej. Ejido).

4. Participación del Estado. El nivel de involucramiento del Estado en cada nivel de las organizaciones del riego en la Barranca Amatzinac.
5. Estrategias organizativas. Este es un tema complementario a la organización social del riego, que muestra las estrategias particulares de los usuarios del riego para resistir y persistir en seguir siendo regantes.

En los capítulos previos (ver apartado 2.4), se han identificado las variables de los conceptos clave 2, 3 y parte del 4 aquí señalados, en este capítulo se profundiza en el 1 y 5, y se complementa el 4. Estas variables pueden ayudar a estudios posteriores sobre la organización social del riego en las comunidades entorno a la Barranca Amatzinac.

Se inició esta investigación haciendo visitas exploratorias en el centro de la comunidad de Huazulco en busca de la organización del riego y lo encontrado inicialmente fue la negación de su existencia, es decir, los primeros pobladores entrevistado advertían puntualmente que el riego ya no existía. Posteriormente, se realizó una entrevista ya agendada con un regante de la comunidad, quien resultó ser el presidente del riego, se confirmó la existencia de una organización comunitaria y se visitó el Río Amatzinac, encontrando una presa de almacenamiento y su sistema de conducción hasta las parcelas como infraestructura hidroagrícola. La negación del riego por un lado y la confirmación de su existencia por el otro, llevó a indagar la situación paradójica, hasta encontrar a los regantes y sus formas organizativas para poder iniciar la investigación a profundidad.

Por lo cual, se ha planteado como objetivo conocer la organización comunitaria de gestión del riego, que involucra a los usuarios que participan, su conformación organizativa, las actividades y compromisos, la infraestructura hidroagrícola y la intervención del Estado.

Por otro lado, en los primeros recorridos de campo se encontró evidencia de la contaminación de la tierra, el agua y la vegetación, a través de residuos de agroquímicos y basuras diversas en tierras de cultivo y huertas aledañas al Amatzinac. Estos detalles llevaron a cuestionar el interés de la población por el agua y el riego, aunado a su organización social, generándose más interrogantes en torno al tema, por ejemplo, ¿cuál es la participación de las autoridades locales? ¿qué nivel de importancia hay sobre la calidad del agua y la contaminación ambiental? ¿qué pasa con el agua potable? ¿existen conflictos comunitarios?, entre otros.

El agua potable no es tema de esta investigación, pero se considera importante mirar su relación con el agua de riego, el cual se analizará más adelante en el apartado de conflictos. Cabe señalar que la demanda por el agua potable ha generado conflictos comunitarios e intercomunitarios al grado de intervenir las autoridades estatales y tomar el control del servicio, esto ha sucedido en las comunidades de Temoac, Huazulco y Popotlán, a excepción de la comunidad de Amilcingo quienes conservan su control en la administración y operación. Se reitera esta situación porque se vislumbra que podría suceder lo mismo con el control del agua para el riego, debido a que ya se observa una fractura en la organización regional la Junta de Aguas y a nivel intercomunitario.

Por su parte el Estado beneficia individualmente a los regantes en lugar de reforzar la organización comunitaria y resolver el problema de acceso restringido al agua, como los conflictos en el Amatzinac, todo ello afecta la estructura social, ecológica y cultural que advierte Almeyra (1998).

4.1 Relaciones sociopolíticas de la gestión del riego

Para comprender la organización social del riego, se ha partido desde los primeros entrevistados que han negado su existencia, seguido de conocer al presidente del riego de Huazulco y la ubicación de la infraestructura hidroagrícola, lo que llevó a

localizar a más actores clave del riego los cuales han sido identificados dentro de diferentes niveles organizativos.

Se ha encontrado que los regantes del Amatzinac (ver Esquema 2) cuentan con diferentes niveles de organización social para el riego, primero se tiene el nivel local, seguida por las Unidades de Riego (U.R) por zona y por último el nivel regional como se explica a continuación:

- **Organización local** por comunidad. Cada localidad cuenta con su propia organización para el riego del ejido y para el fundo legal, incluso si comparten el mismo sistema de almacenamiento de agua. En el esquema 1 se resaltan en letras negras las comunidades de estudio pertenecientes al municipio de Temoac, área de interés en este estudio. Cuatro comunidades de diez pertenecientes a la Zona Baja del Amatzinac.
- **Organización por zona**, cada zona se integra por una o más comunidades, oficialmente como **Unidad de riego** (U.R) y localmente aún llamadas Juntas de Aguas¹³⁷. Y de manera integral independientemente cuántas organizaciones locales haya en cada zona, se manejan como U. R Zona Alta, Media y Baja.
- **Organización regional**, llamada regionalmente como la **Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac**, su nombre oficial es Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S. de R.L de I.P de C.V¹³⁸. La Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac está conformada por las tres U.R por zona: la Zona Alta (Hueyapan y Tetela del Volcán de Morelos y Alpanocan de Puebla), la Zona Media (Tlacotepec) y la Zona Baja (Zacualpan, Temoac, Huazulco, Amilcingo, Popotlán, Amayuca, Jantetelco, Chalcatzingo, Tenango y Jonacatepec), esta última zona se conforma por la mayoría de las comunidades de la región y la más afectada por el acceso restringido al agua. En la Junta de Aguas regional participan los comisariados

¹³⁷ En este estudio se les llama de igual manera a las Unidades de Riego, pero se especifica su nivel organizativo según sea el caso.

¹³⁸ SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE INTERES PUBLICO [S. DE R. L. DE I. P. (siempre de capital variable)]. Consultar <http://www.notaria178.com.mx/onc.html>

del ejido y los presidentes del fundo legal como representantes del comité de riego de sus comunidades, según sea el caso.

Más allá de una primera impresión sobre la importancia del riego en el área de estudio, se han encontrado diferentes niveles de organización en las comunidades de estudio del municipio de Temoac, desde lo local a través de un comité comunitario, mismo que se integra a la Unidad de Riego de la Zona Baja, el cual pertenece a la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac. Estas organizaciones se encuentran vigentes a pesar de la distribución inequitativa del agua en el río, principalmente para la Zona Baja, contrario a la Zona Alta y Media, quienes tienen mayor aprovechamiento del agua. En el municipio de Temoac, también, existen otras organizaciones locales para el riego principalmente para el ejido y las unidades de producción de agricultura protegida.

La organización social del riego en las comunidades del Amatzinac integradas en la organización regional son de tipo autogestiva (Palerm y Rivas, 2005), es decir, los mismos regantes se encargan de la administración y operación de las actividades del riego, además, gestionan la mejora de su infraestructura hidroagrícola, su mantenimiento y la construcción de nuevos sistemas de almacenamiento, frente a la necesidad del agua para sus cultivos, asimismo, se encargan de conciliar sus conflictos internos.

En este estudio se ha encontrado que a pesar de que el Estado no administra el riego del Amatzinac en sus tres niveles organizativos, se ha solicitado su intervención por parte de las comunidades cuando los conflictos internos no se pueden conciliar, para lo cual el Estado ha intervenido desde la instalación de infraestructura hidroagrícola, la formación de nuevas organizaciones del riego, la organización para el cambio del comité interno o la imposición en el caso de las U.R y Juntas de Agua.

Esquema 2. Niveles de la *organización social del riego, Barranca Amatzinac.*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2017

Es importante mencionar que hay un estudio previo de Rivas (2000), sobre la organización social del riego del Amatzinac principalmente en la Comunidad de Zacualpan de Amilpas, fue realizado en 1999 cuando la organización regional no había sido conformada, sino hasta el 2010, y la Comunidad de Tlacotepec no se había separado de Zacualpan para formar su propia U.R Zona Media en el 2006 Fernández (2012). También, hay estudios técnicos como el de González (2010) y

Fernández (2012), quienes mencionan que existen tres zonas en la Barranca Amatzinac sin abundar en el tema de la organización social.

Dichas organizaciones conformadas el 2006 y 2010, por un lado, es la separación de una comunidad para conformar una nueva zona y por el otro, el intento del Estado por unir a las tres zonas regantes del Amatzinac, vislumbran ser consecuencias de los conflictos intercomunitarios por el agua, para poder gestionar su propia infraestructura hidroagrícola y para unir a las comunidades en un solo territorio en el intento de controlar las manifestaciones comunitarias por el agua, respectivamente.

4.1.1 Relaciones Gobierno- Comunidad

El riego es una actividad importante para los pobladores interesados en conservar la siembra en época de estiaje, principalmente para poder generar el sustento familiar y en el mejor de los casos para mejorar la economía local, como sucede con los regantes del Amatzinac. Para que las comunidades puedan ejercer sus derechos por el agua a través de concesiones e infraestructura hidroagrícola se les exige organizarse legalmente dentro de una Unidad de Riego u otra organización legal, también, hay regantes individuales.

Los principales regantes señalados en este estudio son los que forman parte de las U.R y se integran en los tres niveles: los comités locales, por zona y la Junta de Aguas¹³⁹ regional, en cada nivel se cuenta con reglamentos propios.

La configuración de la organización social del riego por niveles esta basada en las relaciones sociales y políticas, y no por la división del espacio geográfico como lo

¹³⁹ Las llamadas Juntas de Aguas cambiaron su nombre a Unidades de Riego (U.R), pero en las comunidades de estudio aún les llaman Juntas de Agua, pero están conscientes que han cambiado el nombre a U.R, esto se basa en el trabajo de campo y, lo observado en las reuniones en la Junta de Aguas regional y en los eventos políticos donde participan los representantes del riego del Amatzinac. En este estudio se utiliza el término Junta de Aguas Regional a la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac y U.R por zona a las organizaciones sociales del riego distribuidas a lo largo del Amatzinac.

ha tipificado y manejan Warman (1978), la CONAGUA (2009), entre otros autores. Por su parte la Zona Alta está conformada por la Unidad de Riego zona Alta Elle-yi-hapan, A. C, que representa a la comunidad de Tetela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan (Puebla), también, hay otras organizaciones formales e informales del riego dentro de las mismas comunidades.

La U.R de la Zona Media se llama Unidad de Riego Usuarios de Agua de la Barranca Amatzinac de Tlacotepec, A. C, y esta integrada solamente por la comunidad de Tlacotepec; quien se separó de la organización social del riego Zona Baja para conformar su propia organización, pero esta comunidad continúa formando parte del municipio de Zacualpan de Amilpas. Es decir, las dos Juntas de Aguas o Unidades de Riego Zona Media y Baja parten del mismo municipio ubicado físicamente en la parte media del Amatzinac -definida por Warman (1978)-, pero en su territorio social se han configurado por separado, como se mostró en el Capítulo 2, apartado 2.2.

Por último, la organización social del riego Zona Baja es la de mayor interés porque ahí se ubican las comunidades de estudio del municipio de Temoac. La U.R de la Zona Baja se llama Barranca Amatzinac, parte Baja, A. C, y la conforman 10 comunidades (Ver Esquema 2). Esta organización está constituida por un consejo directivo, que integran al presidente, secretario, tesorero y sus respectivos suplentes; y un Consejo de Vigilancia con un presidente, primer y segundo vocal, y sus respectivos suplentes, de acuerdo con el Acta Constitutiva de la Barranca Amatzinac, Parte Baja, A.C. (2002).

Cabe señalar que, existen otras organizaciones del riego en las comunidades del Amatzinac ajenas a las U.R. y conformadas por usuarios oficiales y no oficiales, así como usuarios individuales y/o privados.

La organización por zona tiene importancia económica, social y política en la agricultura de riego en las comunidades del Amatzinac. Los autores Ostrom (2000);

Mazabel (2007), Palerm y Martínez (2013), Espinosa (2006), León (2006), Sánchez (2015) y Valladares (2003) refieren que las comunidades a través del tiempo entretejen redes sociales y espacios de poder, dichos tejidos tienen sus particularidades en el territorio del Amatzinac, porque las redes sociales se entretejen solamente cuando las comunidades se manifiestan a nivel regional frente al Estado, porque a nivel intercomunitario estas redes se han visto fracturadas por los intereses individuales.

Con respecto a los espacios de poder en el Amatzinac, se han reforzado por quienes mantienen el control sobre el agua, ellos deciden su distribución, favoreciendo a quienes paguen un mejor precio y tengan relaciones sociales y políticas. Por su parte, el Estado refuerza su poder político sobre las organizaciones del riego por zona como parte del clientelismo electoral, al intervenir en la integración interna de las organizaciones, la asignación de proyectos y concesiones, así como asignar el reglamento interno de la Junta de Aguas regional, que básicamente es el mismo desde antaño (Gutiérrez et al., 2017), el cual requiere ser actualizado y considerar las necesidades locales.

Las funciones generales de la U.R Zona Baja -a la cual pertenecen las organizaciones del riego del área de estudio- es gestionar infraestructura hidroagrícola y el mantenimiento de sus sistemas de riego, así como solucionar los conflictos internos. Además, se fomenta la participación colectiva (Maass y Anderson, 1976, citado por Mazabel, 2007) de los representantes del riego y estos a su vez motivan a los usuarios en las organizaciones locales. La U.R, también, promueve la participación de los usuarios en eventos sociales y políticos con la idea de lograr beneficios, por ejemplo, fiesta de cumpleaños de un funcionario, eventos políticos y electorales que refuercen las relaciones públicas entre el Estado y la organización social del riego, favoreciendo el clientelismo electoral (Freidenberg, 2017) por las dos partes. Esto sucede en las tres zonas organizativas del riego del Amatzinac, algunas con diferentes beneficios por parte del Estado y el gobierno estatal.

La intervención de las autoridades gubernamentales ha sido tal que ha contribuido en la fractura del trabajo colectivo en la región, al darle prioridad a la economía principalmente de sus bolsillos como se ha citado en los capítulos anteriores sobre el impulso de nuevos productos en la Zona Alta del Amatzinac (Guzmán y Guzmán, 2017; Rivaud, 2013). Es decir, la organización colectiva une a los individuos (Mazabel, 2007), pero la dinámica de la economía capitalista sigue impulsando la fractura de las organizaciones del riego, por ejemplo, el caso actual -2020- de la Zona Alta donde se ha separado la comunidad de Hueyapan del municipio de Tetela del Volcán para constituir su propio municipio.

El interés de estos municipios se ha individualizado, por ejemplo, se han generado conflictos intercomunitarios por el apoderamiento del agua del Amatzinac, esto a su vez ha sido promovido por programas gubernamentales, debido a que la producción de flores y frutales en dicha zona estaba destinada para su venta en el mercado regional, nacional e internacional (Guzmán y Guzmán, 2017), siendo prioridad los beneficios económicos. Es importante citar que en el presente 2021 las tres comunidades que integran la Zona Alta del Amatzinac se encuentran en conflictos por las tierras y el agua, esta organización padece una fractura significativa.

Dentro de la Zona Alta y Media es donde más fracturas ha habido entre las comunidades, ha habido violencia física, amenazas a muerte, policia comunitaria en defensa del agua, conflictos entre ellos mismos, hay mayor acaparamiento del agua para sus múltiples unidades de producción de agricultura protegida, cultivos introducidos, monocultivos como el aguacate, restringiendo el acceso al agua a las comunidades aguas abajo afectando la disponibilidad del elemento para la producción de riego.

La producción intensiva de la agricultura protegida es una de las formas de riego más apoyadas en la región, debido a que dejan mayor derrama económica (ver Apartado 3.2.1 Sector primario), el Estado lejos de resolver los conflictos por el agua en la Zona Alta y Media ha impulsado la construcción de invernaderos y ollas

para el almacenamiento del agua de la mismas corrientes del Amatzinac, en algunos casos hay pozos profundos a pesar de existir veda en el acuífero (ver Apartado 2.6). Estos sistemas de almacenamiento se han implementado para que los usuarios de dichas zonas reduzcan el uso de mangueras, pero se observa que se sumán más en lugar de reducir su uso, como sucedió en algún momento al expandirse las mangueras en la Zona Media a pesar de contar con presas y bordos.

Esto confirma lo que refiere León (2006) sobre la atención económica prioritaria del campo por parte del Estado basada en la importancia socioeconómica de la agricultura. Sumándose la importancia económica como prioridad en las comunidades de la Zona Alta y Media sobre el trabajo colectivo en el manejo de los Recursos de Uso Común en la región, sobre las redes sociales del riego intercomunitarias que en algún momento existieron al luchar contra las haciendas, sobre el valor cultural y respeto de la naturaleza y sobre el cuidado del medio ambiente. Todos estos valores quizás pueden conservarse en lo local, pero ya no se reflejan en lo regional.

El Estado no ha tenido éxito en la gestión para la solución de los conflictos por el agua en la Zona Alta y Media, los cuales han empeorado con el tiempo. La gestión por el agua por parte de las comunidades de la Zona Baja se ve limitada al encontrarse con amenazas y armas de fuego frente a sus demandas a las comunidades aguas arriba, se considera que estos factores externos no hace inefectiva a la organización social del riego, ya que optar por la vida y buscar otras estrategias de sobrevivencia, no merma su capacidad de gestión.

Como se ha señalado, el Estado suele resolver los problemas por el agua instalando infraestructura hidroagrícola, pero en la Zona Alta no ha sido posible instalar presas de almacenamiento debido a lo accidentado de su orografía (González, 2010), por ello ha pululado el uso de mangueras, las cuales se han vuelto indispensables para el manejo del agua, lejos de que el Estado controle su uso desmedido, las comunidades exigen este tipo de tecnología para sus sistemas de riego. En la Zona

Media se han instalado presas, ollas y bordos; en la Zona Baja, las tecnologías utilizadas son principalmente presas de almacenamiento destinadas para la producción agrícola principalmente para autoconsumo. A pesar de la falta de sistemas de almacenamiento en la Zona Alta, el uso masivo de mangueras es suficiente para restringir el acceso al agua para las comunidades de la Zona Baja, generando una distribución inequitativa entre las comunidades.

La falta de control en la distribución del agua del Amatzinac genera conflictos sociales y políticos (De Alba, 2016 y Meerganz, 2005). La Zona alta al hacer uso desmedido del agua muestra no cumplir con usar solamente su dotación de agua concesionada, dicha falta se respalda en su derecho auto asignado como dueños del agua, justificado porque el agua pasa por sus tierras, además, no hay empatía en las necesidades de abastecimiento de agua por las otras comunidades en especial para la Zona Baja. Esto genera exclusión y desigualdad, y como consecuencia conflictos sociales sobre su uso y control, aunada la degradación ambiental y el deterioro de los bienes comunes, situación que confirma lo indicado por Garret Hardin citado por Ostrom (2000) sobre “la tragedia de los comunes”, al plantear que la degradación ambiental es debido al uso desmedido y sin control de muchos individuos y estos generan el deterioro de los bienes comunes.

Los conflictos sociales pueden generar conflictos políticos, por ejemplo, en un posible panorama lúgubre para los regantes del Amatzinac, el Estado podría decidir privatizar el agua al no poderse solucionar los conflictos (llevan más de 40 años), quitándoles el control de la administración y la operación a las comunidades regantes, favoreciendo el mercado de aguas. Para ello Ostrom (2000) y Almeyra (1998) no recomiendan que sea una solución viable, porque se puede afectar la estructura social, económica, ecológica y cultural de la región, ya que la privatización del agua puede favorecer más a empresas privadas que a las comunidades que requieren el agua para generar sus alimentos básicos, situación ya conocida a nivel nacional en diversas regiones. En el Amatzinac el agua aún es administrada por las comunidades, pero irónicamente en el área de estudio se ha

encontrado la venta del agua para el riego a empresas privadas y otros negocios agrícolas, en lugar de beneficiar a los usuarios que tienen dicha agua concesionada para sus cultivos y árboles frutales.

Este uso ilegal del agua ya sea por acaparamiento y/o comercialización sin ser autorizado a través de una concesión o un acuerdo por parte de los regantes, genera mayor extracción del Río Amatzinac, por ejemplo, en la Zona Alta a través de mangueras se extrae mayor volumen del agua dotada, igualmente pasa en la Zona Media; en la Zona Baja se ha identificado la venta de agua sin la autorización de los usuarios oficiales del riego, dicha venta ha sido para el riego de pastos de casas y de un balneario, y a usuarios regantes de unidades de producción de agricultura protegida privados.

El Estado ni los regantes han podido evitar la extracción sin control del agua del Amatzinac, ni con la instalación de infraestructura hidroagrícola entre ollas, bordos y presas, estas no tiene la capacidad de almacenamiento suficiente para abastecer el volumen de agua requerido por zona. Por ejemplo, con los datos de las concesiones señaladas en el REPDA (2011, 2008, 2000 y 1999) y autorizadas para el riego agrícola hasta el 2021, para la Zona Media y Baja suman un total de 6,292,118.56 m³/año, de acuerdo con Fernández (2012) basado en la CONAGUA 2011, la capacidad de almacenamiento que tiene la infraestructura hidroagrícola en dichas zonas, considerando solamente presas y bordos, es de 4 215 990 m³, lo que muestra que el volumen autorizado es mayor a la capacidad de almacenamiento, hay una aparente oportunidad de instalar nueva infraestructura hidroagrícola en dichas zonas, misma que se sigue gestionando por los usuarios del riego. Pero, los regantes de la Zona Media ya extraen el agua del Amatzinac a través de múltiples mangueras, lo que dificulta la cuantificación del volumen de agua utilizado.

Por otro lado, de acuerdo con Fernández (2012) basado en la CONAGUA 2009, el volumen de agua requerido para el riego por las Zonas Media y Baja es de 13 242 000 m³/año, el cual se cubre solamente al 47% con el volumen dotado de

6,292,118.56 m³/año y apenas el 51% se logra almacenar con la infraestructura hidroagrícola. La oportunidad de instalar nueva infraestructura hidroagrícola se hace distante debido a que el agua física disponible en el Amatzinac cada día es menor a la requerida y menor a la concesionada. De acuerdo con Fernández (2012) el volumen de agua de escurrimiento total del Amatzinac registrado en el 2005 desde la Zona Alta fue de 7 370 000 m³, y se estimó un volumen de extracción por tomas irregulares de 33 630 000 m³. Estos datos muestran que no solo no hay un control en el uso del agua en el Amatzinac, sino que el agua es mayormente aprovechada por los usuarios no oficiales. Además, el supuesto volumen de agua disponible y medida hace más de 15 años, apenas cubre el 53% del volumen de agua concesionada para el riego y otros usos (13 897 158.33 m³/año).

Las organizaciones del riego del Amatzinac y las organizaciones independientes han incrementado sus cultivos y superficies de riego, lo cual ha generado mayor demanda del agua principalmente en la Zona Alta y Media. Asimismo, sucede en la Zona Baja (en la comunidad de Temoac) a pesar de tener menor disponibilidad de agua. La competencia por el agua y su acceso restringido ha impulsado el abandono del riego por usuarios del ejido y fundo legal de algunas comunidades en el área de estudio, optando por generar estrategias de sobrevivencia que continuar con los conflictos con las comunidades aguas arriba.

A pesar de los conflictos entre las zonas en el territorio del Amatzinac, en cada zona de manera particular se han reforzado lazos sociales, económicos y políticos, pero no sucede a nivel regional entre las tres zonas. Como se ha mencionado en el caso de la Zona Alta tienen conflictos entre sus propias comunidades que la integra, además, tienen conflictos con la Zona Media y Baja.

De manera particular las comunidades de la Zona Baja se unieron colectivamente para demandar el agua para el riego del Amatzinac, logrando infraestructura hidroagrícola ya mencionada en el apartado 2.4. Así mismo, organizaciones

independientes de esta zona se han abrigado del poder político de la U.R de la Zona Baja para gestionar recursos e infraestructura para el riego de sus tierras.

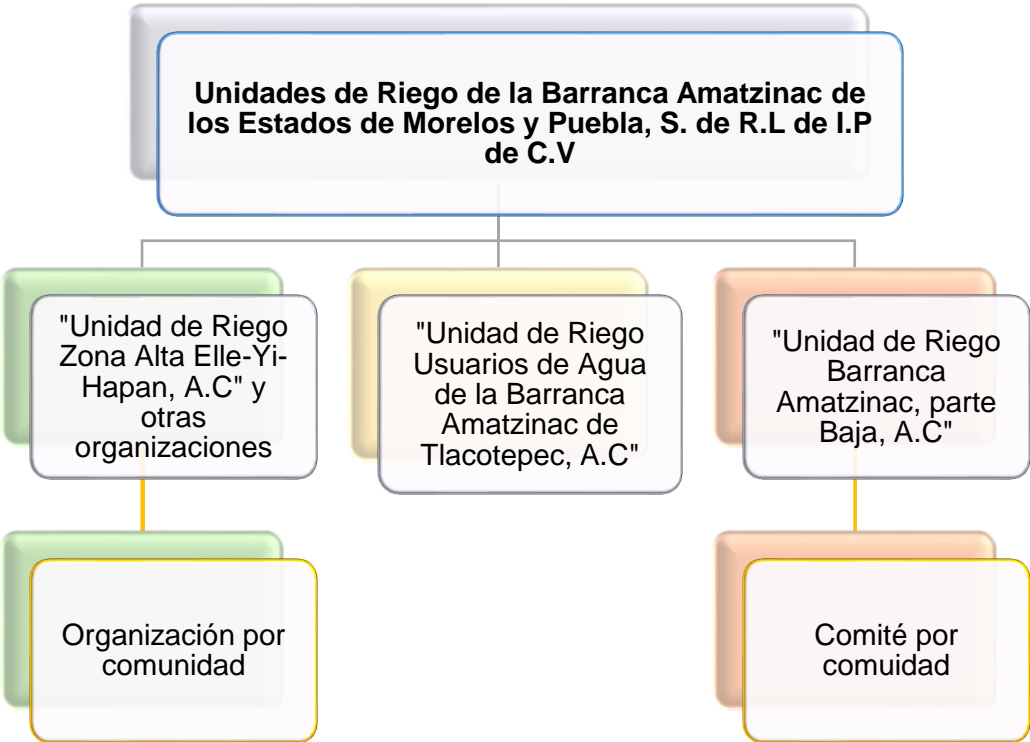
En la Zona Baja del Amatzinac se ha observado trabajo en equipo y cohesión organizativa para la gestión de beneficios para el riego, los comisariados ejidales y los representantes del fondo legal de cada comunidad han mostrado disposición para participar en las reuniones de trabajo en la oficina ubicada en la cabecera municipal de Temoac, así como apoyar al presidente del comité con información de sus comunidades representadas, y la participación presencial en eventos sociales y políticos. Para comprender a la organización local del riego, ha sido de utilidad ubicar a la organización por zona y a la organización regional, quienes han respaldado políticamente a las organizaciones locales en sus necesidades de mejora para sus sistemas de riego.

Como ya se ha venido planteando, el Estado ha intervenido a través del tiempo en las organizaciones, principalmente en las Juntas de Agua o Unidades de riego, con el fin de controlar las manifestaciones por el agua. La última intervención por parte del Estado fue en el 2010, al imponer al nuevo Consejo Administrativo de la U.R Zona Baja y conformar la Junta de Aguas Regional llamada oficialmente Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S. de R.L de I.P de C.V., integrada por las U.R por zona. El Estado manifestó conformar a la organización regional con la idea de lograr una distribución equitativa de las aguas del Río Amatzinac (SEMARNAT, 2010).

De acuerdo con los informantes clave -MVC, JAR, EM, CM- esta organización fue impulsada por la CONAGUA para poder cambiar al presidente de la Junta de Aguas de la Zona Baja. Dicho presidente fue considerado una carga por el Estado, señalando que motivaba las manifestaciones sociales entre las U.R por zona, debido a la resistencia de los regantes a ser despojados del agua para el riego. Los informantes clave señalan que la conformación del nuevo Consejo Administrativo

de la U.R Zona Baja y de la nueva Junta de Aguas regional (ver Esquema 3) fue por imposición del Estado al no dejarlos participar en la elección de los candidatos.

Esquema 3. Organización regional de la Barranca Amatzinac



Fuente. Elaboración propia, con base al Acta Constitutiva de Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S. de R.L de I.P de C.V y datos de trabajo de campo, abril 2018.

La intervención del Estado en las organizaciones del Amatzinac, más allá de lograr una solución, se han fracturado las redes sociales en torno al riego. Al 2018 la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac, ha sufrido una fractura organizativa para trabajar y gestionar beneficios para el riego de las tres zonas de la barranca, actualmente (2021) cada zona trabaja de manera individual, pero la organización regional aún sigue conformada legalmente.

La fractura social y política de la organización regional ha sido debido a que los pueblos de la Zona Alta y Media han solicitado la presidencia de la Junta sin hacer la respectiva convocatoria, lo cual generó descontento con los pueblos de la Zona Baja, los solicitantes decidieron separarse de la Junta de Aguas Barranca Amatzinac a pesar de ofrecerles una convocatoria abierta a votación para decidir al nuevo comité regional. Las exigencias por un lado y la falta de protocolos oficiales por el otro, ha sido un evento ideal para disolver la organización regional que no fue aceptada desde su formación. De las reuniones asistidas desde el 2018 con la organización regional, se ha observado la nula asistencia de los representantes de la Zona Media y Alta, es decir, ha habido poca participación de estas zonas, mostrando independencia a la Junta de Aguas regional, dándole fuerza a sus organizaciones por zona y locales, debilitándose la organización regional. También, a nivel por zona se padecen fracturas intercomunitarias como sucede con la Zona Alta por conflictos territoriales.

La Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac tiene mayor peso político y social que las U.R por zona, pero lejos de fortalecerse dicha organización se ha fracturado. Esta situación le ha convenido a los funcionarios del Estado, ya que en tiempos electorales se han visto más apoyados por las organizaciones por zona, mismas que compiten por la atención del Estado.

La organización regional, es quien tiene como objetivo general mantener el control de los pueblos de la Barranca Amatzinac en sus diversos intereses, gestionar recursos como infraestructura hidroagrícola, la mejora de la ya existente y el seguimiento en su mantenimiento, además, dar seguimiento a los conflictos y convocar a reuniones de trabajo, sociales y políticas. Cabe mencionar que las organizaciones en los tres niveles no cuentan con sueldos ni ingresos para realizar sus actividades, solamente cooperaciones para ir a gestionar sus proyectos y/o conflictos con el Estado fuera de su territorio.

La organización regional interviene cuando los pueblos no pueden solucionar sus conflictos locales, por ejemplo, alguna demanda sobre el agua de una comunidad, conflictos intercomunitarios, sobre asuntos mayores que requieren la participación del Estado o en su defecto el Estado afecte a una comunidad. Por ejemplo, los siguientes casos:

- La comunidad de Popotlán solicita la construcción de una presa y requiere la dotación pertinente para su autorización. Solicita a la Junta de Aguas y al Estado su intervención para realizar el proyecto.
- La CONAGUA ha sancionado a la comunidad Amayuca, por no llevar el registro del consumo de agua de sus pozos, la Junta de Aguas solicitó capacitación para realizar la actividad y a su vez reclamó al Estado por la falta de verificación en campo de la capacitación efectiva de los usuarios del riego.
- La Junta de Aguas ha manifestado reiterativamente a la CONAGUA la falta de agua para el riego en la Zona Baja y solicita su intervención en el sobre acaparamiento del agua por los pueblos de la Zona Alta y Media del Amatzinac.
- La Junta de Aguas solicita a los usuarios de la Barranca Amatzinac, especialmente a los de la Zona Baja (por ser los que más participan, son diez comunidades) para apoyar en diversos eventos donde participan las autoridades de la CONAGUA, el gobernador del estado de Morelos, o alguna campaña política. A su vez dichas autoridades son quienes solicitan a la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac y la U.R por zonas su participación en eventos políticos.
- La Junta de Aguas regional y la U.R de la Zona Baja han solicitado al Estado su intervención en el conflicto intercomunitario entre Huazulco y Temoac por el agua de la Presa Socavones, debido a que localmente no se ha podido resolver.

Otra forma particular del Estado para controlar los conflictos por el agua, ha sido la instalación de infraestructura hidroagrícola, en la Zona Alta a pesar de los estudios de factibilidad para la instalación de presas de almacenamiento, no ha sido posible debido a cuestiones sociales, geográficas, políticas y económicas, por lo cual el uso de mangueras ha tomado mayor fuerza y abundancia, debilitando el flujo y restringiendo el acceso al agua para las comunidades aguas abajo, principalmente a la Zona Baja.

Como ya se ha mencionado los pueblos ubicados en las zonas aguas arriba de los ríos, suelen sentir la pertenencia absoluta -se adueñan- del elemento agua por el simple hecho de que esta pasa por sus tierras, sin importar si cuentan o no con una concesión, documento que no es requerido por muchos para tener acceso al agua y su uso no se limita al volumen dotado. Situación impulsada por la dinámica capitalista (León, 2006) al incrementar la producción de riego e impulsar la economía -de unos cuantos- con la idea lograr el bienestar social.

Uno de los estudios de factibilidad fue el proyecto de la Presa Zacamilpas de 1989 [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4359, expediente 57856, fojas (555)], para beneficiar a las comunidades de la Zona Media y Baja, no se logró por cuestiones técnicas y sociales, más allá de no tener beneficios hacia las comunidades de la Zona Alta, no hubo una socialización del proyecto, ni la empatía de las comunidades de arriba para dejar correr el agua, aunado a la falta del control legal de las propiedades que se verían afectadas por parte de las autoridades locales y el Estado.

Posteriormente, se gestionó el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac (1990-2007), donde se lograron cinco presas de almacenamiento para la U.R baja, (ver el Capítulo 2, apartado 2.4.1 Infraestructura Hidroagrícola en la Barranca Amatzinac). Para el 2012 se realizó un Estudio de Factibilidad Hidrológica de la presa Alto Amatzinac en el Estado de Morelos (Fernández, 2012), para beneficiar a la U.R Zona Alta la cual, tampoco, fue instalada por el riesgo de inundación a los

pueblos aguas abajo. La infraestructura hidroagrícola lograda ha sido gracias al respaldo de cada una de sus organizaciones por zona y con el apoyo de la figura la Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac, quien ha buscado la fuerza política y social para gestionar proyectos para la mejora del riego.

La Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac, también, interviene en la solución de los conflictos intercomunitarios, primeramente sugiere y espera que cada comunidad los resuelva, al no lograrlo la U.R por zona busca intervenir y al no ser efectiva se pasa el problema a la organización regional como tercer filtro para intervenir en lo permisible, manteniéndose al margen cuando los conflictos comunitarios e intercomunitarios involucran el riesgo de muerte, cuando los conflictos rebasan el incumplimiento de los reglamentos y, se vislumbra agresión y violencia, se solicita la intervención del Estado como cuarto filtro.

A pesar de las múltiples intervenciones a diferentes niveles para solucionar el conflicto por el acceso restringido al agua del Amatzinac, ni la CONAGUA ha podido controlar ni resolver el problema, sumándose la ineptitud de exfuncionarios al mostrar indiferencia y hasta la falta de reconocimiento del conflicto. Las soluciones sistemáticas y generales por parte del Estado no han sido efectivas.

Antes de señalar a la Junta de aguas de la Barranca Amatzinac como incapaz de organizarse, inefectiva en sus funciones y en la solución de los conflictos por el agua, se deben considerar los factores arriba mencionados, por ejemplo, el no permitirles la participación para la elección de su propio comité regional y por zona, ha mermado su sentido de pertenencia; y evitar confrontaciones al gestionar el agua por amenazas por parte de las comunidades regantes aguas arriba.

4.1.2 Relaciones Comunidad- Comunidad

De manera particular, se busca comprender la administración del riego y la operación de sus sistemas, así como el trabajo colectivo comunitario e intercomunitario de las comunidades Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, del municipio de Temoac.

En el área de estudio se encontraron organizaciones locales del riego, las cuales, también, participan en otras organizaciones del riego en diferentes niveles. En estas organizaciones se pueden encontrar particularidades organizativas, lazos sociopolíticos y/o conflictos de poder por el manejo del agua, reforzando o afectando el trabajo colectivo.

De acuerdo con los datos encontrados en el trabajo de campo la organización social del riego (Hunt, 1997; Ostrom, 2000; Rodríguez, 2010; Mazabel, 2007; Palerm, 2008; Palerm y Martínez, 2009 y Guzmán, 2011), aquí estudiada cuenta con las siguientes características generales:

Actores principales. Dentro de la Organización social del riego local, los principales actores identificados son los usuarios, el representante del fundo legal y el comisariado ejidal por comunidad, no todas las comunidades cuentan con el riego del fundo legal y del ejido.

Tipo de administración y operación. El tipo de administración del riego en los tres niveles organizativos en el Amatzinac, es de tipo autogestiva (Rivas, 2000; Gadea y Guzmán, 2020; Palerm y Rivas, 2005) (ver apartado 4.1).

Actividades operativas previas y durante el riego. Antes de iniciar la temporada de riego, los usuarios se reúnen con su comité comunitario para acordar las actividades previas de limpieza en el terreno del sistema de almacenamiento – presa, bordo, etc.- (ver foto 24) y a lo largo del sistema de conducción, estas actividades se realizan en tequio y es un trabajo colectivo. Para la preparación y

limpieza de las tierras a regar en las huertas o campos ejidales es responsabilidad particular de cada usuario. Durante el riego se revisa el buen funcionamiento de las compuertas o hidrantes, según sea el caso, el buen estado de las válvulas y tuberías (que no haya fugas), y en caso de requerirlo se le da mantenimiento a la infraestructura hidroagrícola o se repara o sustituye algún equipo; estas actividades se hacen en colectivo y en caso de que un usuario no pueda participar, puede contratar a alguien que lo reemplace o dar una cuota de recuperación. La gestión social del riego dentro de las comunidades es democrática y colectiva (Mazabel, 2007) al trabajar todos bajo los mismos intereses.

Foto 23. *Tequio para la limpieza del terreno, presa Socavones. Zacualpan de Amilpas, Morelos. 01 de diciembre de 2018. Foto de ENG.*



Foto 24. *Riego por inundación y por gravedad, ejido de Amilcingo. Temoac, Morelos- 07 de septiembre de 2019. Foto de Eliseo Romero, fontanero y presidente del riego.*



Foto 25. Riego por surcos, ejido de Amilcingo. Temoac, Morelos. 07 de septiembre de 2019. Foto de Eliseo Romero, fontanero y presidente del riego.



Estas actividades ayudan a mejorar el aprovechamiento del agua durante el riego, aun cuando se utiliza el riego superficial por inundación y por gravedad en surcos (Foto 25 y 26), por ello, es importante que los usuarios surquen camino al agua en la superficie de sus terrenos y de ser posible se coloquen cajetes¹⁴⁰ a los árboles frutales, para reducir las mermas de agua y su uso sea más eficiente¹⁴¹.

¹⁴⁰ Los cajetes son espacios para delimitar individualmente a las plantas con piedras y tierra compactada, para aprovechar al máximo el agua durante el riego.

¹⁴¹ Realizar el riego con la menor cantidad de recursos, mejor aprovechamiento del agua y menos mermas.

Actividades administrativas. El comité comunitario organiza, planea, dirige, controla las actividades del riego, en general organiza a los usuarios, al fontanero y a los mismos integrantes del comité; planea la programación del riego y las reuniones; controla las cuotas por hora de riego, las sanciones, supervisa el servicio efectivo a los usuarios, la atención a conflictos internos y la coordinación del mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola; además, dirige las reuniones locales y coordina la asistencia a las reuniones de apoyo político cuando la organización por zona y la regional es convocada por el Estado.

Acuerdos internos o reglamentos. Cada Comunidad ha trabajado desde antaño basándose en las reglas (Gutiérrez et al., 2017) de la Junta de Aguas Barranca Amatzinac, Zona Baja (ver apartado 2.2.2 Unidades de riego por zona). Además, cuentan con sus propios acuerdos internos escritos o de palabra a través de los usos y costumbres sobre los recursos de uso común (Ostrom, 2000). Hay un reglamento proporcionado por la CONAGUA a inicios del 2020, para poder conciliar los conflictos intercomunitarios entre Huazulco y Temoac, pero, básicamente son normas que aplican a todas las comunidades del Amatzinac aunque hayan consultado en dos reuniones a los usuarios del riego.

Costo del agua para el riego. Cada comunidad maneja sus propios precios por las horas de servicio del agua para el riego (ver siguientes subtemas).

Estructura del comité (formalidad legal o acuerdos de palabra). La organización del riego local se estructura dentro de un comité, en el caso del fundo legal se conforma generalmente por un presidente del riego -coordina el riego de las parcelas en la zona urbana-, quien representa a su comunidad en la organización por zona y en la organización regional. En el caso de que la comunidad cuente con el riego en el ejido, lo representa el comisario ejidal. Puede existir solamente el riego del fundo legal o del ejido, o ambos. La integración de estas organizaciones es informal –no están constituidos a través de un acta constitutiva- en las cuatro

comunidades, además, hay un comité que une dos comunidades para compartir el mismo sistema de riego a través de un consejo administrativo formal.

Participación social y política. Ver apartado 3.3 Contexto socio-político del agua para el riego.

Proceso histórico de la organización y los conflictos comunitarios, intercomunitarios y regionales. Ver apartado 2.3 Contexto histórico en el Amatzinac, en apartado 4.2 se abordan los conflictos intercomunitarios en el municipio de Temoac.

Acción colectiva (Ostrom, citada por Rodríguez, 2010; Maass y Anderson, 1976 citados por Mazabel, 2007; Ostrom, 2000). ver subtemas en este apartado.

Operación del riego. ver subtemas en este apartado.

Otras organizaciones del riego independientes u otros negocios que compiten por el agua. Ver apartado 4.2 Estrategias organizativas, municipio de Temoac.

Algunas de las variables aquí citadas se abordan en los siguientes subtemas para mayor comprensión de la gestión y organización social del riego local.

4.1.2.1 Comunidad de Temoac

La comunidad de Temoac participa en el riego con dos organizaciones sociales, un comité para el ejido y otro para el fundo legal(ver figura 8). Cada organización opera su propia infraestructura hidroagrícola, el caso del ejido de Temoac tiene la presa Piedra Silleta y no la comparte, pero la presa Socavones del fundo legal sí se comparte con el fundo legal de la comunidad de Huazulco, quienes están organizados en el Consejo de Administración de Asociación Civil “Barranca

Amatzinac, Parte Baja, A. C”, conformado en el 2017, pero en el 2010 inició actividades.

Figura 8. Fondo legal, comunidad de Temoac, Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



Riego del fundo legal. De acuerdo al reglamento local, el comité del riego debe elegirse cada año, pero del 2010 al 2020 en la comunidad de Temoac los integrantes del Consejo de Administración de la presa Socavones han sido los mismos que conformaban el comité del riego local, la mayoría de sus integrantes son de la misma comunidad, a excepción del representante del riego del fundo legal de Huazulco, quien es el único que participa en la conformación de dicho consejo. Para el 2020 el comité local de Temoac ha sido renovado y queda ajeno a la conformación constituida del Consejo Administrativo. El riego es para las huertas del fundo legal, se riega uno de seis, llamado el Barrio de Xala aledaño a la Presa Socavones. El comité administra y opera el riego de las huertas, como a continuación se señala de acuerdo con los datos encontrados en el trabajo de campo previo al cambio del comité en el 2020.

Comité del riego. El comité del riego esta estructurado (Esquema 4) por los siguientes cargos y sus respectivas responsabilidades:

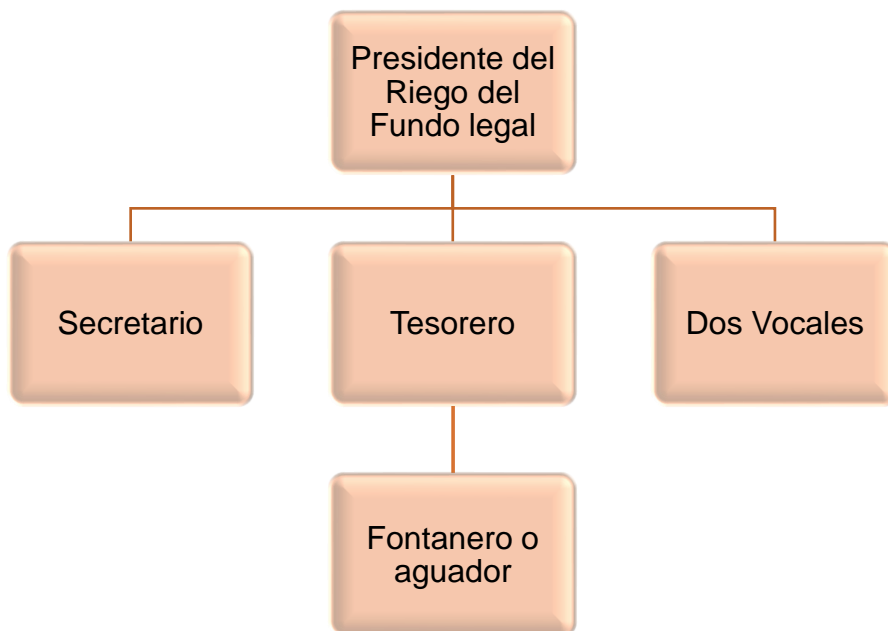
- El presidente del riego. Se encarga de la administración, supervisión y control de la infraestructura hidroagrícola y sus requerimientos para el buen funcionamiento, en caso de algún daño se le reportan las anomalías para organizar su reparación o solicitar el apoyo al municipio, por ejemplo, cuando hay daños en la tubería; verifica el desempeño de los demás integrantes del comité; verifica los pagos de las horas de riego por los usuarios y el pago al fontanero; y convoca a las reuniones ordinarias y extraordinarias.
- El Secretario. Tiene la responsabilidad de llevar el orden del día y las actas de las reuniones, las inquietudes, necesidades y recomendaciones de los usuarios.
- El Tesorero. Se encarga de planear la programación del riego, cobra a los usuarios las horas en las que se abastecio del agua y ve las necesidades del riego.

- El Fontanero. Se encarga de distribuir el agua y cobrar la cuota semestral (aparte de las horas de riego). Recibe las indicaciones necesarias y las ejecuta.
- Los vocales. Son el respaldo del comité, participan si es necesario.

De acuerdo con el informante clave TC el comité debe ser cambiado cada año, en común acuerdo entre los usuarios oficiales y activos, las decisiones en las Asambleas Generales (Foto 27) se avalan con el 50 % de los participantes más uno. A pesar, de esta recomendación el comité local del riego de la comunidad no había sido reelegido por diez años, por decisión unánime en las reuniones.

Se observa una pobre participación de los usuarios del riego para formar parte del comité, alegando la falta de tiempo y la poca motivación por no contar con un sueldo para realizar las funciones. El fontanero o aguador, es el único que recibe un pago, ya que sus funciones requieren tiempo completo en los meses de riego.

Esquema 4. *Comité del riego del fundo legal, comunidad de Temoac.*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2018

Foto 26. Asamblea General del fundo legal, comunidad de Temoac. Temoac, Morelos. 28 de noviembre de 2018. Foto de Elizabeth Navarrete Galindo.



De acuerdo con lo observado en las reuniones, las actividades del comité activo del 2010 al 2020 ha tenido buen desempeño en la comunidad, ya que realizaba sus reuniones de manera ordenada, se tomaba nota de las observaciones de los usuarios y se consensuaba las propuestas realizadas por el presidente y el secretario. Con respecto a la distribución equitativa del agua, la prioridad era para quien pudiera pagar las horas de agua, sin importar que fueran usuarios autorizados por la asamblea y la CONAGUA.

Usuarios y acuerdos internos. Para poder iniciar el riego del fundo legal, se debe acordar la fecha inicial para la apertura de las válvulas de la presa, en coordinación con los usuarios de la comunidad de Huazulco al compartir el mismo sistema de

almacenamiento del agua. La fecha para el riego generalmente inicia en octubre cuando el agua del Río Amatzinac ya no fluye y las lluvias han cesado, se riega de una a dos veces al mes independientemente de la superficie cultivada; el riego finaliza entre abril y mayo dependiendo de las condiciones climáticas y de la disponibilidad del agua en la presa. El horario del riego es de las 6 am a 6 pm, se redujeron cuatro horas debido a la inseguridad que hay en la zona y el horario de trabajo era muy prolongado para el fontanero.

Antes de regar, el comité de Temoac elabora un programa y plan de riego, para distribuir el agua entre los usuarios de acuerdo con las horas de riego autorizadas, incluyendo las horas para Huazulco. En caso de que las horas de riego no sean suficientes para regar la superficie cultivada, se pueden comprar más horas a otros usuarios que no vayan a utilizar su tiempo asignado, es decir, hay venta de horas de riego entre los usuarios oficiales, pudiendo participar usuarios no oficiales. Además, hay venta de tierras sin horas de riego o viceversa, a través de acuerdos internos y del conocimiento de la asamblea o reuniones entre el comité y los usuarios.

Por otro lado, de acuerdo con los informantes clave hay venta de horas de riego a usuarios privados y en horarios nocturnos no oficiales para regar, esto a través de acuerdos ajenos a la asamblea. Se ha reiterado en las reuniones con la CONAGUA y la U.R de la Zona Baja que, el agua autorizada a estas organizaciones es para uso exclusivo de los usuarios oficiales y para uso agrícola, asignación que no ha sido respetada. Esto muestra la falta de coherencia entre los acuerdos internos del comité y las acciones del mismo (Ostrom, citada por Rodríguez, 2010). Aunado a ello, el comité es el responsable de supervisar el buen uso del agua, pero en este caso, algunos integrantes son los que han comercializado agua a dueños de unidades de producción de agricultura protegida y al balneario local, sin la autorización de los usuarios.

Los recursos económicos del comité son adquiridos a través del pago de las horas de riego por los usuarios con una cuota de \$20/h y otra cuota por el servicio semestral de \$5 por hora¹⁴², además, una cuota de 6 000 pesos al año que el comité de Huazulco proporcionaba por “derecho al agua” y por la apertura de la válvula principal a la comunidad. Estos recursos eran utilizados para pagar \$240 por día laborado o \$20/ h al fontanero¹⁴³ o aguador, el resto del dinero para gastos del comité, el mantenimiento mínimo del sistema, además, la cuota semestral –no se realiza- a la Junta de Aguas, Zona Baja y otros gastos. También, se han pedido cuotas para festejarle el cumpleaños a algún funcionario de la CEAGUA (\$2000 por comunidad). Al cambio del comité, Huazulco ya no da la cuota a Temoac, debido a que era un cobro obligado fuera del reglamento de la U.R Zona Baja y no autorizado por la CONAGUA.

De acuerdo con el Plano de operación de la red de riego de la presa “Socavones” (2008), las horas autorizadas se basan en los usuarios oficiales y la superficie a regar, en el fundo legal de Temoac se autorizaron 26.39 ha, para el beneficio de 118 usuarios, con el derecho por usuario de menos de una hora mínimo, hasta 24 horas. En el trabajo de campo se encontró que hay 125 usuarios activos (ver apartado 3.4.1 comunidad de Temoac), la CONAGUA ha indicado que se puede incrementar el número de usuarios pero no el número de superficie, a lo cual, el comité local argumenta que la superficie actual a regar es la autorizada con 650 horas de riego.

Sí se riegan 12 h por día, se requieren menos de dos meses para disponer de las 650 horas de riego de los 125 usuarios, con un promedio de 5.2 h por usuario. Es decir, en dos meses la comunidad de Temoac dispondría del agua para regar compartiendo sin problemas la presa Socavones.

¹⁴² Es decir, sí un usuario regó 4 horas durante la época de estiaje, paga \$20 pesos al semestre.

¹⁴³ Hasta el mes de marzo del 2018 el fontanero ganaba \$15/h de riego y trabajaba de las 6 am a las 10 pm.

De acuerdo con el REPDA (2005), el municipio de Temoac cuenta con dos concesiones autorizadas a través de la U.R, la CONAGUA (2020) indica que, la presa Socavones tiene autorizado el volumen de 295 414.56 m³. La presa tiene la capacidad útil de 132 000 m³, las comunidades de Temoac y Huazulco exigen repartirse el 50 % cada uno del total del volumen de agua útil en la presa, en caso de haber disponible en el Río Amatzinac. Considerando que una hectárea se riega con 10 000 m³ en promedio, con los 295 414.56 m³ dotados se regarían 29.54 ha en 295.4 horas, cada comunidad tiene derecho a 147.7 h de riego. Pero de acuerdo con las 650 h que riegan en Temoac, se calcula que se riegan 65 ha con 650 000 m³ (20.59 lps), por lo tanto, se riegan 50.23 hectáreas más de las autorizadas y se confirma que extraen un volumen mayor de agua de la presa Socavones que el fundo legal de Huazulco, dando pie a conflictos intercomunitarios porque Temoac le restringe el acceso al agua a Huazulco y la distribución es inequitativa.

El agua autorizada no coincide con el agua utilizada para el riego, a pesar de que los terrenos de las huertas se han ido fraccionando y el número de usuarios a incrementado de 118 a 125. Entonces, el agua extraída del Amatzinac esta siendo utilizada por usuarios no autorizados por la Asamblea General. Las tierras de las huertas con el tiempo se han ido reduciendo ya sea para su venta, para heredar a los hijos o para incrementar las viviendas; la venta de las tierras puede ser con o sin derecho al agua para el riego.

Riego del ejido

Comité del riego. La organización social del riego en el ejido de Temoac, se organiza en un comité conformado por los siguientes cargos y responsabilidades:

- Comisariado ejidal. Tiene la responsabilidad de gestionar los recursos necesarios para el buen funcionamiento del riego, negociar la solución de problemas internos, convocar las reuniones y representar al ejido en la organización por zona y la regional.

- Presidente del riego. Se encarga de coordinarse con el comisariado ejidal y los demás integrantes del comité, para realizar las reuniones y ver los temas a tratar sobre el riego.
- Secretario. Se encarga del seguimiento a la asistencia y participación de los usuarios en las reuniones.
- Tesorero. Es el responsable de cobrar las horas de riego a los usuarios.
- Repartidor de agua o aguador. Es el encargado de distribuir el agua entre los usuarios basándose en un calendario previamente planeado.

Esquema 5. *Comité del riego del ejido, comunidad de Temoac*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2019

Usuarios y acuerdos internos. Los acuerdos internos en la organización local son basados en los Reglamentos de la Junta de Aguas Barranca Amatzinac, Zona Baja, acuerdos en común entre el comité, el comisariado ejidal y los usuarios.

En el ejido de Temoac hay 1 598 hectáreas (ha) pertenecientes a 585 ejidatarios aproximadamente, de acuerdo con el comisariado ejidal al 2019 solamente se encontraban activos 300 usuarios del riego, en general las tierras las destinaban a

la ganadería, la agricultura de temporal, la agricultura protegida (entre 20 y 30 ha) y la agricultura de riego (solamente se tiene el 26.7 % de tierras asignadas).

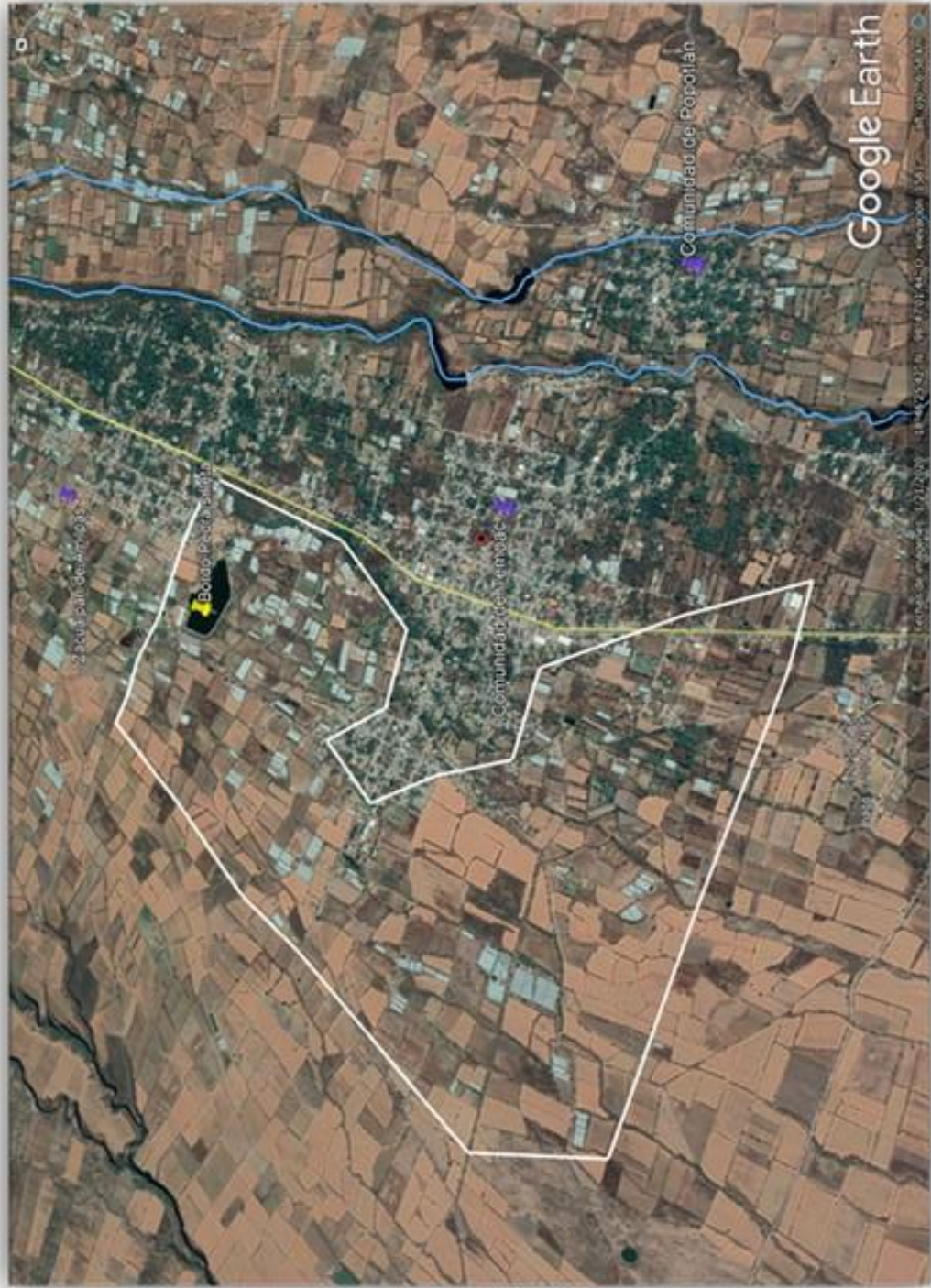
De acuerdo con el informante clave el ejido a regar se llama San Martín Temoac, conformado aproximadamente por 80 ha (200 parcelas con 5 tareas cada una), pero el riego activo fue del 30 % (24 ha), a través de la infraestructura hidroagrícola que inicia en el llamano localmente Bordo Piedra Silleta con una capacidad de 200 000 m³, volumen respaldado por la concesión del municipio de 640 351.20 m³/año, y el sistema finaliza en los hidrantes en las tierras de cultivo. De acuerdo con la capacidad del bordo se pueden regar 20 ha que podrían distribuirse en 200 horas aproximadamente, en caso de llenarse solamente una vez al año por falta de flujo de agua. El agua del bordo es exclusiva para el riego del ejido de Temoac.

Las 24 hectáreas que se riegan en el ejido, requieren 240 000 m³/año (7.60 lps) para distribuirse en 240 horas. Lo cual, muestra que el volumen a almacenar en el bordo no alcanza para cubrir todas las hectáreas disponibles para el riego, pero alcanza para la superficie que se encontró activa. Esto considerando que la disponibilidad del agua no siga disminuyendo, que el sistema funcione al 100 % y el agua sea destinada exclusivamente para los usuarios oficiales dentro de la organización local del riego, de lo contrario la superficie a regar sería menor.

Para el caso de las unidades de producción de agricultura protegida (Figura 9) ubicados en el ejido, pueden contar con sus propias ollas como sistema de almacenamiento de agua, las cuales llenan con el agua de lluvias y de la misma cuenca del Amatzinac. El uso del agua del Amatzinac por estos sistemas de riego tecnificado, compiten con los pequeños productores que no cuentan con este tipo de infraestructura y requieren el agua para cultivar productos de autoconsumo.

Es importante anotar que, el ejido de Temoac por ser cabecera municipal se ha beneficiado por diversos proyectos desde ollas para el almacenamiento de agua para el riego, agricultura protegida, abonos, fertilizantes, sanidad vegetal y créditos.

Figura 9. Área de agricultura protegida en el ejido de Temoac, Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



Los programas para el campo no han beneficiado de igual manera a las demás comunidades del municipio y se observan los resultados en el ejido de Temoac al encontrar más de 700 túneles de agricultura protegida dentro del ejido, sin contar los del fundo legal. Se han identificado a usuarios privados dueños de invernaderos como pobladores de la región que se han visto beneficiados con proyectos gubernamentales como los ya mencionados.

De igual manera el agua para el riego, no beneficia a todos equitativamente. Quienes compran agua del bordo Piedra Silleta, pueden ser productores de invernaderos, campesinos que rentan las tierras y usuarios no oficiales para usar el agua de esta concesión. El pago de la cuota puede variar de acuerdo al nivel de involucramiento, es decir, sí estos productores o usuarios no participan en el tequio para realizar la limpieza del canal hasta el bordo antes de iniciar el riego, pagan una cuota mayor que quienes sí participan en la actividad.

4.1.2.2 Comunidad Huazulco

El riego para la comunidad de Huazulco es únicamente para las parcelas del **fundo legal** y se utiliza el agua de la presa Socavones, la cual se comparte con el fundo legal de Temoac.

En la Figura 10 se muestra el fundo legal de la comunidad de Huazulco, tres barrios (San Asunción, San Mateo y San Miguel) de cuatro, que cuentan con el riego, los cuales se aprecian con mayor vegetación. Arriba al norte se ubica la presa Socavones quien surte el agua a la comunidad. El barrio de San Juan no participa en el riego, su principal actividad económica es la agroindustria del *huauhtli* y es el barrio más urbanizado.

En esta comunidad, también, se ha ido reduciendo la superficie de las tierras a regar, ya sea por la ampliación y nuevas viviendas, la instalación de agroindustrias del amaranto y la venta a particulares.

Figura 10. Fondo legal, comunidad de Huazulco. Temoac, Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



La compra o venta de terrenos se hace con o sin el derecho de agua para el riego, lo cual da la oportunidad a quienes ya tienen tierras de incrementar las superficies de riego o de adquirir más horas para regar. Los nuevos usuarios, ya sea por este tipo de compra, así como los que han heredado tierras de los viejos regantes, se tienen que dar de alta y presentar ante la Asamblea General del riego, para ser considerados dentro de todas las actividades y cumplan con derechos y obligaciones como usuarios.

Comité del riego. En el 2016 se eligió el nuevo comité del riego y se integró únicamente por el presidente del fondo legal JAR¹⁴⁴ y un ayudante. Hasta el 2019 el presidente realizaba todas las actividades organizativas, además, de representar a los regantes ante la U.R Zona Baja y la Junta de Aguas regional. Poco a Poco JAR fue reforzando lazos sociales con los usuarios del riego, debido a los conflictos por el agua con la comunidad de Temoac, para el 2020 se integraron más usuarios al comité del riego quedando JAR como presidente y la organización con la siguiente estructura (Esquema 6):

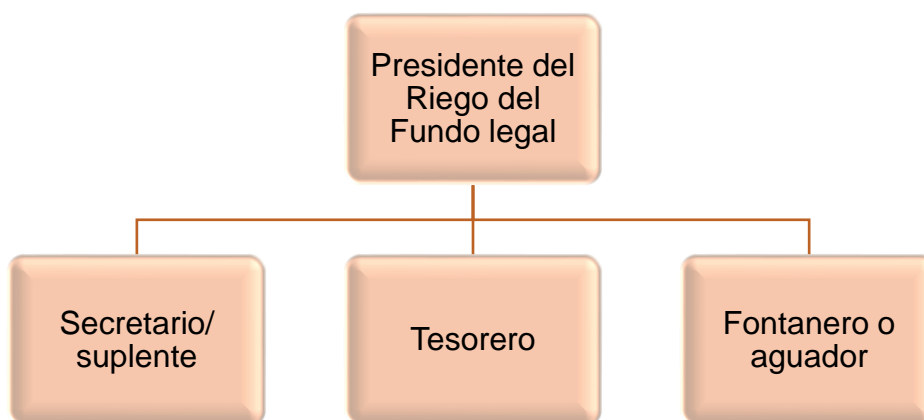
- **Presidente.** La Asamblea General reeligió al mismo responsable del riego, por un lado por su experiencia y compromiso, y por el otro, porque al no haber sueldo dificulta la motivación para participar. El presidente se encarga de convocar a las reuniones¹⁴⁵, gestionar la infraestructura hidroagrícola, toda actividad con el apoyo del comité. Además, se coordina con el presidente del fondo legal de Temoac, para acordar la fecha de inicio y fin del riego, y la programación semanal. Se encarga de buscar conciliar los conflictos locales e intercomunitarios junto con el comité.
- **Secretario.** Es el encargado de llevar el orden del día en las reuniones, el pase de lista y quien toma anotaciones de los puntos tratados.

¹⁴⁴ JAR es el principal informante clave de esta comunidad, fue elegido en Asamblea General del riego para ocupar el cargo de representante de su barrio, posteriormente, nadie más tuvo disposición para integrarse al comité, quedando con el cargo de representante del fondo legal y todas las responsabilidades del comité, situación repetida por diez años.

¹⁴⁵ Del 2010 al 2016, no se realizaban reuniones en la organización social del riego.

- Tesorero. Recibe los pagos de \$25 por hora de riego y las cooperaciones pertinentes de acuerdo a las necesidades que se presentan. Lleva el registro de los usuarios y horas de riego al día.
- Fontanero. Es quien se coordina con el presidente del fundo legal de Huazulco y el fontanero del fundo legal de Temoac para la apertura de las válvulas. Además, se coordina con los usuarios para llevar a cabo la distribución efectiva del riego y en caso de requerir el mantenimiento menor de los equipos.

Esquema 6. *Comité del riego del fundo legal, comunidad de Huazulco*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2020

Usuarios y acuerdos internos. Cada una de las decisiones que se toman para favorecer o defender el riego en Huazulco, se deben hacer a través del consenso dentro del comité y de ser necesario en Asamblea General con los usuarios del riego, así mismo, para elegir al nuevo comité cada año.

Los integrantes del comité deben formar parte del Consejo Administrativo de la presa Socavones junto al comité de Temoac, para representar a su comunidad. Así todo el consejo se debe reunir cada año antes de iniciar el riego para coordinarse y realizar las actividades de limpieza del terreno de la presa y a lo largo de la tubería

del sistema de riego, dejando la limpieza de los hidrantes y los respectivos terrenos a cargo de cada usuario dueño o responsable de las tierras a regar.

Por su parte, el comité de Huazulco se reúne (foto 28) previo al inicio del riego, para acordar fecha de inicio (entre octubre y enero) y realizar el programa semanal. Además, se realiza la convocatoria para las reuniones mensuales, con la finalidad de informar las actividades realizadas, las necesidades del mantenimiento preventivo y correctivo en hidrantes, válvulas, etc., los pagos e inconvenientes, gestionar recursos para la mejora del sistema, entre otras.

Foto 27. Reunión del comité y usuarios del riego, fundo legal de Huazulco. Temoac, Morelos. 01 de abril de 2018. Foto de Elizabeth Navarrete Galindo.



Con respecto a los usuarios, al 2019 sumaban 63, pero en ninguna de las reuniones asistidas se observó dicha cantidad. Por ejemplo, de tres reuniones el porcentaje de participación de los usuarios fue de 14, 28 y 41 %, de los cuales el 6 % de los

participantes era constante y el resto eran usuarios diferentes en las tres reuniones, siendo un total de 36 usuarios que participaron en las tres reuniones.

El presidente del fundo legal señala que, la variada participación por parte de los usuarios del riego es principalmente por el poco tiempo libre que tienen por las múltiples actividades de participar en la cadena agroalimentaria del amaranto, las cuales tienen actividades todo el año, dato confirmado en Navarrete (2015), además, de otras actividades socioeconómicas. Se le suman las personas que viven solas, tienen alguna incapacidad física o son adultos mayores y no tienen quien los apoye, se requiere un análisis más profundo y focalizado en este aspecto.

La baja participación de los usuarios del riego en las reuniones no es el único inconveniente, se le suma el problema de morosidad en el pago del servicio, mismos que a pesar de no pagar exigen el agua, algunos demandan más horas de las que necesitan¹⁴⁶. Para gestionar la solución de los conflictos locales, se ha tenido el apoyo del Comisariado ejidal, quien asistía de oyente a las reuniones e interfería si los usuarios se lo sugerían. El segundo puesto después del Comisariado se encuentra el cargo de Ayudante, y éste último es quien se debe de encargar de los asuntos del fundo legal, citó el informante clave.

Al 2016, cada usuario tenía autorizada tres horas de riego, pero al entrar el nuevo representante del fundo legal, asignó las horas del riego de acuerdo con el tamaño de la superficie y el tipo de suelo, a prueba y error ha ido calculando la cantidad de agua que requiere cada usuario para regar sus huertas o parcelas de árboles frutales. Se han observado la habilidad del representante del riego por realizar las múltiples actividades administrativas y operativas, además, de buscar el beneficio de los usuarios para poder realizar el riego de acuerdo con las necesidades de los huertos¹⁴⁷.

¹⁴⁶ De acuerdo con la experiencia del representante del fundo legal Se considera regar 1000 m² en una hora, y de acuerdo con los datos de la CONAGUA (Fernández, 2012) en una hora de riego se provee de 10,000 m³ en promedio, datos utilizados en las cuatro comunidades de estudio y ya mencionados previamente.

¹⁴⁷ Los huertos que producen limones son quienes más requieren agua, hasta 18 h de riego.

El fundo legal de Huazulco, está conformado por tres barrios de cuatro. Se encontró al barrio de San Juan sin agricultura de riego, los exregantes manifestaron que ya no tuvieron interés por regar debido a que el agua ya era escasa y no iba a alcanzar para todos, además, se observó que este barrio es quien cuenta con más de 100 agroindustrias del *hauhtli* en diferentes escalas, principalmente de tamaño pequeño y mediano (Navarrete, 2017); los otros tres barrios que sí riegan llegan a ser proveedores de cacahuate y en el mejor de los casos de amaranto, pero se observa que ese amaranto obtenido es utilizado por las microindustrias manejadas por los regantes, es decir, hay casos de quienes cuentan con huertos y pequeñas agroindustrias.

De los barrios que resistieron como regantes sumaron 127 usuarios con 32.55 ha (325.5 horas de riego), de acuerdo con el Plano de operación de la red de riego de la presa "Socavones" (2008). En el trabajo de campo se encontraron activos 63 usuarios, de estos el barrio de San Asunción contaba con 29 hidrantes para regar 5.5 ha, el barrio de San Mateo contaba con 21 hidrantes para regar 6 ha y el barrio de San Miguel contaba con 13 hidrantes para regar 5 ha, sumando 16.5 ha. Esta superficie activa corresponde al 50.69 % de la superficie autorizada en el "Reglamento interno de administración, operación y conservación de la U.R Socavones", entonces el fundo legal de Huazulco tiene un déficit de 49.31 %. No solo hay menos regantes a los autorizados, sino que, también, se les restringe el acceso al agua para el riego por parte de Temoac.

Para tener una distribución más equitativa el presidente del fundo legal de Huazulco, ha solicitado desde el 2018 la disponibilidad del agua por 12 h diarias, para medidos del 2020 aún fue negada la petición. El agua autorizada no es suficiente para regar durante la época de estiaje, a pesar de tener derecho como mínimo al 50 % del agua de la presa. El problema se agudiza con las condiciones ambientales desfavorables que demoran la temporada de lluvias.

Como se ha venido mencionando, quienes se han visto afectados por no contar con el agua suficiente para el riego han optado por dedicarse a otras actividades y vender las tierras de las huertas con o sin derechos de agua, y ventas de horas de riego sin derecho a las tierras. Esto da la oportunidad a otros usuarios de incrementar las superficies de riego o obtener mayor volumen de agua para beneficiar sus huertas según sea el caso, o en su defecto para construir nuevas viviendas.

4.1.2.3 Comunidad Amilcingo

La organización del riego de la comunidad de Amilcingo es solamente para el riego del ejido. Se cuenta con la infraestructura hidroagrícola que inicia en la presa Amilcingo, seguido del sistema de conducción subterráneo y finaliza en los hidrantes en las tierras de cultivo.

Para poder operar la infraestructura hidroagrícola los usuarios del riego se organizan en un comité, con una estructura básica pero con sus propios arreglos convenientes a sus necesidades.

Comité del riego. El comité se elige de acuerdo con el número de horas que tienen asignados los usuarios, considerando a los de mayor número. La conformación del comité no siempre es completa, debido al bajo interés de los usuarios en participar. Generalmente el comité se conforma de la siguiente manera:

- **Comisariado ejidal.** Representa al ejido en la Junta de Aguas por zona y la regional, se encarga de gestionar las necesidades de infraestructura para el riego, concesiones y mediar conflictos internos. Se coordina con los presidentes del riego para realizar las reuniones requeridas y en caso de ser necesario gestiona apoyos al Estado por problemas en los cultivos.

- **Presidente.** Se procura asignar a dos presidentes del riego, uno por cada margen (derecha e izquierda) del Río Amatzinac¹⁴⁸. Al 2019, el presidente de la margen izquierda fungía como aguador. El presidente se encarga de coordinar al comité y programar las actividades del riego.
- **Secretario.** Los usuarios le solicitan el agua para el riego. Se coordina con el presidente y el fontanero para llevar a cabo el programa semanal.
- **Tesorero.** Se encarga de administrar el cobro de las horas de riego. Sí se requiere invertir en alguna actividad o equipo los usuarios se cooperan, para gastos mayores se acuden a las autoridades del municipio y el Estado.
- **Fontanero o aguador.** De igual manera, se trata de contar con dos aguadores, uno por margen. Se encarga de proporcionar el agua a los usuarios, abriendo la válvula del agua desde el cuarto de control de la presa, además, se coordina con el secretario. Se supervisan las fugas de agua de las válvulas de la tubería que conduce el agua desde la presa y en los hidrantes en las tierras a regar, en caso de haberlas se corrigen.

Esquema 7. *Comité del riego del ejido, comunidad de Amilcingo*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2019

¹⁴⁸ Margen es la orilla del río, sí se mira de norte a sur, la margen derecha se ubica a la mano derecha y así a la margen izquierda.

Figura 11. Ejido de la comunidad de Amilcingo. Temoac, Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



En la Figura 11 se puede apreciar el área que ocupa el ejido de la comunidad de Amilcingo, se observan las corrientes Amatzinac y la ubicación de la presa Amilcingo ubicada al norte para que el agua baje por gravedad a las tierras de cultivo.

Usuarios y acuerdos internos. Se ha estipulado la elección del comité cada año, pero en caso de que ningún usuario quiera formar parte del nuevo comité, se puede reelegir a uno o a todos los integrantes del comité saliente, sí ellos lo aceptan. En el caso de esta comunidad se ha acordado realizar una reunión anual, previa al inicio del nuevo ciclo del riego, además, realizar reuniones extraordinarias en caso de ser necesario. En la reunión anual se llegan a congregar máximo el 50 % de los usuarios en lista.

En la reunión previa al riego se conviene la actividad del tequio o faena para la limpieza del terreno frontal de la presa, el área del sistema de conducción y por último cada usuario debe limpiar sus tierras a regar y verificar que la tubería cercana a su huerta y el hidrante a utilizar funcione. El día de la limpieza se acude a la presa para iniciar actividades, se hace el pase de lista y quienes no pueden acudir tienen la oportunidad de enviar a alguien que los sustituya, de no ser así, no se les retribuye la venta de sus horas de riego a quienes ya no riegan, pero aún tienen derecho al agua.

Los usuarios tienen el acuerdo de poder vender sus derechos de agua para el riego¹⁴⁹, ya sea a través de la venta definitiva o la renta entre los mismos usuarios oficiales. El comité es el intermediario entre el usuario que renta sus horas de riego y quien las compra, se expide un recibo al comprador y al final del riego se pagan las horas al quien rentó. En caso de que el usuario que compra el agua no cuenta con hidrante, se surca un canal desde el hidrante del vendedor hasta el terreno a regar (ver Foto 29).

¹⁴⁹ Los usuarios rentan sus horas de agua asignadas cuando ellos no sembraron y no la van a utilizar en esa temporada.

El costo promedio por hora de riego es de \$30 y depende de la cantidad de regantes que solicitan el agua por día, es decir, sí en un día solamente hubiera un usuario – no suele suceder- solicitando el agua se le cobrarían \$100 por el tiempo que solicite regar, sí fuesen dos usuarios solicitantes del riego se les cobrarían \$75 por usuario y sí fuesen tres o más usuarios se les cobran \$200 por todos. El costo del agua se ve afectado sí el flujo es bajo, ya sea por alguna falla en la infraestructura hidroagrícola o la falta de mantenimiento.

Foto 28. *Limpieza de canal para el riego, ejido de Amilcingo. Temoac, Morelos. 07 de septiembre de 2019. Foto de ENG.*



Para llevar a cabo el riego, se revisa el buen funcionamiento de todo el sistema¹⁵⁰, se programan las horas y la superficie a regar. Se considera el tipo de suelo para saber si requiere más agua, esto en el caso de los suelos arenosos o tipo regosol, también, se inicia el riego en el terreno aledaño donde finalizó el día anterior.

El sistema de almacenamiento de agua en la comunidad de Amilcingo es la presa Amilcingo, tiene la capacidad útil de 146 000.00 m³, según CONAGUA (2015) podría beneficiar 39 hectáreas, pero considerando nuevamente el gasto promedio de 10 000 m³ para regar 1 ha, el volumen útil de la presa podría regar en promedio 14.60 ha en 146 horas.

De acuerdo con el Plano parcelario del sistema de riego del ejido de Amilcingo (2008) se ubicaron 99 registros y 98 usuarios en lista con sus respectivos hidrantes, con el total de 71.18 hectáreas con una dimensión entre 0.11 y 1.85 ha. Se requieren 711 800.00 m³ para cubrir la superficie disponible en el ejido, entonces, la capacidad útil de la presa Amilcingo solamente cubre el 20.5 % del agua necesaria para regar las 71.18 ha.

En el trabajo de campo se encontró un listado de 99 usuarios registrados, de los cuales no todos riegan, la cantidad de usuarios activos puede variar, desde seis a 40 usuarios aproximadamente, dependiendo de la disponibilidad del agua (en el río y en la presa), el interés del regante y la economía de los mismos. Debido a la variación en el número de usuarios y a la incertidumbre del total de hectáreas que se deciden regar, se usa el dato de 39 ha para poder calcular 39 usuarios con una hectárea en promedio o seis usuarios con 6.5 ha, depende de los acuerdos internos entre los usuarios y las superficies a regar.

¹⁵⁰ El temblor del 19 de septiembre de 2017 afectó la tubería de la presa Amilcingo, provocando el desensamble de la tubería a la salida de la presa, se reparó la falla hasta el 2019, con una inversión de la CONAGUA del 50 %, la CEAGUA el 25 % y la comunidad Amilcingo el 25 % (\$453,000.00). Del 2017 al 2019 el flujo del agua era irregular y se cobró el 50 % del costo total consumido.

De acuerdo con los informantes clave, antes de bajar la disponibilidad del agua para el riego en el Río Amatzinac, en las huertas del fundo legal se sembraban diversos frutales como el café, aguacate, limón, guayaba, etc., pero en la actualidad los espacios que ocupaban las huertas se han utilizado para ampliar las viviendas e integrar algunos talleres de dulces de amaranto y obleas (agroindustrias del *huauhtli*).

Por otro lado, la disponibilidad del agua en el Río Amatzinac y la frecuencia de las lluvias continúan disminuyendo, por ejemplo, en el temporal del 2019 no se tuvo el ciclo esperado, debido a que llovió escasamente y poco frecuente, viéndose afectados los cultivos de temporal, en respuesta el comisariado ejidal y campesinos de la comunidad acudieron al Palacio de Gobierno de Cuernavaca en busca de apoyos económicos por las pérdidas de sus cosechas (Omaña, 2019). Esta noticia se corroboró por el informante clave ERF, aguador del riego en Amilcingo, quien comentó que ante la escasez de lluvias se tomó como medida de contingencia el inicio del riego para intentar salvar los cultivos afectados, el riego de contingencia no tiene costo, es un acuerdo interno entre las comunidades y la Junta de Aguas Barranca Amatzinac, Zona Baja.

4.1.2.4 Comunidad Popotlán

La Organización local del riego en la comunidad de Popotlán cuenta con el riego del fundo legal y el ejido (ver Figura 12), se conforman en un solo comité. Cuentan con la infraestructura hidroagrícola que inicia en dos puntos, uno en el cárcamo de bombeo que surte al ejido y otro en la presa Ayoconche que surte al fundo legal. Después de estos sistemas de almacenamiento se cuentan con canales revestidos de concreto y con compuertas de metal, en algunas secciones son apantles con compuertas temporales de arena y piedras.

Figura 12. Ejido y fundo legal, comunidad de Popotlán. Temoac, Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



En la Figura 12 se muestra la comunidad de Popotlán y sus sistemas de almacenamiento de agua para el riego, el área verde muestra el fundo legal y la zona urbana, no se tiene claro el área que abarca el ejido. Fue complicado el trabajo de campo por la poca accesibilidad de los integrantes del comité del riego, caso similar en la comunidad de Temoac. Se pretendía reforzar el trabajo de campo a inicios del 2020, lo cual no fue posible por la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). Se buscó recabar información con el comité del riego e informantes clave por vía telefónica y redes sociales.

Comité del riego. El comité del riego se elige cada año de acuerdo con el listado de usuarios, es decir, se integra conforme van apareciendo los usuarios en secuencia en la lista. La organización del comité se conforma de la siguiente manera y se observa su organigrama en el Esquema 8:

- Comisariado ejidal. Gestiona lo necesario para poder realizar el riego en la comunidad, representa a la comunidad ante la organización por zona y la regional Junta de Aguas. Se coordina con el comité y los usuarios para toda actividad concerniente al riego.
- Presidente. Se encarga de convocar las reuniones y se organiza con el tesorero.
- Secretario. Lleva el orden del pase de lista y las actas de las reuniones.
- Tesorero. Se encarga del cobro de las horas del riego.
- 2 Vocales. Cobran las multas cuando los usuarios no llegan a las juntas.
- 2 Aguadores. Se encargan de distribuir el agua, los dos aguadores se turnan el trabajo por mes durante el periodo de la época de estiaje.
- Vigilante del cárcamo. No forma parte del comité, es contratado para ocuparse de la vigilancia en el área confinada del cárcamo.

La forma de elegir a los integrantes del comité da la oportunidad y obliga a todos los usuarios a participar en la organización social de manera activa, lo que refuerza sus lazos sociales y políticos en la comunidad. Ser mujer no es un inconveniente para

formar parte del comité, la elección es entre todos los usuarios sin importar el género, pero se han podido observar críticas en las reuniones regionales del riego ya que el comisario ejidal en el 2018 fue una mujer y gestionaba sus proyectos de manera rígida, los compañeros de la asamblea la señalaban como una persona problemática y necia, cuando en las reuniones hubo otros usuarios con comportamientos agresivos y no se hizo comentario al respecto.

La representante de la comunidad indicó que su actitud es una estrategia para evitar que los compañeros de la Junta de Aguas la subordinen y hagan caso omiso de las necesidades de su comunidad, una situación más difícil para las mujeres en un terreno acostumbrado al mando masculino, pero que poco a poco la participación femenina es más frecuente y se ha hecho respetar para el bien común.

Esquema 8. *Comité del riego de la comunidad de Popotlán*



Fuente. Elaboración propia basado en el trabajo de campo 2018

Usuarios y acuerdos internos. El comité del riego convoca sus reuniones cada dos meses a las 17:00 horas, pasando la hora de la cita se cierran las puertas y se multa la inasistencia con \$50 por usuario. Previo a iniciar el riego se cita a los

usuarios para renovar al comité y acordar las actividades de limpieza como se realiza en las comunidades aquí estudiadas.

Los usuarios del riego son los del fundo legal y el ejido, mismos que incluyen el riego de agricultura protegida en dichas zonas (ver foto 34). El total de usuarios suman 96, los cuales tienen derecho a nueve horas de riego cada uno, requiriendo 864 h de riego para cubrir las horas totales, eso independientemente sí cubre su necesidad de agua. En caso de requerir más agua para sus cultivos, hay la factibilidad de comprar horas de riego a los usuarios que no la fueran a ocupar. El costo por las 9 horas de riego es de \$60.

Sí se llegaran a tener lluvias abundantes y sobrara agua en los sistemas de almacenamiento, se pueden agregar otras 3 horas al riego de cada usuario, con un costo de \$20 más. Los usuarios utilizan el agua para el riego por áreas prioritarias, por ejemplo, se usa el agua principalmente para el riego del ejido, seguido de las unidades de agricultura protegida y en menor cantidad para las huertas, esto de acuerdo con la producción y beneficio económico que deja el ejido sobre las huertas que producen para autoconsumo, es importante reiterar que la comunidad de Popotlán depende al 100 % de la agricultura.

Partiendo de las 864 horas que se requieren para los 96 usuarios, se calculan 86.4 hectáreas a regar con un volumen de 846 000 m³/año (27.38 lps). No se cuentan con lecturas del volumen utilizado durante el riego con el agua del cárcamo, ni de la presa, ni su capacidad de almacenamiento. Los usuarios del riego manifiestan que estos sistemas de almacenamiento no son suficientes para regar las superficies del ejido y el fundo legal, incluyendo la tecnología para agricultura protegida. Al 2020 se continúa gestionando una nueva presa de almacenamiento, de la cual ya se cuenta con el título de la concesión, pero funcionarios de la CONAGUA han indicado que no hay presupuesto para dicho proyecto.

La comunidad de Popotlán no ha logrado obtener sistemas de almacenamiento de agua para el riego desde los ochenta a través de la organización por zona y la regional de la Barranca Amatzinac como ha mencionado el informante clave. Mismo que presumió que en su etapa de comisariado ejidal en los ochenta, se gestionó y logró el revestimiento de concreto del canal de riego a través de otros programas sociales, el cual se instaló con la participación de todos los usuarios del riego, los canales se mantienen vigentes.

Los usuarios del riego de Popotlán, han optado por complementar el apoyo para gestionar sus proyectos con otras organizaciones ajenas a la Junta de Aguas, como es el caso de la organización llamada Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas (UNTA), con quienes refuerzan la gestión de una presa de almacenamiento de agua para el riego.

En resumen, generalmente todas las comunidades del Amatzinac basan sus acuerdos en los Reglamentos proporcionados por el Estado, los últimos estatutos generales fueron actualizados en el 2002 con 56 artículos, de acuerdo con los hallazgos en el área de estudio de manera general se mantiene vigente dicho Reglamento. Pero, cada comunidad de estudio tiene sus formas peculiares de organizarse, sus áreas de cultivo prioritarios y sus propios acuerdos internos en la distribución del agua, ajenos a los Reglamentos o dotaciones asignadas. La organización local del riego en cada una de las comunidades del Amatzinac como son las del municipio de Temoac, se organizan en torno a la disponibilidad del agua en el río y en lo posible se trata de cubrir las superficies de riego que favorecen la economía y el sustento familiar

La disponibilidad del agua en las comunidades de estudio, depende del volumen de agua aprovechable en el río después de su restricción por las Zonas Media y Alta, el volumen de agua almacenado en la presa depende de su buen funcionamiento (sin azolves y fugas), también, el acceso al agua es para quienes la puedan pagar.

Más allá de la importancia de los factores que involucra el riego en cuánto, cuándo y cómo regar, se debe considerar el presupuesto, los intereses y las necesidades del productor. Es decir, se requiere que haya agua disponible para poderla comprar y se pueda regar, a través de acuerdos internos entre los usuarios y el comité del riego.

Las comunidades de Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, cuentan con un total de 935 765.76 m³/año (29.70 lps) de agua concesionada, dicha dotación es a través de una concesión general asignada a la U.R Zona Baja, en la siguiente Tabla 16 se señalan las superficies regadas al 2018, el volumen de agua requerido para cubrir dicha superficie, o el agua posible a almacenarse en las presas y el cárcamo, además, los litros por segundo (lps) correspondientes a los valores anteriores.

Tabla 16. *Distribución local del agua para el riego, municipio de Temoac*

Comunidad	Dotación utilizada (lps)	Vol. Anual (m³)	Área de riego (ha)
Temoac			
Ejido	7.6	240 000.00	24
Fundo legal	20.6	650 000.00	65
Huazulco			
Fundo legal	5.23	165 046.25	16.5
Amilcingo			
Ejido	4.63	146 000.00	39
Popotlán			
Ejido	27.38	864 047.09	86.4
Fundo legal			
Total	65.48	2 065 093.34	230.9

Fuente. Elaboración propia basado en datos del trabajo de campo, 2018.

El volumen de 65.78 lps requerida para regar 230.9 ha para las cuatro comunidades principales de estudio, serían posible si se contara con la disponibilidad del agua en

el Río Amatzinac, la infraestructura necesaria que ayude a almacenar dicho volumen, así como el buen funcionamiento de la ya instalada. Es importante señalar que las presas de almacenamiento con las que se cuentan en las comunidades no han tenido el mantenimiento requerido, todas tiene un nivel de azolve que evita su funcionamiento al 100%, sumándose la restricción al agua por las comunidades de la Zona Alta y Media.

4.2 Estrategias organizativas, municipio de Temoac

Las comunidades del municipio de Temoac, históricamente han buscado la forma de organizarse para generar estrategias que beneficien su producción de autoconsumo y en el mejor de los casos para adquirir recursos económicos, por ejemplo, de acuerdo con Espinosa (2004) las comunidades de estudio no han dejado de sembrar sus huertas para generar productos para intercambios, autoconsumo y de ser posible para su venta, que ayuden a la subsistencia campesina.

Se confirma al encontrar que el uso de las dotaciones de agua para el riego del Reglamento de 1926 [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos superficiales, caja 4383, expediente. 58012, foja (122); (Gutiérrez et al., 2017)] fueron modificadas en 1934 (ver apartado 3.4, Hidrograma 2) por los usuarios a través de acuerdos locales, para beneficiar más a la producción de las huertas del fundo legal, sumándole más agua de las dotaciones para el ejido y viceversa, como se cita a continuación:

- Comunidad de Temoac. De los 73.2 lps asignados para el riego del ejido se le restaron 22.3 lps para sumarselos a los 33.7 lps del fundo legal, quedando este último con 56 lps y 50.9 lps para el ejido.
- Comunidad de Huazulco. De los 39.6 lps dotados para el ejido se le restaron 21.2 lps para agregarlos a los 13.8 lps del fundo legal, quedando este último

con 35 lps y 18.4 lps para el ejido, mismo que se dividió en dos secciones con 9.2 lps cada una.

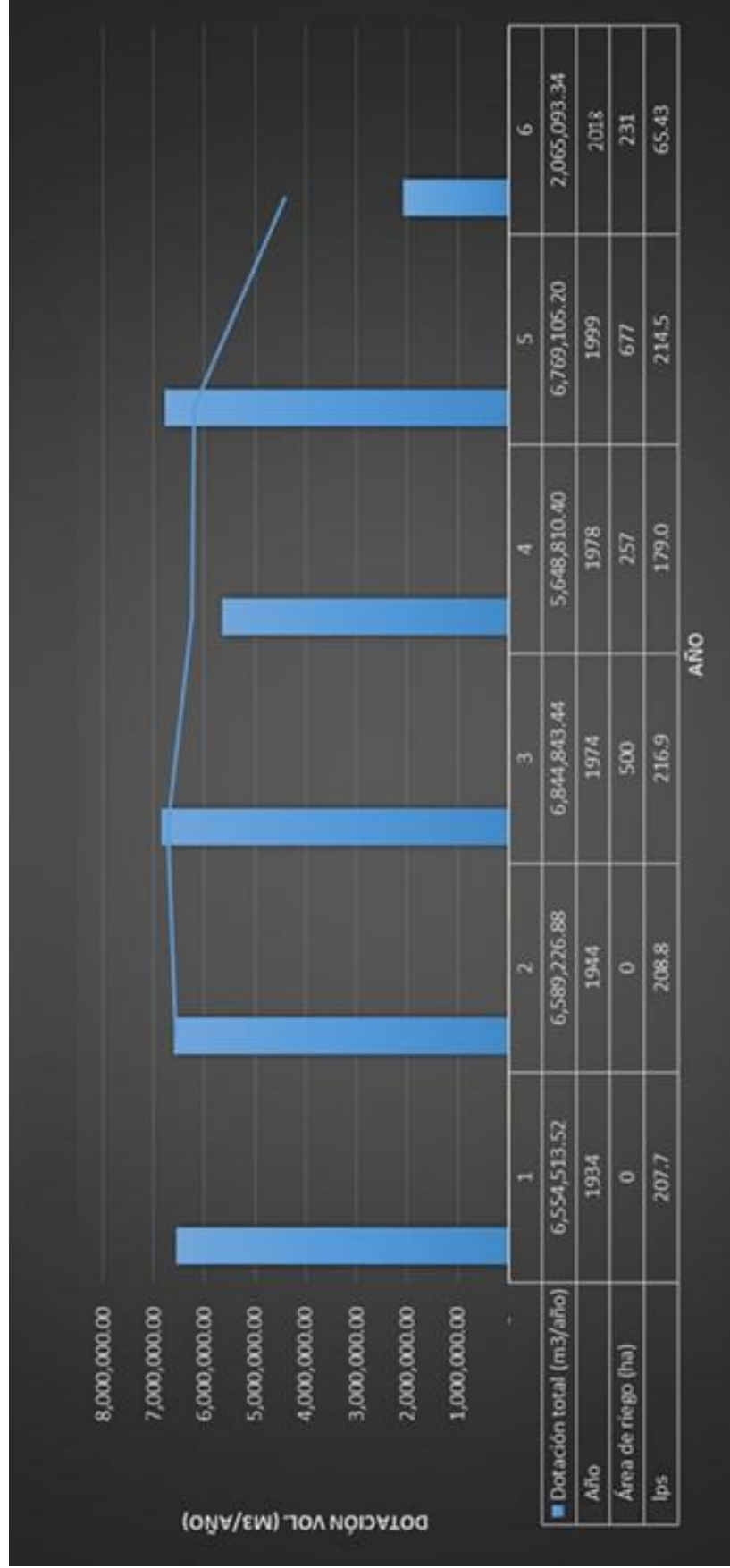
- Comunidad de Amilcingo. Se acordó utilizar la dotación que era de las huertas del fundo legal para sumarlas al ejido y aprovechar toda el agua en una sola área de cultivo.
- Comunidad de Popotlán. En 1926 esta comunidad solamente tuvo dotación para el ejido.

Estos acuerdos internos fueron omitidos para actualizar el Reglamento en 1935, debido a que la Ley no permitía acuerdos comunitarios sin consulta y autorización previa, además, las organizaciones locales serían acreedores de sanciones legales. A pesar de ello, no ha sido un impedimento para que las comunidades realicen acuerdos internos que mejoren su producción, economía y bien estar familiar.

Esta misma situación (ver Figura 13) volvió a ser identificada por el Estado en las comunidades de estudio en 1944, 1974, 1978, 1999 y 2018, donde se registraron pequeñas variaciones en los litros por segundo (lps) utilizados, a excepción del 2018, y mayores variaciones en la superficie regada. Las modificaciones básicamente han sido en la distribución de la dotación entre las superficies de riego del ejido y el fundo legal.

Los acuerdos locales en la distribución de las dotaciones se mantuvieron persistentes (Molina, 2005, Mora, 2007), por ello, el Estado las agregó en las dotaciones de 1978 (ver Figura 13), pero en el mismo año se volvieron a identificar modificaciones en la superficie regada, debido a que se estaba regando más superficies con menor volumen de agua. Para 1999 de acuerdo con Rivas (2000) las dotaciones utilizadas eran las mismas, solamente incrementaron las superficies autorizadas, en teoría con la misma cantidad de agua, esto contradice lo que reiteradamente ha señalado la CONAGUA, al decir que se puede aumentar el número de usuarios pero no la superficie, lo que se muestra en dicho hallazgo es que se disminuyó el volumen de agua para poder regar más hectáreas.

Figura 13. Histórico, volumen de agua utilizado por acuerdos locales en el municipio de Temoac.



Fuente. Elaboración propia basada en estudios en 1934, 1944, 1974, 1978 y 1999 [(CONAGUA-AHA, Fondo documental Aprovechamientos superficiales, caja 4383, expediente 58012, fojas (122); caja 4359, expediente 57856, foja (555), (Gutiérrez et al., 2017) y (Rivas, 2000)] y trabajo de campo 2017-2020.

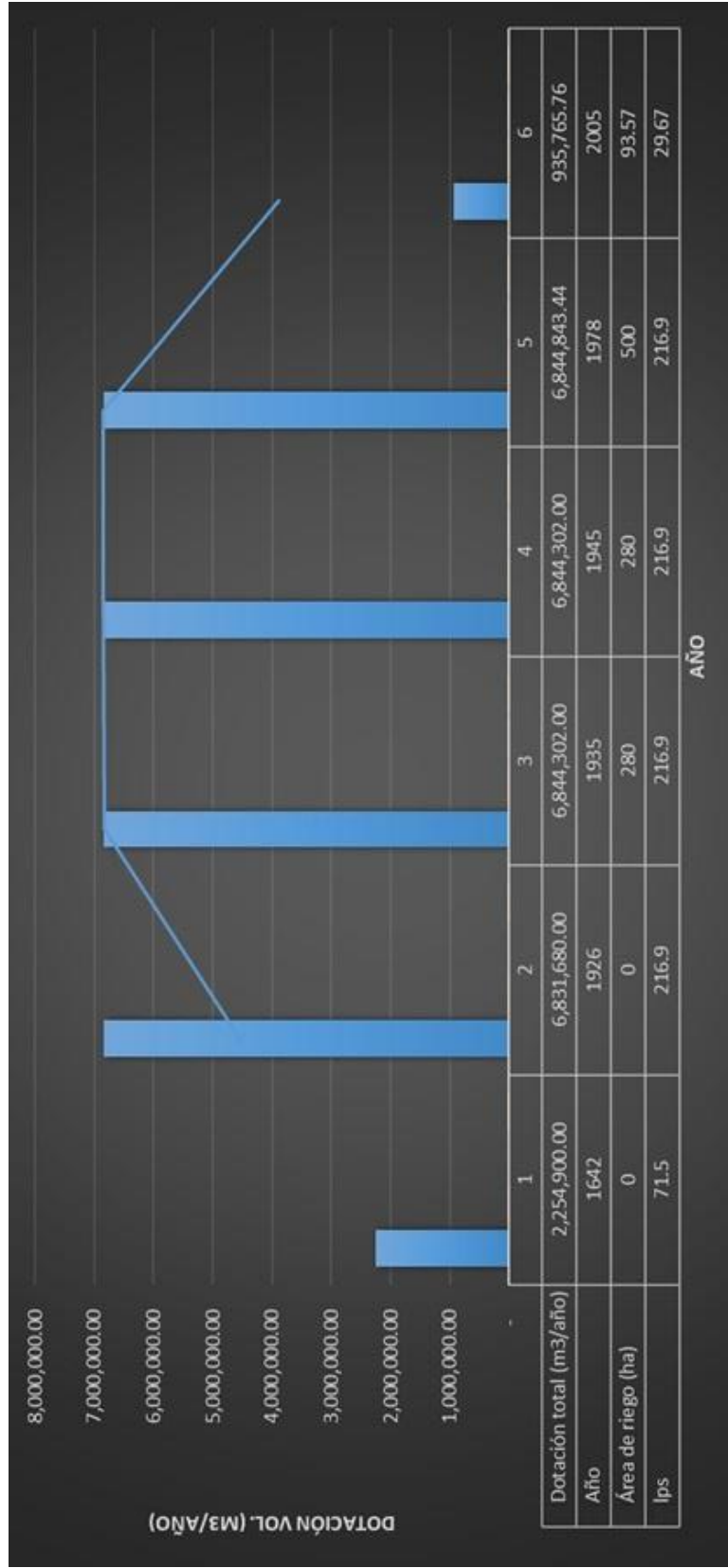
Es importante anotar que los factores utilizados para calcular el riego antes del nuevo milenio eran cantidades mayores a 10,000 m³ para regar una hectárea y variaba entre el riego del ejido y el fundo legal.

En la Figura 14, se muestra el volumen de agua concesionada en el área de estudios desde 1642 al 2005, donde se observa una disminución considerable, por ejemplo, de 1978 al 2005 han disminuido 5.90 Mm³/año de agua dotada. Se requiere un estudio actualizado para conocer el volumen disponible del agua en la Barranca Amatzinac, incluyendo el volumen de escurrimiento medio anual y el volumen comprometido, para poder reglamentar las dotaciones y controlar el uso del agua por los usuarios oficiales y los no oficiales o irregulares. Esto se refuerza con los datos señalados en el Apartado 2.5.1 Disponibilidad del agua para el riego (pp.114).

En las comunidades de estudio, más allá de considerar las necesidades de agua en volumen requerido por el tipo de cultivos a regar y tipo de suelos, se ha considerado la superficie que se puede regar con el agua disponible (Chow, s/f) del Río Amatzinac y lo que se puede almacenar en la infraestructura hidroagrícola. Para ello, se requiere conocer el volumen que se puede utilizar en cierto tiempo para realizar el riego, según el caudal conocido de las presas de almacenamiento (Leonardo, s/f).

De acuerdo con el registro de Rivas (2000) en 1999 aún se contaba con el riego de los ejidos y fundos legales de las comunidades de Temoac, pero para el 2018 cuando se inició este estudio, se encontró que las comunidades de Huazulco y Amilcingo dejaron de regar el ejido y el fundo legal respectivamente, dándole prioridad al riego de las superficies que mejor les benefician, siendo esta una estrategia de resistencia y persistencia del riego. Se confirma lo que refiere Lopez (2017), que las estrategias campesinas buscan satisfacer las necesidades de producción, consumo y reproducción.

Figura 14. Histórico, dotaciones de agua concesionada para el riego, municipio de Temoac.



Fuente. Elaboración propia basada en el Reglamento de 1926, 1935, 1945, dotaciones de 1978 y 2020 [(CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos superficiales, caja 4383, expediente 58012, foja (122); caja 4359, expediente 57856, foja (555); caja 4384, expediente 58015, foja (86), (Gutiérrez et. al., 2017), (Rivas, 2000), CONAGUA (2009), Rivaud (2013) y (REPDA, 2005)]

4.2.1 Resistencia de los usuarios del riego

Los usuarios del riego de la Barranca Amatzinac y del municipio de Temoac, desde antaño han mostrado resistencia por cumplir las decisiones del Estado como representantes de poder y dominio (Giraldo, 2006), por ejemplo, en el uso del agua y la tierra, primeramente al asignarles las dotaciones para el riego del ejido y el fundo legal, los regantes han utilizado el agua a su conveniencia como ya se ha señalado, asimismo, los usuarios del riego han buscado adaptarse a la poca disponibilidad del agua del Amatzinac.

Al ser insuficiente el agua del Río Amatzinac, los usuarios de la región se han limitado a regar parcialmente las superficies autorizadas, al no contar con el agua dotada a través de las concesiones, se ha priorizado la producción del ejido y fundo legal con la producción de agricultura protegida (ver Figura 15), principalmente las comunidades de Temoac y Popotlán. Temoac es la comunidad más grande del municipio y Popotlán la más pequeña, y las dos buscan las estrategias de resistencia para conservar el riego del ejido y el fundo legal, por su parte Huazulco únicamente cuentan con el riego del fundo legal y Amilcingo con el del ejido, el agua es insuficientes para conservar las dos áreas de superficie (ejido y fundo legal), pero aún se resisten a dejar de ser regantes.

No solo hay agricultura protegida de los regantes aquí analizados, también, han pululado los de uso privado y otros pequeños productores, que compran agua para el riego de manera clandestina a los comités de los ejidos y fundos legales dentro de las organizaciones abrigadas por la Junta de Aguas Barranca Amatzinac.

Los usuarios del Amatzinac, sean oficiales o no oficiales usan el agua del río para el riego, como estrategia de resistencia y para mantener su producción agrícola. Los usuarios no oficiales no son menos importantes que los oficiales, pero han optado por mantenerse como beneficiarios irregulares y/o en organizaciones independientes a la Junta de Aguas regional. Los usuarios no oficiales buscan mantener su estatus como productor agrícola, para conservar activas sus tierras

que generan sus principales ingresos y alimentos, la resistencia ante el poder del Estado ha ayudado a conservar la permanencia de las unidades de producción familiar campesina.

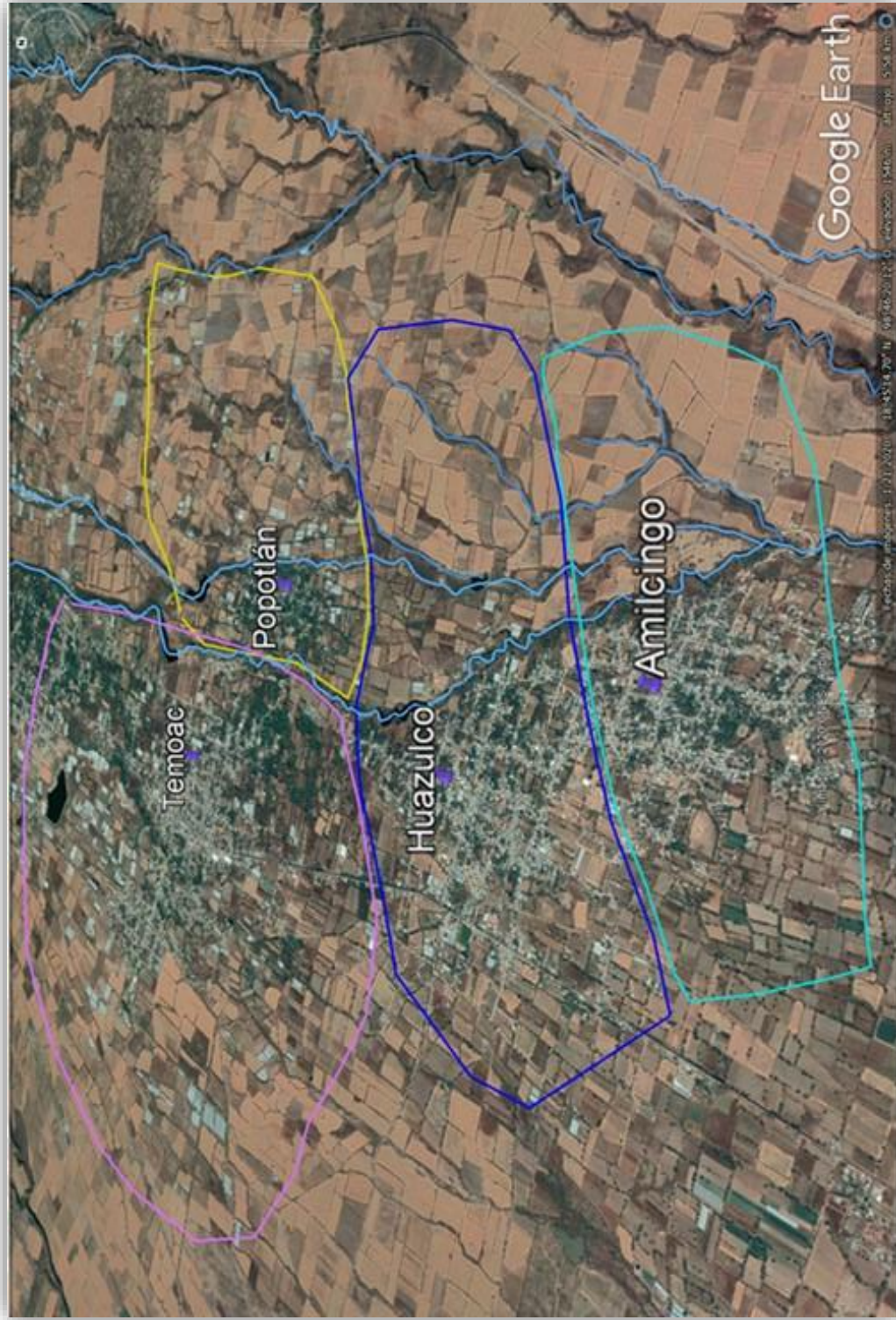
Es importante reiterar que los huertos han tendido importancia en el área de estudio desde la antigua Anáhuac¹⁵¹ (en la época prehispánica) (León y Guzmán, 2004), también, en la época colonial se buscaron estrategias para resistir y conservar los arboles frutales.

La Jornada Morelos (2020) refiere al huerto de traspatio como una alternativa para favorecer la alimentación sana y evitar el consumo de productos industriales ante la emergencia sanitaria de este 2020, al respecto Cobo y Paz (2017) advierten que, los huertos generan seguridad alimentaria por su multifuncionalidad de producción campesina, una alternativa saludable y de subsistencia.

Las estrategias de resistencia no solamente han sido para quienes han padecido el auge del desarrollo capitalista (Mora, 2007), sino, también, para quienes han aprovechado dicho apogeo como es el caso de los productores de la Zona Alta principalmente (Guzmán y Guzmán, 2017), con sus proyectos productivos y la adaptación tecnológicas en el uso de mangueras, como estrategia económica.

¹⁵¹ Guerra (1813).

Figura 15. Ejidos y fundos legales del municipio de Temoac. Morelos. Imagen extraída del Google Earth Pro, datada al 21 de enero de 2020.



4.2.2 Persistencia agrícola del riego

Con diferentes estrategias de producción las comunidades del Temoac persisten en ser campesinos y mantener la agricultura del riego. Se busca satisfacer la producción campesina, el consumo y la reproducción (López, 2017), su relación con la naturaleza, sus viviendas y áreas de cultivos (Sánchez, 2018).

Las estrategias necesarias para ello, se basan en la búsqueda de la permanencia de las unidades de producción familiar ante la dinámica capitalista (Mora, 2007). Las familias del municipio de Temoac han sido flexibles en el uso de la mano de obra familiar, la cual es utilizada en diversas estrategias campesinas (López, 2017), dentro de las labores en el campo y los negocios familiares –dulcerías, agroindustrias del *huauhtli*, venta de alimentos, entre otros-, sus actividades laborales son diversas al menos que requieran especializarse en alguna actividad. Además, ha involucrado la migración nacional y extranjera, y la diversificación de la producción principalmente de agricultura protegida, todo ello, ha favorecido la inversión en la producción agrícola, mejora de las viviendas, educación y la economía familiar.

Es importante el desarrollo económico de las comunidades, pero sin perder de vista el valor ecológico del agua y la importancia de su uso por los pequeños productores que resisten y persisten en ser campesinos y obtener sus productos de autoconsumo, así como el valor ecológico del agua y su uso sustentable.

Las dificultades y contradicciones que puede tener la reproducción campesina para insertarse al mercado y utilizar procesos ajenos (Guzmán y León, 2014), puede resultar ser una estrategia de sobrevivencia económica que contribuya posteriormente en invertir en la agricultura. Por ejemplo, en las comunidades de Huazulco y Amilcingo hay usuarios del riego que han cambiado el uso de sus parcelas para transformarlas en naves agroindustriales (*huauhtli*) en sus diversos tamaños, pero con las ganancias han comprado otras parcelas para conservar el

riego del fundo legal y/o para invertir en la agricultura de temporal, de una u otra manera conservan su participación como agricultores y persisten en mantenerla como principal actividad económica y de autoconsumo. Además, es una estrategia socioeconómica alterna al riego, que ha ayudado a conservar la producción del tradicional dulce Alegría y la palanqueta de cacahuete, resistiendo a renunciar a los productos ancestrales que han favorecido la economía local.

Por otro lado, en la comunidad de Popotlán se han identificado usuarios del riego con educación a nivel profesional especializada en el campo, han regresado a su lugar de origen para reforzar y aplicar sus conocimientos y habilidades en la agricultura de temporal y de riego. En el caso de la comunidad de Temoac, es quien más se ha adaptado al desarrollo capitalista, cuentan con mayor urbanización, pero aún, mantienen la agricultura como principal actividad económica, igual que las demás comunidades (CONAGUA, 2010; el trabajo de campo y Rivera, 2018). A pesar de ello, se ha identificado abandono y envejecimiento del campo, venta de tierras agrícolas para nuevas viviendas, negocios, etc., (Guzmán y León, 2014).

Así los productores agrícolas se han adaptado a los cambios generados por la dinámica capitalista, unos organizados formalmente y otros informales, pero todos generando estrategias para persistir y resistir en seguir siendo regantes, pero esta no ha sido una tarea fácil, ya que la competencia por el agua y las tierras ha generado conflictos históricos desde los locales, intercomunitarios y regionales, entre otros, que no han sido identificados como tal, pero que vulnera la calidad de vida de la población, el uso sustentable del agua y afecta el paisaje en general.

4.3 Conflictos por el agua en el municipio de Temoac

Para analizar a las organizaciones comunitarias de gestión del riego en el municipio de Temoac ha sido importante considerar su historia, los usos del agua del Río Amatzinac, los actores participantes, así como los conflictos locales y regionales por el agua, generados por los intereses particulares de quienes tienen el poder sobre el elemento. En este sentido Rojas (2017) señala que, los conflictos tienen sus propias particularidades de acuerdo al medio ambiente en el que se desarrollan, los actores involucrados, sus propios intereses y su historia. Entonces, los intereses (sociales, políticos, económicos) particulares de unos se pueden confrontar con los de los otros y generar diferentes tipos de conflictos.

Para poder comprender el conflicto por el agua identificado en el territorio del Amatzinac y en el área de estudio, se parte del medio en el que se han desarrollado los conflictos considerando la gestión del riego y el uso del agua, así como su historia general, para después abordar en lo particular los tipos de conflictos identificados.

Los regantes del Amatzinac se organizan para gestionar las actividades del riego, incluyendo el control y resolución de los conflictos locales y/o entre otras comunidades. Es común que los pobladores que comparte una fuente de agua como el Río Amatzinac tengan conflictos por el uso del elemento, Ávila (2002) refiere que los problemas surgen debido al acaparamiento del agua por los pobladores ubicados aguas arriba, afectando a los que se ubican aguas abajo, como es el caso de la comunidad de Temoac ubicada al norte dentro del municipio de Temoac y Huazulco al sur. Este último tiene dificultades para disponer del agua del Río Amatzinac, al respecto De Alba (2016) subraya, que la existencia de incertidumbre ante el riesgo de vulnerabilidad, surgen los conflictos y los movimientos sociales, como ha sucedido históricamente y sigue sucediendo en el territorio del Amatzinac, principalmente entre las comunidades de la Zona Alta y entre estas y las demás comunidades.

Históricamente (Rivas, 2000; CONAGUA, 2009; Espinosa, 2006, entre otros), se ha señalado que en el Amatzinac los conflictos han sido por la “escasez” del agua, la definición planteada por Damonte y Lynch (2016) (ver apartado 1.5) ha ayudado a cuestionar el trasfondo del término escasez para poder comprender la problemática, para lo cual se apunta que en el territorio del Amatzinac como en el área de estudio hay una alta competencia por el agua del río, la cual tiene diversos usos como son: la agricultura de riego, uso pecuario, uso público urbano y otros usos (REPDA 1999, 2005, 2008, 2011, 2013, 2014, 2015, 2017).

Del total del agua extraída del Río Amatzinac de acuerdo a las concesiones señaladas en el REPDA, el 49.30% es utilizada por los regantes autorizados de las U.R por zona y el 50.70% es utilizada por otros regantes autorizados y otros usos varios como ya se mencionó (ver apartado 2.3.2 Dotaciones y concesiones), pero una cosa es la información en papel y otra la extracción real del agua. Entonces, se está hablando de la explotación del agua superficial que afecta su disponibilidad, la cual atenta contra la vulnerabilidad del paisaje y el ciclo natural del agua.

En este marco se plantea, que la competencia por el agua inicia desde las comunidades de la Zona Alta quienes utilizan principalmente agua superficial para el riego y uso público urbano; seguido de la Zona Baja quien tiene el mismo orden de importancia en el uso del agua superficial, pero no solamente utiliza agua a través de mangueras como la Zona alta, también utiliza bordos, ollas y presas, además, extrae agua subterránea para los mismos usos; la Zona Baja tiene presas de Almacenamiento como principal sistema de captación de agua, para el riego y uso público urbano, siendo el riego la actividad que más requiere agua, pero no solamente son pequeños productores, ya hay inversionistas de agricultura protegida y mayores extensiones de tierra a cielo abierto, son quienes más acaparan agua, generándose un reparto inequitativo en el territorio del Amatzinac, generado por causas antropogénicas, más allá de factores naturales.

Sainz y Becerra (2003) indican que, la competencia por el agua causa conflictos locales, entre comunidades, municipios, etc., los conflictos son de diferentes intensidades y escalas, provocados por el incremento de la población y su demanda por el agua, y las actividades económicas que se crean en zonas con creciente urbanización. Los autores abonan, que es de utilidad sistematizar los conflictos mediante una tipología de conflictos que clasifiquen las variables relevantes para cada sector (urbano o rural) y región (estados o cuencas), todo ello, ayudara a constituir una agenda de políticas públicas preliminares y un primer diagnóstico del conflicto.

En el caso del municipio de Temoac y el riego, se han identificado a los actores, sus formas organizativas, su infraestructura hidroagrícola, sus conflictos y su histórico, la participación del Estado, entre otros elementos, que ayudan a sistematizar algunos tipos de conflictos desde los ya existentes como el aquí analizado el *conflicto por acceso restringido al agua para el riego*, conflictos latentes pero ya reconocidos como el *conflicto por calidad de agua*, debido a que parte del agua extraída del río y el acuífero es regresada a la Barranca Amatzinac en forma de aguas grises (GPP, 2012) o huella gris¹⁵² (Coursera, 2021), poniendo en riesgo la salud de la población, la flora y la fauna. Además, los conflictos de intereses *sociales, políticos y económicos*.

4.3.1 Conflicto por acceso restringido del agua para el riego

Este apartado trata principalmente de los conflictos intercomunitarios en el uso del agua para riego en las comunidades de Temoac y Huazulco, quienes desde el 2006 comparten la misma presa y en el 2010 conforman el Consejo de Administración de la Presa Socavones, Temoac, como U.R local; constituido por la CONAGUA, esta organización se conformó para poder compartir el agua de la presa en común acuerdo y para coordinarse entre las dos comunidades.

¹⁵² Hace referencia al agua residual, al volumen de agua necesario para diluir los residuos generados.

En el periodo del 2010 al 2020 el control total sobre la administración de la presa lo había tenido el comité de Temoac ya que ellos conformaban el 99% de los integrantes del Consejo Administrativo. Al adjudicarse el control en el manejo del agua se negaban a compartir la gestión y uso del elemento con los usuarios del riego de Huazulco. A principios del 2020 se eligió un nuevo comité general para la presa y los comités comunitarios fueron reestructurados¹⁵³, pero el de Temoac es influenciado en sus decisiones por los anteriores integrantes y el respeto a los acuerdos dentro del nuevo Consejo es limitado. Situación que ha llevado a cuestionar ¿Cuáles son los intereses de mantener el control de la presa Socavones? ¿cuáles son las afectaciones al riego de Huazulco?.

El problema a abordar, parte del uso inequitativo del agua de la presa Socavones para las comunidades de Temoac y Huazulco. Existía la falta de coordinación y compromiso de los representantes del comité del riego de la comunidad de Temoac antes de hacer el cambio de comité, pero ha sido heredada al nuevo comité. En respuesta a dicha situación el representante del fundo legal de la comunidad de Huazulco ha demandado el agua para el riego y ha reportado la situación a diferentes niveles organizativos.

De manera particular, dentro de la demanda hay diversas eventualidades que padecen los usuarios del riego de Huazulco y son las siguientes: las horas distribuidas no son equitativas, porque a pesar de acordar un programa para el riego donde se incluyen los días a regar y el número de horas, el comité de Temoac corta el flujo del agua a Huazulco sin previo aviso; no se ha permitido el uso de dos hidrantes a la vez como indica el reglamento; es restringido el acceso al cuarto de control y la manipulación de su propia válvula para el riego comunitario; ha habido poca comunicación para realizar las reuniones y acordar las actividades de limpieza en torno a la infraestructura hidroagrícola; la comunidad de Temoac no ha respetado los acuerdos intercomunitarios, por ejemplo, ha iniciado el riego antes de lo

¹⁵³ Fue elegido un nuevo comité del riego en Temoac; en Huazulco se completó el comité el cual solo estaba integrado por el presidente del riego del fundo legal desde el 2015.

acordado; Temoac ha cortado el flujo del agua para Huazulco antes de llegar al volumen mínimo permitido de la presa; se ha cobrado por la apertura de la válvula para Huazulco y el derecho a acceder al agua a pesar de que la presa es de las dos comunidades. El comité de Temoac es quien cuenta con la llave del cuarto de control de la presa Socavones desde que se entregó por parte de la CONAGUA, por ello, acapara más del 50 % del agua de la presa y afecta las actividades del riego de Huazulco.

Así se genera el *acceso restringido* al agua para el riego, donde el acceso es controlado e inequitativo. El comité de Temoac al tener la llave para manipular las válvulas de salida de la presa, controlan y eligen a qué usuarios autorizan para abastecerlos del agua para el riego, optando más por quién ofrezca un mejor precio por el agua (puede ser un usuario oficial o no oficial) y, a quienes comparten intereses sociales y políticos, limitando y restringiendo a los usuarios autorizados para utilizar el agua de la presa.

Debido a la trascendencia del conflicto, la organización del riego de Huazulco primeramente trató de hacer valer sus derechos ante el comité de Temoac para resolver en lo local, al no ver respuesta se acudió a las autoridades de la Unidad de Riego Zona Baja o Junta de Aguas, Barranca Amatzinac, Zona Baja¹⁵⁴, para su intervención, quienes respondieron a través de diversas reuniones, se hicieron las aclaraciones pertinentes y acuerdos de palabra y escritos, mismos que el comité del riego de Temoac hizo caso omiso. Se pasó al siguiente nivel y se convocó a la CONAGUA, quien respondió con un reglamento para las dos comunidades, a través de acuerdos en Asamblea General, se apuntaron las obligaciones y derechos compartidos al 50 % por cada comunidad independientemente del número de usuarios por cada una. Además, se conformó el nuevo Consejo Directivo para administrar y controlar las actividades de la Presa Socavones y un Consejo de vigilancia, los cuales pasaron de un solo Consejo a dos órganos de representación

¹⁵⁴ El presidente de la U.R de la Zona Baja es el mismo que el de la Junta de Aguas regional.

conformados por integrantes de los dos comites comunitarios, quedando un integrante de la comunidad de Huazulco en la presidencia del Consejo Directivo.

El reglamento propuesto fue llamado “Reglamento interno de administración, operación y conservación de la U.R Socavones”, en común acuerdo para su ejecución compartida entre la comunidad de Huazulco y Temoac, el cual se conforma por X capítulos con 67 artículos y un capítulo XI transitorio con un artículo único. Dichos capítulos se basan en lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales en su Capítulo II, Título Sexto, Artículo 51, la cual establece que para la Administración y Operación de los sistemas o para el aprovechamiento común de las aguas a que se refiere la fracción II del Artículo 50, las personas morales deberán contar con un Reglamento.

Además, en el Reglamento se muestran las responsabilidades de la Unidad de Riego (UR), las cuales deben ser: construir, operar, conservar y rehabilitar la infraestructura hidroagrícola para el riego, en co-inversión con recursos propios, federales, estatales y municipales, además, contar con su respectiva concesión. Para el caso específico de la presa Socavones, fue construida en un terreno comprado entre las comunidades de Huazulco y Temoac. Fue una inversión estatal al 100 % y el sistema de riego fue una inversión federal al 100 % .

Se confirma y refuerza el derecho compartido de la presa entre las dos comunidades y el Reglamento señala en el capítulo II la superficie y los usuarios autorizados, de los cuales son 26.39 ha y 118 usuarios para Temoac y 32.55 ha para 127 usuarios para Huazulco. Es importante indicar, que en el Plano de Operaciones de la Red de Riego de la Presa Socavones los usuarios asignados eran 44% de Temoac y 56% de Huazulco, al 2021 del total de usuarios autorizados para Huazulco solamente están regando el 51%, es decir, la comunidad de Temoac está extrayendo más agua de la presa y/o con un mayor número de usuarios no autorizados.

El nuevo Reglamento esta respetando a los usuarios actuales en Temoac; y la oportunidad de reintegrar a los usuarios de Huazulco que dejaron de regar, respetandoles el numero de usuarios iniciales cuando se les asignó la presa. Por ello el derecho de uso del agua de la presa es del 50% para cada comunidad, de igual manera su derecho para participar en el nuevo Consejo para administrar la presa, en donde cada puesto esta conformado por dos usuarios, uno de cada comunidad.

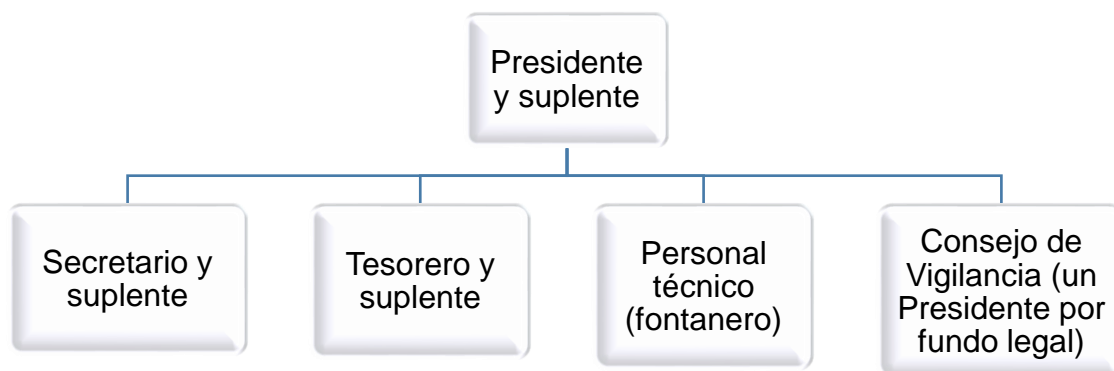
Comité del riego. El Consejo de la presa Socavones había estado integrado por los mismos usuarios desde hace diez años que se conformó, para ello en el capítulo III del nuevo reglamento se indica que cada Consejo debe ser reestructurado cada tres años. En este mismo capítulo se muestra la estructura de los consejos y sus responsabilidades, los cuales son:

- Consejo Directivo. Sus responsabilidades principales son administrar y coordinar las actividades y recursos de la asociación de usuarios de los fundos legales; intervenir en todo lo que involucre contratos, convenios, la adquisición de bienes muebles e inmuebles; y representar a la asociación ante todas las instancias gubernamentales y privadas, en sus diferentes niveles. La conformación del Consejo es la siguiente:
 - Presidente y su representante. Es el encargado de coordinar las actividades para el riego entre las comunidades de Huazulco y Temoac, desde las reuniones (mensuales, ordinarias y extraordinarias), vigilar el cumplimiento del plan de cultivos y riegos aprobados en asamblea, hasta la gestión del mantenimiento de la Presa Socavones.
 - Secretario y su representante. Es el encargado de llevar el orden del día, el pase de lista y elaborar las actas en las reuniones, actualizar el padrón de usuarios, administrar la documentación de la asociación, además, se encarga de auxiliar al presidente en sus labores y respaldarlo en la validez de la documentación expedida.

- Tesorero y su representante. Es el encargado de administrar los recursos económicos que involucre el interés de las actividades en torno a la presa, e informar cada 90 días la contabilidad y corte de caja, firmados junto al presidente y el secretario. Al incumplir con sus responsabilidades, puede ser reemplazado por otro usuario.
- Consejo de Vigilancia. Es el encargado de supervisar el cumplimiento de los Estatutos de cada fundo legal y que el Consejo Directivo cumpla con sus funciones, en caso contrario deben denunciar las irregularidades e incumplimientos. Este Consejo lo integra un presidente de cada comunidad.
- Personal técnico (fontanero). El Reglamento sugiere que cada fundo legal puede contratar personal especializado para la distribución del agua, así como del personal necesario para la conservación de las obras de infraestructura hidroagrícola aprobados en Asamblea General y a cargo del Consejo Directivo.

En general, las funciones y obligaciones del Consejo se orientan a procurar el bienestar de los usuarios de cada fundo legal, como son las siguientes (artículo 7, capítulo III): administrar el agua concesionada, distribuirla equitativamente; garantizar el derecho al agua de cada usuario; operar y mantener en buen funcionamiento la infraestructura hidroagrícola; establecer los derechos y obligaciones de los usuarios, así como las sanciones por incumplimiento; se recomienda establecer los propios acuerdos internos (términos y condiciones) de la organización para la transmisión de derechos individuales del agua para el riego; se recomienda la solución local de inconformidades de los usuarios; actualizar el padrón de usuarios activos; se sugiere la apertura a instituciones públicas y privadas para realizar investigación y desarrollo tecnológico; establecer y administrar las cuotas por el servicio del riego (operación, conservación, administración y mejoras de las obras de infraestructura) y consultarlo con la CONAGUA para su autorización.

Esquema 9. Consejo Directivo Unidad de Riego Presa Socavones



Fuente. Elaboración propia basado en el Reglamento interno de administración, operación y conservación de la U.R Socavones (2020) (CONAGUA, 2020).

Usuarios y acuerdos internos. En el Reglamento se cita la importancia de establecer los términos y las formas para liquidar la asociación de la presa Socavones en caso de que los fondos legales tuvieran la necesidad u oportunidad¹⁵⁵ de separarse, ya que comparten responsabilidades y derechos al agua, además, son dueños de la superficie donde se encuentra instalada la presa. Los conflictos entre las dos comunidades han dado pie a que el fondo legal de Temoac sugiera al de Huazulco que gestionen otro sistema de almacenamiento para acabar con los inconvenientes, a pesar de ser una recomendación poco factible, se ha solicitado a la CONAGUA la instalación de una nueva presa, pero la Comisión ha mencionado la falta de presupuesto en la zona.

Ante la ausencia de otra presa, los usuarios sugieren aprovechar al máximo el agua almacenada, para lo cual se ha gestionado un proyecto para la instalación de un sistema de agujas¹⁵⁶ que ayuden a poder extraer el agua cuando está llegando al nivel

¹⁵⁵ La necesidad de separarse de la asociación se basa en que cada comunidad quiere su propio sistema de almacenamiento de agua y la oportunidad se refiere a que se llegue a construir una presa más.

¹⁵⁶ Las agujas (tablones de madera o acero) son utilizadas para mantener los niveles aguas arriba de la estructura de la presa (Pedroza y Honojosa, 2013).

mínimo, el detalle es que la tubería de salida de la presa hacia el sistema de conducción se ubica arriba de dicho nivel mínimo. Por otro lado, el representante del riego del fundo legal de Huazulco sugiere que la presa debe ser desasolvada para mejorar su almacenamiento, como alternativa al problema de disponibilidad del agua, pero se debe analizar qué proyecto es más factible en cuestiones de costos.

El reglamento da la apertura a que cada fundo legal proponga su propio Reglamento de administración, operación, conservación y mantenimiento, como el monto de sus cuotas para cubrir los gastos anuales internos, basados en los Artículos 51 y 62 de la Ley de Aguas Nacionales. Se ha encontrado en el municipio de Temoac, que cada comunidad cuenta con sus propios reglamentos u acuerdos no escritos, a excepción de este reglamento elaborado por la CONAGUA (2020). El Estado sugiere el cumplimiento de este reglamento y el que estructure cada comunidad por acuerdos internos.

La necesidad de que los regantes de Huazulco y Temoac requieran una presa por comunidad, nace cuando Temoac empezó a utilizar mayor volumen de agua al incrementar la superficie y las horas de riego¹⁵⁷, restringiendo el agua a Huazulco y aprovechándose al tener el poder en el acceso a la apertura de las válvulas en la presa y representar al Consejo administrativo, condiciones manifestadas en conflictos. Esto confirma lo señalado por Maass y Anderson citados por Mazabel (2007), al indicar que el regadío es fuente de conflicto y proponen una organización sustentable¹⁵⁸ como alternativa para su contención.

Como ya se señaló, la respuesta inmediata y pacífica (Molina, 2005) al conflicto, ha sido cambiar a los integrantes del comité del fundo legal de Temoac y del Consejo

¹⁵⁷ Los usuarios del riego del municipio de Temoac advierten que el comité de Temoac vendía el agua de la presa Socavones a usuarios no oficiales y ajenos al riego, como son invernaderos y el balneario local (la venta de agua, también se realizó por el comité de Huazulco y luego prohibida por la Asamblea General local), por tiempos hasta de 24 horas.

¹⁵⁸ Mazabel, Romero y Hurtado (2010), proponen por atributos de sustentabilidad los siguientes indicadores: la productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión. Mismos que pueden ser utilizados como características alternas para la contención de conflictos.

de administración de la presa Socavones que pasó a conformar dos Consejos (Directivo y Vigilancia), con la idea principal de tener una administración más equitativa. Pero, hasta mediados del 2021 no ha sido posible que el comité de Temoac cumpliera con el Reglamento (CONAGUA, 2020) y los acuerdos firmados, los cuales fueron: entregar la llave a Huazulco para controlar el riego en lugar de Temoac y encargarse de distribuir turnos entre las comunidades. Además, el comité de Huazulco se ha desgastado en insistir reiteradamente el cumplimiento del reglamento expedido por la CONAGUA, y autorizado por los comités comunitarios, por lo cual, pretende tomar medidas jurídicas para hacer valer sus derechos, ya que la intervención del Estado no ha sido suficiente.

Cuando se pierde el control del agua en lo local, las comunidades se ven en la necesidad de solicitar la intervención de las autoridades inmediatas, en este caso la U.R Zona Baja, al no conciliarse los conflictos se acude a la Junta de Aguas Regional, seguida de la CONAGUA. Por ejemplo, en el municipio de Temoac, las comunidades de Temoac, Huazulco y Popotlán han padecido conflictos internos e intercomunitarios por el agua potable y la falta de pagos por el servicio, la cual a pasado a manos del municipio, a excepción de Amilcingo. Situación posible a repetirse para el caso del agua para el riego.

Se requieren generar y/o reforzar estrategias organizativas para prevenir la latente violencia que se vive. Es importante reiterar, que la administración del agua por el municipio o el Estado no es garantía de un mejor desempeño (De Alba, 2016 y Meerganz, 2005).

Pareciera que el acceso restringido al agua no fuera suficiente problema, se le suma la calidad del agua poniendo en riesgo la inocuidad de los productos agrícolas y la salud de la población, además, del proyecto Proyecto Integral Morelos (PIM) con sus posibles consecuencias en lo ambiental, social, político y económico.

4.3.2 Conflicto ambiental

Es sabido que los suelos, el aire y el agua están siendo contaminados por diversos residuos industriales, químicos, humanos y agrícolas (Menchaca y Alvarado, 2011), causas antropogénicas que desvalorizan la importancia de los elementos naturales, lo que ha generado grandes afectaciones ecológicas y ambientales a nivel global (Peña, 2007) favoreciendo la generación de conflictos por su disponibilidad y calidad, para el consumo humano, la flora y la fauna, quienes deberían ser prioridad.

En el caso del Río Amatzinac, está siendo contaminado y es del conocimiento de las autoridades municipales (Expreso de Morelos, 2010 y GPP, 2012) (ver sección 2.5.1 Disponibilidad del agua para el riego) y es a través de las aguas negras, desechos sólidos, orgánicos y químicos, por las comunidades aguas arriba, desde Alpanocan (Zona Alta) quien vierte aguas residuales al cauce del río, Tlacotepec (Zona Media) por la descarga superficial de la granja porcina (REPDA, 2012), Zacualpan (Zona Baja) por la descarga de aguas residuales, misma situación en el municipio de Temoac, entre otras. Por años se ha padecido la contaminación de los mantos acuíferos que poco a poco se han ido atendiendo, pero falta prever una mejor calidad de vida a la población y respetar la importancia ecológica del agua, por el contrario, se le ha dado prioridad a otros proyectos que generan economía, sin importar la recuperación del flujo del Río Amatzinac y de la cuenca misma, así como del acuífero, la calidad del agua e impacto al ambiente.

La contaminación del agua del Amatzinac afecta la salud y calidad de vida de quienes la consumen, como son las personas, la flora y la fauna. En los recorridos de campo se pudo observar y corroborar la contaminación del Amatzinac con aguas negras por la comunidad de Alpanocan (Puebla), quienes señalan no contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, en el caso de las comunidades aguas abajo tampoco cuentan con sistemas de tratamiento y en caso de tenerlo no funcionan adecuadamente. Es común encontrar que la población vierte sus desechos (sólidos y líquidos) directamente a los ríos, un acto irrespetuoso e

irresponsable ante el entorno natural y las necesidades del agua por la población del territorio del Amatzinac.

El agua del Amatzinac corre de norte a sur y llega contaminada a las presas del municipio de Temoac, el agua se utiliza principalmente para el riego (REPDA, 2005), para el uso doméstico -público urbano- (REPDA, 2011) y en casos extraordinarios para las agroindustrias del *huauhtli* (ver apartado 3.2.6 Comunidad de Amilcingo). El agua contaminada puede afectar la salud de los usuarios locales y posiblemente de quienes consumen los productos de las agroindustrias, éstos llegan a utilizar el agua del río por la ausencia del agua potable para la limpieza de sus herramientas y equipos. Es importante conocer qué están haciendo las autoridades municipales y a quien corresponda, para subsanar el problema que trasciende a ser un conflicto latente para los pobladores aguas abajo, quienes ya están enterados de esta situación y exigen el abastecimiento suficiente del agua para el riego y la potable¹⁵⁹ y la mejora de la calidad del río.

De acuerdo con JAR la contaminación del Río Amatzinac ha afectado la calidad del agua subterránea la cual es utilizada para uso público urbano, se confirma con un estudio fisicoquímico realizado por Robles, et al. (2013) quienes refieren haber encontrado altas concentraciones de sólidos disueltos y en un estudio bacteriológico determinó que el agua del acuífero Tepalcingo Axochiapan carecía de ser apta para su uso recreativo y para el suministro de agua potable. Además, JAR ha señalado que un rastro porcino local vierte sus aguas residuales al Amatzinac, se ha identificado la granja porcina quien vierte descargas “al suelo” ubicada en la comunidad de Tlacotepec en el municipio de Zacualpan de Amilpas (REPDA, 2012). La falta de servicios sanitarios y el drenaje en algunas zonas están ocasionando el deterioro de la calidad del agua del acuífero -agua subterránea- y el Río Amatzinac -agua superficial-.

¹⁵⁹ De acuerdo con los informantes clave JAR, MVC, ER, entre otros, el agua potable llega a los hogares de dos a tres veces por semana.

Es importante advertir que existen concesiones de agua subterránea para el riego - uso agrícola- y uso público urbano (REPDA, 2017 y 1999) y de agua superficial para uso doméstico -público urbano- y riego (REPDA, 2011 y 2005), pudiéndose afectar la salud de la población del municipio y agudizar el estrés hídrico del acuífero, situaciones que se favorecen con el crecimiento poblacional, la instalación de parques recreativos en la zona como es el balneario de Temoac¹⁶⁰ y el incremento de la agricultura protegida. Es decir, la sobreexplotación del acuífero y la contaminación del agua del Amatzinac ha incrementado al considerar como prioridad el valor económico sobre el valor ecológico y de subsistencia social. Existe un interés heterogéneo entre los pobladores del municipio de Temoac, entre cuidar el agua y su uso más consciente por unos, y el aprovechamiento desmedido y egoísta por otros.

La contaminación ambiental ha influido en el paisaje del Amatzinac y las comunidades aledañas, visiblemente se puede encontrar basura en el cauce del río, en los terrenos aledaños, en el ejido y fundo legal, además, hay espacios limpios, en orden y con buen cuidado, hay quienes se preocupan y ocupan por el cuidado de sus cultivos y el medio ambiente (ver Foto 30) y quienes no han tenido conciencia sobre las consecuencias en la naturaleza (ver Foto 31).

Las fotos 30 y 31 son del fundo legal de la misma comunidad de Huazulco, para poder ejemplificar la heterogeneidad en la importancia del cuidado del ambiente y la contaminación de la tierra y el agua. Por un lado, hay quien se ocupa de limpiar su parcela para que el agua fluya libremente por el terreno y sea aprovechada por las plantas, y por el otro lado, al no darle mantenimiento a las tierras a regar, no solamente se contaminan los suelos, sino que también afecta el aprovechamiento del agua que ya padece limitación en su uso.

¹⁶⁰ Dicho balneario cuenta con un pozo profundo y ha comprado agua a los comités de la presa Socavones.

Foto 29. *Fundo legal, Huazulco. Temoac, Morelos. 02 de febrero de 2018. Foto de ENG.*



Foto 30. *Huerta descuidada, Huazulco. Temoac, Morelos. 02 de febrero de 2018. Foto de ENG.*



En el municipio de Temoac las autoridades han trabajado en campañas de limpieza, pero como todo proyecto sin seguimiento tiende al fracaso. Ante la actual urgencia sanitaria (2020) por el virus SARS-CoV2 (COVID-19), el Estado a través de la CEAGUA, en el mes de junio rehabilitó una planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Zacualpan de Amilpas y se construyó otra en el municipio de Temoac (Álvarez, 2020), siendo la urgencia sanitaria actual (Punto por punto Tv, 2020) el empuje para disponer de la infraestructura según el discurso político, se ha dejado atrás la causa raíz del problema de la contaminación del agua, pero aun así es pertinente la respuesta ya que el contagio masivo por Covid debe prevenirse con el control. Resta verificar la instalación de la planta, su buen funcionamiento y el seguimiento en el mantenimiento general.

Otro tipo de conflicto ambiental en el área de estudio es el impacto del Proyecto Integral Morelos (PIM), el cual ha sido ampliamente difundido (jovenesemergentes, 2014) principalmente por las afectaciones ambientales en el oriente de Morelos. Al respecto Luna (2021) advierte que el proyecto en general atenta contra la seguridad ambiental, hídrica y de salud por los riesgos de la devastación ecológica del territorio.

De manera particular se ha observado en el municipio de Temoac que las tuberías subterráneas del gas natural de la termoeléctrica Huexca cruzan por las tierras del ejido de Amilcingo y por la carretera principal al sur del municipio hasta llegar a la comunidad de Huexca, municipio de Yecapixtla. Este sistema de conducción de gas pone en riesgo la vida de los pobladores, la integridad del campo y sus cultivos, además, ya se tienen conflictos políticos y se ha demostrado con la muerte de un luchador social de Amilcingo.

En este sentido el proyecto integral genera conflictos integrales, que afectan en diferentes aspectos desde lo ambiental, social, salud, político y económico.

4.3.3 Conflicto sociopolítico

De acuerdo con Campos y Ávila (2015) el agua es considerada un recurso político, su control es una forma de ejercer poder y dominio sobre determinados actores (Adams, 1983; Varela, 1996). Por ello, los conflictos sociales por el agua están asociados con objetivos públicos e intereses divergentes, que pueden afectar o no el trabajo colectivo comunitario.

En el territorio de la Barranca Amatzinac y en el municipio de Temoac, por un lado, se ha identificado al Estado como principal ente político que tiene el poder y dominio sobre la autorización en el uso del agua; por el otro lado, se ubican a los usuarios del riego ya sea organizados o no, oficiales o no, acaparan el agua del Amatzinac, restringiendo su acceso a otros usuarios, sin importar las necesidades de uso de los demás; en lo local cuando una comunidad decide luchar por sus derechos al agua o en su defecto para acapararla, se pueden reforzar los lazos sociopolíticos o se pueden romper con quienes se ven afectados, esto puede suceder dentro de las comunidades en cualquier zona.

Se identifican dos tipos de conflictos sociopolíticos por el poder, uno es vertical desde el poder hegemónico del Estado sobre los usuarios y el otro, es horizontal entre el poder de usuarios regantes sobre otros usuarios con desventajas como su ubicación en el Amatzinac y/o por no formar parte de sus organizaciones o comités.

Como ya se ha citado en el apartado 2.3 Contexto histórico en el Amatzinac, el Estado ha ido construyendo su poder sobre el uso del agua del Amatzinac, los regantes y sus organizaciones en diferentes niveles, generándose conflictos verticales. Es decir, desde que se tienen registros en la colonia el estado en complicidad con las haciendas han despojado a las comunidades del agua y la tierra, con ello fue mermando el conocimiento sobre los cultivos nativos, dándoles prioridad a los introducidos. Se fue fracturando la conexión y respeto por el medio ambiente y con ello las redes sociales y ambientales, los regantes buscaron

adaptarse a la nueva dinámica capitalista, la cual no esta exenta de conflictos (Martínez, 2010; Broda, 2003; Ávila, 2002).

Los conflictos generados por el agua y la tierra eran entre las haciendas y las comunidades, y entre las mismas comunidades, ahí el Estado intervino en 1642 con las primeras dotaciones oficiales delegadas por las autoridades coloniales a través de la Real Audiencia de México [CONAGUA-AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, caja 4384, expediente 58015, foja (86); Rivaud (2013) y Rivas (2000)]. Además, se estableció un reglamento para distribuir el agua, para los cultivos en las huertas y principalmente para las haciendas Santa Clara y Tenango (Gutiérrez., et al, 2017).

Llegada la Reforma Agraria en México se repartieron tierras y agua, al respecto Dieterlen (1988) subraya que, dicha reforma fue un fracaso debido a que el reparto se hizo sin proporcionar a los campesinos la capacidad¹⁶¹ para trabajar las tierras y distribuir el agua, sugiere que el Estado debe dejar a un lado sus actitudes paternalistas, y considere las propuestas contenidas en algunas investigaciones sobre las necesidades, costumbres y tradiciones de ciertos grupos minoritarios.

Las dotaciones de agua fueron formalizadas a través de las antiguas Juntas de Aguas de 1926, donde inicialmente se organizaban las comunidades en un solo territorio, pasando a dividirse en 1951 en dos zonas, y para el 2006 en tres (Gutiérrez et al., 2017; Fernández, 2012; León y Guzmán, 2004; Warman, 1978; Rivas, 2000;). La conformación y reglamentación de las Juntas de Agua no cesó los conflictos, y posteriormente en 1972 de acuerdo con la Ley Federal éstas Juntas de agua pasaron a llamarse Unidades de Riego (U.R) (Rivaud, 2013; Martínez y Palerm, 1997) quedando una U.R por zona.

¹⁶¹ Entiéndase como Capacidad a las condiciones ideales para el uso del agua, desde la capacidad administrativa, técnica y el acceso equitativo al agua suficiente para controlarla.

Posteriormente, el Estado al no poder instalar infraestructura hidroagrícola como presas de almacenamiento en la Zona Alta, el gobierno estatal intervino en los ochenta fomentando el uso de mangueras (Guzmán y Guzmán, 2017; Rivaud, 2013), lo cual agudizó los conflictos en la región del Amatzinac. Las comunidades que iniciaron el uso de mangueras, tuvieron la oportunidad de extraer agua del río y manantiales en la Zona Alta y después en la Zona Media, sin importar que las comunidades de la Zona Baja, ni la flora y la fauna tuvieran necesidades de uso al sur de la barranca. Esta es una época importante que se conserva en la memoria de los regantes por ser la situación más reciente cuando se agudizaron los conflictos ya existentes y se mantienen vigentes al 2021.

Las manifestaciones por el agua no se hicieron esperar, las comunidades principalmente las de la Zona Alta y Media se equiparon con armas, las amenazas a muerte se extendieron por todo el territorio del Amatzinac. El Estado nuevamente intervino en el 2010, cambió al comité o Consejo Directivo de la U.R Zona Baja, a su vez conformó una sola organización regional conocida localmente como Junta de Aguas de la Barranca Amatzinac oficialmente llamada Unidades de Riego de la Barranca Amatzinac de los Estados de Morelos y Puebla, S. de R.L de I.P de C.V. Estas dos organizaciones fueron imposiciones del Estado y no fue decisión con la participación de los usuarios del riego, lo cual generó inconformidades y mayor división por los usuarios regantes de las tres zonas del Amatzinac.

Así es como el Estado ha intervenido en las organizaciones del riego, lejos de resolver los conflictos por el agua de antaño ha buscado el control de las comunidades. Además, controla la gestión, autorización e instalación de la infraestructura hidroagrícola, la autorización de las concesiones y la dotación del agua. Sumándole que, el Estado busca el apoyo de los usuarios para eventos políticos y de acompañamiento en torno al territorio del Amatzinac, por un lado, la intervención del estado busca el compromiso político -clientelismo electoral- de las comunidades y por el otro, estas apoyan las solicitudes del Estado para reforzar el compromiso mutuo, así las dos partes buscan sus propios intereses. Pero, no deja

de ser un problema político, quizás no ha sido interpretado así por los usuarios del riego, porque han manifestado inconformidad sobre las comunidades aguas arriba y han exigido al Estado su intervención, cuando el mismo Estado es quien ha contribuido en la configuración de este conflicto político y ha utilizado a los usuarios a su conveniencia.

Por otro lado, está el conflicto intercomunitario, que ya se ha citado en el apartado 4.3.1 Conflictos por acceso restringido del agua para el riego, donde el comité de Temoac es quien tiene el poder y el control del agua para el riego de la presa Socavones y someten a los usuarios del riego de la comunidad de Huazulco, al restringirles el agua a pesar de haber realizado un plan de riego semanal y habiendo agua disponible en la presa. Este es un conflicto horizontal entre las organizaciones locales del riego de dos comunidades del municipio de Temoac.

En las comunidades del municipio de Temoac no solo tienen que lidiar con el poder hegemónico del Estado, además, con el poder de organizaciones comunitarias de otros municipio y/o comunidades aledañas. Teniendo como consecuencias no solamente el acceso restringido del agua y su mala calidad, los conflictos sociales y políticos entre los usuarios del riego, sino que, también, conflictos económicos.

4.3.4 Conflicto económico

Los conflictos económicos son consecuencia del acceso restringido del agua para el riego para poder cultivar productos de primera necesidad, por ello, hay usuarios del riego que han optado por combinar el riego con alguna otra actividad como ser jornalero, emplearse o emprender en alguna actividad del sector secundario (ver apartado 3.2.2), o en el sector terciario (ver apartado 3.2.3) como es la agroindustria del *huauhtli* (amaranto) en sus diferentes tamaños (Navarrete, 2017), o en el caso extremo el abandono de la agricultura del riego.

De las cuatro comunidades del municipio de Temoac, ha habido abandono en la agricultura del riego como ya se ha citado en el apartado 3.4 Infraestructura hidroagrícola en el municipio de Temoac; las comunidades de Temoac y Popotlán, aún conservan su agricultura del riego en las huertas del fundo legal y en el campo ejidal, para el caso de Huazulco solo cuenta con el riego del fundo legal y Amilcingo conserva el riego del ejido.

Las comunidades de Huazulco y Amilcingo, al ya no contar con el riego completo -ejido y fundo legal- ha sido un factor más para optar por reforzar su participación en uno o más eslabones en la cadena agroalimentaria del *huauhtli*, principalmente en la transformación o sector secundario. Estas actividades económicas para algunos usuarios del riego son complemento a su economía familiar, para otros es su principal actividad, la cual de acuerdo con Navarrete (2017) en los registros del SIAP de 1982 a 1995 la producción de *huauhtli* incrementó 137.2% y fue incrementando con el tiempo, pero para el 2014 la producción de temporal y de riego disminuyeron por el bajo precio en el mercado y la producción de riego casi desaparece¹⁶², agregándole el acceso restringido al agua del Amatzinac y los altos costos de producción manual¹⁶³.

Este cambio de actividades económicas, del riego a la agroindustria del *huauhtli*, fue mayor ante el conflicto por el agua en los ochenta, en la actualidad esta afectando la producción primaria del riego y podría ser un conflicto futuro cuando ya no se pueda sembrar el amaranto, en este caso particular cuando los otros estados como Puebla y Tlaxcala lleguen a aumentar sus actividades en la agroindustria del *huauhtli* y ya no puedan abastecer de semilla a Huazulco y Amilcingo, ya no

¹⁶² Para febrero del 2020, De la Luz (2020) reporta un incremento en el precio de la tonelada de *huauhtli*, lo que podría confirmar en los próximos ciclos agrícolas sí la producción en Morelos incrementa al verse mejorado el precio en el mercado.

¹⁶³ Los costos de producción manual son más elevados que la mecanizada, pero los equipos utilizados para el labrado de las tierras no han sido los ideales debido a los suelos tipo Regosol, con altos contenidos de rocas (CONABIO y UAEM, 2004) del municipio de Temoac.

contarán con las casi 3,500 toneladas de semilla (Navarrete, 2017) para las más de 100 agroindustrias locales (INEGI, 2021).

Otro conflicto económico identificado es la participación de la agricultura protegida, al ir aumentando principalmente en las comunidades de Temoac y Popotlán, han favorecido a la economía de los regantes que cuentan con mayor capacidad económica para mantener este tipo de producción, pero ha afectado a quienes cuentan con menos de una hectárea de riego, son los menos favorecidos al restringirles el acceso al agua y son quienes producen de autoconsumo como prioridad. Si no se cuenta con el agua necesaria para regar la superficie asignada para sus cultivos se corre el riesgo de verse afectada y se vulnera la seguridad alimentaria de las familias regantes.

En suma, los conflictos aquí identificados son situaciones encontradas a nivel local y regional, donde está directamente involucrado el Estado sobre las comunidades regantes, pero a pesar de ello, las comunidades buscan estrategias de adaptación, resistencia y persistencia, ya sea trabajando juntos o por comunidad, hay quienes han optado por abandonar el campo y su comunidad, y con el paso del tiempo han regresado para invertir en la agricultura y en la cadena agroalimentaria del *huauhtli* como actividades más representativas de la economía local. Estas dos opciones son las prioritarias para quienes han permanecido en el municipio, a pesar de las dificultades del día a día, además, las actividades en el sector primario, secundario y terciario, de una u otra manera se vinculan al riego.

CONCLUSIONES

En esta investigación, el abordaje conceptual clave para comprender a la gestión social del riego, ha permitido ampliar la mirada en diferentes perspectivas que involucra el agua para el riego, desde lo local a lo regional, del pasado al presente, del río al cultivo, los cambios en el paisaje, la construcción sociopolítica del acceso restringido al agua y la importancia de la intervención del Estado y de las comunidades en este proceso.

Este estudio se enfoca principalmente en el Municipio de Temoac, pero se ha considerado relevante no perder de vista su participación en el territorio social del riego de la Barranca Amatzinac, para comprender la influencia de los eventos históricos y los actuales sobre la disponibilidad del agua, así como en la gestión social del riego en el municipio. Cabe señalar que, la organización social del riego en las comunidades del Amatzinac es de tipo autogestiva (Gadea y Guzmán, 2020), en el entendido que los usuarios locales a través de sus comités se encargan de administrar y operar sus sistemas de riego, además, de la solución de los conflictos internos. Pero el Estado participa en las cuestiones legales, proyectos productivos, infraestructura hidroagrícola, solución intercomunitaria de conflictos mayores y reglamentos a través de las Unidades de Riego por zona y la regional.

Observar lo que sucede en el Territorio del Amatzinac como en otras áreas del país donde el riego es una actividad importante, el uso del agua puede o no estar disponible para los diferentes tamaños de las áreas de cultivos y sus organizaciones, así como hay disputas por el agua para sus diferentes usos. Por ejemplo, hay grandes zonas con alta demanda por el agua y distribución inequitativa, con conflictos por el elemento (Pacheco, 2019; Sainz y Becerra, 2003); otras áreas de riego con conflictos por el agua donde las comunidades regantes son los protagonistas del problema como es la Zona Alta del Amatzinac, la cual ha sido la más estudiada (Guzmán y Guzmán, 2017; Guzmán y Reyes, 2012; Lara, 2010; León, 2006; Fernández, 2012, entre otros.), seguida por la Zona Media (Espinosa,

2006; Rivas, 2000; Valladares, 2003) quien se ha unido a la Zona Alta en el acaparamiento del agua y se refleja en su importancia económica a nivel estatal. Así queda la Zona Baja (Sánchez, 2005; González, 2010) como la menos estudiada y la que más padece el acceso restringido al agua del Amatzinac.

Cada zona que conforma el territorio del Amatzinac cuenta con características peculiares, es decir, las comunidades de la Zona Alta se ven favorecidas por el agua por su ubicación privilegiada al norte de la barranca pero con la desventaja de tener una orografía accidentada que no les permite la instalación de presas; la Zona Media cuenta con más infraestructura hidroagrícola para hacer uso del agua; y las comunidades de la Zona Baja cuentan con la mejor superficie para instalar presas pero el agua ya no es suficiente. La competencia por el agua entre los pobladores del Amatzinac, pasó de las grandes agroindustrias del azúcar (Ávila, 2001) a las grandes extensiones de cultivos de aguacate por la Zona Alta (SIAP, 2021) y las unidades de producción de agricultura protegida de la Zona Media (Ifi,2019).

En el Estado de Morelos se han identificado 2462 unidades de producción de agricultura protegida (Ifi,2019), del total el 25% se ubica a lo largo y ancho del territorio del Amatzinac con un total de 616 unidades, de estas el 37% se ubican en el municipio de Zacualpan de Amilpas como el productor de jitomate más importante a nivel local y estatal. Esto muestra el alto consumo de agua en esta área representada por la U.R Zona Media y donde inicia la U.R Zona Baja, Zacualpan en el municipio vecino al norte de Temoac, a quien le restringe el acceso al agua, pero a pesar de ello el municipio de estudio representa el 11% del total de unidades para la agricultura protegida, principalmente en la comunidad de Temoac y Popotlán.

La agricultura protegida cada día va tomando mayor fuerza e importancia económica sobre la agricultura a cielo abierto y esta a su vez sobre la producción de las huertas, en este sentido la competencia por el agua es mayor y la prioridad es la producción que genere ganancias económicas, sobre la producción de autoconsumo para la seguridad alimentaria de las familias menos favorecidas en el

uso del agua para el riego. Entonces, la mayor competencia por el agua es en la producción agrícola, de los productores con mejor capacidad económica sobre los de pequeña escala familiar.

La alta competencia por el agua es desde el agua superficial a la subterránea, como consecuencia está la sobreexplotación del acuífero Tepalcingo- Axochiapan por usuarios autorizados y no autorizados, esto favorece el descontrol en la actualización y contabilización del agua disponible para seguir autorizando concesiones. No existe control en el uso del agua, los intereses son ajenos a la sostenibilidad del acuífero y de la cuenca, afectando el paisaje al vulnerar el equilibrio ecológico, la relación con la naturaleza y la agricultura para el sustento familiar.

La competencia por el agua genera acceso restringido y esta afecta su disponibilidad física, por ello, el agua concesionada por zona es un número teórico, porque el agua extraída del Amatzinac es mayor por la Zona Alta y Media, y para la Zona Baja es menor a la autorizada, sumándole las concesiones de organizaciones y usuarios independientes oficiales y las extracciones irregulares por los usuarios no oficiales (ver Apartado 2.3.2 Dotaciones y concesiones). Esto sucede por tres causas: 1) el agua extraída por mangueras en la Zona Alta y Media sobrepasa el volumen de agua concesionada; 2) la capacidad de almacenamiento de la infraestructura hidroagrícola para la Zona Media y Baja no es suficiente para captar el agua concesionada, pero la Zona Media, también, extrae el agua por mangueras; 3) la disponibilidad del agua por las precipitaciones pluviales en el Amatzinac ha sufrido modificaciones por consecuencia del cambio climático y llega a no ser suficiente para extraer el volumen total concesionado en el Amatzinac, cubriendo apenas el 53%, entonces, el Estado tiene concesionado un volumen de agua mayor al disponible en el Río Amatzinac, viéndose afectada su disponibilidad principalmente en época de estiaje.

Esto muestra que urge actualizar la medición del volumen de agua disponible en todo el Amatzinac, se requiere regular las concesiones, hace falta la distribución equitativa en las dotaciones por zona de acuerdo al agua disponible y darle prioridad a los pequeños agricultores sobre los agronegocios como son los invernaderos, esto exigiría un mayor cuidado en el uso del agua con respecto a su volumen y en su calidad, involucrando al Estado y a las comunidades.

Al ser acaparada el agua para el riego para beneficiar más a los que tienen mejor nivel socioeconómico dentro de las comunidades, se vulneran las redes sociales y el trabajo colectivo intercomunitario, contrario a lo que sucede a nivel local, donde las redes sociales y políticas se refuerzan para confrontar el acceso restringido al agua para el riego y los conflictos generados, situación que se puede replicar a nivel regional cuando los conflictos son contra el Estado. Entonces se habla del trabajo colectivo conveniente de acuerdo a los intereses sociales, políticos y económicos, y los conflictos que se confrontan, basado en las particularidades de las comunidades del territorio del Amatzinac y el área de estudio, que contradice los conceptos operacionales comunitarios señalado por el modelo de Ostrom (2000) y confirma lo propuesto por Maass y Anderson citados por Mazabel (2007).

Las respuestas del Estado frente a los conflictos intercomunitarios, ha sido a través de la reglamentación, la imposición para conformar las organizaciones y la instalación de infraestructura hidroagrícola, las formas de intervención no han sido las más acertadas. Se requiere una mejor intervención por parte del Estado en las comunidades regantes, se proponen algunas actividades y son: hacer un análisis localizado para identificar las necesidades de las comunidades; integrar las formas locales de organización para el riego; generar el sentido de pertenencia de los usuarios a su organización por zona y la regional; la socialización del conocimiento técnico y su seguimiento, para tener un mejor desempeño en la administración y operación de la infraestructura hidroagrícola. También, son necesarias las habilidades de liderazgo, entre otros, para fortalecer el trabajo en equipo, la transferencia de conocimientos, la conciliación de conflictos y otros beneficios que

con la inercia de la vida moderna se han ido perdiendo en las comunidades y se han ido debilitando las organizaciones sociales.

Estos son hallazgos resultado del análisis del contexto histórico del riego en el Amatzinac, desde la perspectiva de la configuración del territorio social del riego y la intervención sociopolítica del Estado. Se propone esta intervención como una de las principales causas raíz de las fracturas sociales intercomunitarias que ha favorecido el acceso restringido al agua para el riego y los conflictos consecuentes. Para el análisis ha sido importante utilizar información del Archivo Histórico del agua, imágenes satelitales y la elaboración de mapas como método para identificar los cambios en el tiempo de las organizaciones del riego en el Amatzinac y los cambios en el paisaje, debido a la restricción del agua por las comunidades aguas arriba, la instalación de infraestructura hidroagrícola, los cambios en la organización regional y por zonas. Con ello, sea hecho un acercamiento al análisis espacial y geoespacial.

La intervención histórica del Estado, le ha ayudado a conserva sus espacios de poder en el Amatzinac, a través del clientelismo electoral, basado en su intervención al ser quien decide la conformación de las organizaciones por zona y la regional, la posible asignación de proyectos de insfraestructura hidroagrícola y el mantenimiento de la ya instalada, la asignación de dotaciones y concesiones. Pero, hace falta la actualización del estudio de disponibilidad de agua en el Amatzinac y su distribución equitativa, la instalación de tecnología como plantas de tratamiento de aguas residuales para el buen manejo del agua y el mantenimiento en la calidad del agua superficial.

El acceso restringido al agua para el riego que padece las comunidades de estudio del municipio de Temoac, ha vulnerado la agricultura de riego para el sustento familiar a pequeña escala, las actividades socioeconómicas, la flora y la fauna, a excepción de los pequeños ecosistemas ubicados atrás de las presas, ya que en dichas áreas se conservan humedales artificiales generado por el acúmulo del agua,

la cual se consume durante el riego, pero no es aprovechada totalmente por el azolve que suelen tener las presas y bordos. Siendo esta una ventaja para la flora y la fauna, y una desventaja para los regantes que demandan el agua.

Por su parte, la comunidad de Huazulco se ha visto afectada directamente por la restricción del agua a nivel regional por la Zona Alta y Media, y de manera intercomunitaria por la comunidad de Temoac, pero no ha sido suficiente para dejar de resistir y persistir en seguir siendo regantes. La primera impresión ha sido la falta de interés por el riego, más sí se conoce al barrio de San Juan donde se ubican los principales actores que integran la cadena agroalimentaria del amaranto, ya que ha sido la actividad prioritaria sobre el riego al ya no tener la disponibilidad suficiente de agua entre otros factores (Navarrete, 2017), pero al conocer los demás barrios se confirma la importancia de la agricultura de riego y, además, pueden o no participar en algún eslabón de la cadena del amaranto y continuar siendo regantes, esta es su mejor fortaleza comunitaria que beneficia la economía familiar. Asimismo, gracias al conflicto intercomunitario que se ha agudizado con el tiempo, se han reforzados los lazos sociales internos y a su vez se ha podido conformar el comité del riego que les hacía falta para una mejor gestión social.

La ubicación de la comunidad de Temoac le da ventaja sobre Huazulco, pero no ha sido la causa por la que le ha restringido el acceso al agua de la presa Socavones, sino el poder auto adjudicado sobre el manejo del agua, provocando la distribución inequitativa intercomunitaria que ha ayudado a despertar a los regantes de Huazulco. Los regantes de Temoac lejos de estar inconformes con el comité anterior debido a que también había distribución inequitativa local, lo aceptaron por 10 años en el poder, por comodidad y la falta de interés en participar en un nuevo comité. Esto reforzaba la autoridad del comité sobre los usuarios y sobre Huazulco. Es innegable el buen desempeño del comité de Temoac para conservar la agricultura del fundo legal, pero los beneficios no eran equitativos. El ex comité se niega a dejar el poder, porque aún sigue presente influyendo al nuevo comité que no ha cumplido con los acuerdos firmados, manteniendo el conflicto intercomunitario vigente.

La comunidad de Temoac al ser la cabecera municipal y tener mayores alternativas de ingresos en los tres sectores económicos, les da la oportunidad de diversificarse, pero a pesar de ello, conservan la agricultura de riego en el ejido y las huertas, así como su creciente participación en la agricultura protegida. Fue complicado conocer la organización social del riego ya que no realizaban reuniones mensuales, y en la búsqueda de los usuarios se pudo concatenar las relaciones intercomunitarias para obtener información. Una situación similar sucedió en la comunidad de Popotlán, para ello se acudió directamente con las autoridades del riego, entre comisariados y presidentes del fondo legal.

Es importante hacer un paréntesis para señalar que los usuarios del riego difícilmente confían en las personas externas y algunas causas identificadas fueron las siguientes: desconfianza generada por los conflictos por el agua; la información es limitada para evitar evidenciar los usos no autorizados del agua, por ejemplo, la venta de agua a invernaderos privados; la desconfianza por la violencia en la zona, es decir, por las amenazas armadas por los conflictos por el agua; y algunos cuestionaron el beneficio que obtendrían al compartir la información. Esto habla de los efectos secundarios de los conflictos, del clientelismo electoral y del sistema económico, que fractura a la sociedad y su relación con los otros.

Retomando la organización social del riego de Popotlán, es una de las más peculiares, debido a que cuentan con un solo comité para el riego del ejido y fondo legal, es la comunidad más pequeña pero no la menos importante. Se han organizado de tal manera que la agricultura es la principal actividad socioeconómica, por lo que han gestionado proyectos dentro y fuera de la U.R Zona Baja, además, el trabajo colectivo es muy importante para que funcionen como organización. La participación dentro del comité de Popotlán no discrimina a nadie, por el contrario, obliga a sus usuarios a participar activamente, dándoles la oportunidad a los hombres y mujeres por igual.

Con respecto a la restricción del agua, la comunidad de Tlacotepec es quien acapara el agua para sus cultivos a cielo abierto, sus huertas y las múltiples unidades de agricultura protegida, afectando la disponibilidad del agua para Popotlán. A pesar de dicha restricción la agricultura del riego en Popotlán es de suma importancia para usuarios dentro y fuera de la U.R Zona Baja, esta comunidad tiene la ventaja geográfica de ubicarse entre dos barrancas, la del Amatzinac beneficia a los regantes de la U.R y la otra a los regantes independientes, pero el agua no es suficiente por ello continúan gestionando otra presa de almacenamiento. Para el caso de la comunidad de Amilcingo cuentan con su propio sistema de almacenamiento de agua, a pesar de que no se comparte con otra comunidad no es suficiente el agua para el riego del ejido. La organización social del riego es para manejar el agua para los usuarios activos y los que venden el agua a estos, pueden ser mínimo seis usuarios regantes al año, esta es una estrategia local para poder aprovechar el agua en mayores superficies. Otra es la estrategia de participación de los usuarios, a todos se les asigna la oportunidad de formar parte del comité, ya sea sí riegan en ese periodo o no. Amilcingo tiene como alternativa económica, la participación en la cadena agroalimentaria del *huauhtli*, en menor escala que Huazulco, pero va en aumento en especial en el sector secundario y terciario.

De manera general, las cuatro comunidades de estudio son quienes se han visto mayormente vulnerados por el acceso restringido al agua por las comunidades aguas arriba, a pesar de contar con buenas condiciones geográficas para la instalación de más sistemas de almacenamiento y la mejora de su tecnología, pero el Estado ha manifestado no tener presupuesto suficiente para hacerlo, las limitaciones para acceder al agua han reforzado los lazos locales para la gestión de sus sistemas de riego.

Podría pensarse que las comunidades menos beneficiadas con el agua para el riego del Amatzinac son las de los municipios al sur de Temoac, pero no es así, debido a que esas comunidades regantes se ven beneficiados con otras fuentes de agua superficial y subterránea, por ello su interés no se enfoca principalmente en el agua

del Amatzinac como lo es para Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán. De acuerdo con los datos de la Unidad del Servicio Nacional de Empleo (2020), el sector primario del municipio de Temoac a nivel estatal no es representativo, caso contrario de los municipios Tetela del Volcán, Zacualpan de Amilpas y Jonacatepec siendo quienes tienen mayores beneficios en el acceso al agua del Amatzinac y otras fuentes.

El acceso restringido al agua del Amatzinac ha generado una cadena de afectaciones, como son: ha disminuido la disponibilidad del agua; las áreas de cultivo se han reducido o desaparecido; aumenta la dependencia del consumo de productos de primera necesidad ajenos a la localidad y la región, incrementan las áreas de monocultivos de riego; la flora y la fauna ha disminuido en el entorno de la Barranca; los espacios rurales se han reducido al aumentar los espacios urbanos y los agroindustriales, generando cambios en el paisaje; y las actividades socioeconómicas familiares han cambiado y/o diversificado. Se confirma lo señalado por Guzmán y León (2014), que con el paso del tiempo la tecnología y los procesos urbanos frente a los rurales provocan cambios en los espacios y elementos.

Lo aquí abordado de lo regional a lo local, confirma la H₁. El acceso restringido al agua para el riego es un problema de distribución en el municipio de Temoac y en la Barranca Amatzinac, más allá de ser un problema técnico y requerir más infraestructura hidroagrícola; se utiliza el agua como un recurso de poder político y económico, que se negocia de acuerdo con la demanda de ciertos sectores.

Por otro lado, es importante advertir la persistencia y resistencia de los usuarios del riego, quienes buscan acceder al agua a través de diferentes fuentes, en la formalidad e informalidad, pero manteniendo la agricultura de riego principalmente para el sustento familiar, para quienes han declinado al riego han optado por otras actividades en el sector secundario o terciario.

Entonces, participar en la cadena agroalimentaria del *huauhtli* ha sido una estrategia de sobrevivencia por los usuarios del riego en el municipio de Temoac frente al acceso restringido al agua y la alta competencia contra usuarios con mayor nivel socioeconómico. La restricción del agua va en aumento y se ha visto afectada la producción primaria del amaranto, siendo esta una de las causas que se suman para que las comunidades de Huazulco y Amilcingo opten por comprar el grano de amaranto a otros estados con mayor producción.

Se confirma la H₂. A pesar del acceso restringido al agua para el riego, hay quienes persisten en ser regantes, así como hay quienes han abandonado la actividad para dedicarse a participar en la agroindustria del *huauhtli*, sumándose quienes participan en las dos actividades, como estrategia de sobrevivencia.

Es así como los regantes se organizan y generan estrategias para subsistir frente al acceso restringido al agua. Hay otros elementos que se pueden abordar para mejorar la calidad de vida de las comunidades regantes, así como el manejo sostenible del agua y prevenir mayores consecuencias en el paisaje, por ejemplo, se deben construir espacios de negociación y acuerdos sociales que integren redes de trabajo participativo para intentar solucionar los conflictos locales e intercomunitarios, y que refuerce el trabajo colectivo. En este sentido se considera pertinente un estudio del paisaje a través de una proyección futura de riesgos, que muestre la importancia de la seguridad hídrica con relación a la sobreexplotación del agua en la cuenca del Amatzinac y el Acuífero Tepalcingo- Axochiapan.

También, se requiere un estudio sobre la calidad del agua superficial que identifique los focos de infección a lo largo del Amatzinac, así como el impacto en la salud y la agricultura local, también, aplica para el agua subterránea. Para reducir el impacto ambiental se requiere la difusión de información sobre educación ambiental, beneficios y consecuencias, así como la habilitación o instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y verificar la efectividad del procedimiento de las

plantas de tratamiento de agua potable (se trata el agua por cloración, sin otro tratamiento).

Otra posible investigación futura es la importancia particular de las plantas y árboles frutales cultivados en las huertas de traspatio, sus afectaciones por el acceso restringido al agua para el riego en tiempos de pandemia, donde no solo se vulnera la seguridad alimentaria, también, las plantas medicinales de importancia local en el Municipio de Temoac y en el territorio del Amatzinac.

Cabe señalar, que se ha identificado la oportunidad de hacer un análisis sobre los conflictos por el agua y el territorio en las comunidades de la Zona Alta, enfocado en la comunidad de Alpanocan, quien padece la aparente desterritorialización por parte de Tétela de Volcán y Alpanocan, así como el desentendimiento por el Estado de Puebla al cual pertenece. Este conflicto en la zona ya ha sido señalado por diversos autores, pero cabe mencionar que la cuestión social es dinámica con el tiempo y la división territorial se ha agudizado y con ello los problemas locales. Se vislumbran cambios en este conflicto y una oportunidad de continuar con la investigación, a través de la geografía social de conflictos.

El análisis de los elementos aquí encontrados sirve para ser considerado en planes de desarrollo local, municipal y regional, que ayude a mejorar las condiciones en las que se aprovechan los elementos naturales como es el agua, buscar su distribución equitativa y su uso sustentable, que no atente contra el equilibrio ecológico, es decir, favorecer el uso del agua para el ecosistema y el bienestar de la población, sobre la ya habitual explotación económica que solo ha beneficiado a unos cuantos.

REFERENCIAS

- Almeyra, Guillermo (1998). *Privatización del sector agropecuario en América Latina*. En Conchino y Torrio (coord.) La privatización en el medio rural, UAM-Xoxhimilco, México. [Archivo PDF]. https://publicaciones.xoc.uam.mx/TablaContenidoLibro.php?id_libro=279
- Álvarez Rojas, Guadalupe. (12 de junio 2020). *Rehabilita la CEAGUA cuatro plantas tratadoras de aguas residuales*. La Unión. 12 de junio. <https://www.launion.com.mx/morelos/cuautla/noticias/162009-rehabilita-la-ceagua-cuatro-plantas-tratadoras-de-aguas-residuales.html>
- Ávila Sánchez, Héctor. (2002). *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Cuernavaca, Morelos. [Archivo PDF]. <http://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/Aspectos%20hist%C3%B3ricos.pdf>
- Ávila Sánchez, Héctor. (2001). *La agricultura y la industria en la estructuración – territorial de Morelos*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Cuernavaca, Morelos.
- Ayala Garay, Alma; Espitia Rangel, Eduardo; Almaguer Vargas, Gustavo; Preciado Rangel, Pablo. (2015). Análisis del sistema productivo de amaranto en Temoac, Morelos, México. *Ciencia Ergo Sum*, vol.23, núm.1. Universidad Autónoma del Estado de México. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/104/10444319006/html/index.html>
- Ayuntamiento Constitucional de Temoac, Morelos. (2016) *“Plan Municipal de Desarrollo 2016- 2018 Temoac, Morelos”*, 2016. [Archivo PDF].

http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/PLANTEMOACMO2016-2018.pdf

Bateman, Thomas S y Snell, Scott A. (2005). *Administración*. Un nuevo panorama competitivo. Sexta edición, Ed. Mc Graw Hill.

Basáñez Loyola, Miguel Ángel (2007). *Aparte de agua pluvial al acuífero de la zona metropolitana del Valle de México, captada en azoteas de edificios*. [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, México]. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Ambiente y Desarrollo (CIEMAD). [Archivo PDF].

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3197/APORTEAGUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bastian Duarte, Angela Ixxic y Vargas Velázquez, Sergio. (2015). Agua, Organización Social, Género y Cultura en Morelos. En *Agua y Cultura en Morelos. Prácticas sociales de hombres y mujeres*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México: Juan Pablos Editor, S.A

Boelens, Rutgerd. (2007). *Derechos de agua, Gestión indígena y Legislación nacional*. La lucha indígena por el agua y las políticas culturales de la participación. Universidad de Wageningen, UN/CEPAL, Países Bajos. [Archivo PDF]. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2007/06/lucha.pdf>

Chow Zúniga, Juan Leonardo. (s/f). *II. Sección 2, Cálculo de requerimientos de riego*.

http://www.riego.elesteliano.com/ayuda/Fto2_Requerimientos_de_riego.htm

Campos Cabral, Valentina y Ávila García, Patricia. (2015). Conflictos sociales por el trasvase del Río Temascaltepec, cuarta etapa del sistema Cutzamala. *Agricultura sociedad y desarrollo*, vol.12 no.2 Texcoco abr./jun. [Archivo

PDF]. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722015000200002

Campuzano Salazar, Amaya Julieta. (2007). *Análisis multicriterio en la evaluación del impacto social de presas* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma México. México]. Facultad de ingeniería. [Archivo PDF]. [https://repositorio.unam.mx/contenidos?c=X1vbJ9&i=1&d=false&t=search_1&v=1&as=0&q=*.:](https://repositorio.unam.mx/contenidos?c=X1vbJ9&i=1&d=false&t=search_1&v=1&as=0&q=*.)

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP). (2018). Medición de la pobreza multidimensional y Gasto en Ramo 33. Indicadores a nivel municipal, 2010 y 2015. <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/presentaciones/2018/pbr/Morelos.pdf>

Cobo González, Rosario y Paz Paredes, Lorena. (2017). *Traspatios campesinos de Morelos. Textual, análisis del medio rural, latinoamericano*; no.70 Chapingo jul./dic. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [Archivo PDF]. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91772017000200051&lng=es&nrm=iso

Comisión Estatal del Agua (CEAGUA). (2017). *Estadísticas del agua en el Estado de Morelos, 2017*. SEMARNAT-CONAGUA. [Archivo PDF]. http://ceagua.morelos.gob.mx/sites/ceagua/files/eda2017-baja_11.pdf

Comisión Nacional del Agua – Comisión Estatal del Agua (CONAGUA-CEAGUA). (2016). *Acuíferos, Comisión nacional del Agua- Comisión Estatal de Agua Morelos*. [Archivo PDF]. <http://aguamorelos.gob.mx/acuiferos/>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Tepalcingo-Axochiapan (1704), Estado de Morelos (diciembre)*. Publicado en Diario Oficial de la Federación. [Archivo PDF].

https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/morelos/DR_1704.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2018). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tepalcingo- Axochiapan (1704), estado de Morelos*. Publicado en Diario Oficial de la Federación. [Archivo PDF].

https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/morelos/DR_1704.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2017). *Concesiones, asignaciones, permisos otorgados y registros de obras situadas en zonas de libre alumbramiento de CONAGUA*.

<https://datos.gob.mx/busca/dataset/concesiones-asignaciones-permisos-otorgados-y-registros-de-obras-situadas-en-zonas-de-libre-alu>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2016). *Estadística agrícola de las Unidades de Riego. Año agrícola 2014-2015*. P. 109. [Archivo PDF].

<http://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAUR2014-2015.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). *Estadísticas del Agua en México, edición 2015*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [Archivo PDF].

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2015.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2014). *Programa Estatal Hídrico de Morelos 2014-2018*. Poder Ejecutivo del Estado de Morelos. [Archivo PDF]. https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu_planeacion/planea_estراتيجية/programas_sectoriales/15.-PROGRAMA_ESTATAL_HIDRICO.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2011). *Modificación al Decreto de Veda en la Cuenca del Río Balsas*. [Archivo PDF]. <https://docplayer.es/74654872-Comision-nacional-del-agua.html>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2010). *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Morelos*. [Archivo PDF]. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/11/programahidricovision2030estadomorelos.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2009). *El Río Amatzinac: ciclos de vida*. Editor: Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. [Archivo PDF]. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/211877.pdf>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Datos básicos. [Archivo PDF]. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05DatosBasicos.pdf>

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 4388, Expediente 58025, Foja (523).

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 4384, Expediente 58015, Foja (86).

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 4383, Expediente 58012, Foja (122).

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aprovechamientos Superficiales, Caja 4359, Expediente 57856, foja (555)

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aguas Nacionales, Caja 3744, Expediente 59325, Foja (25).

Comisión Nacional del Agua- Archivo Histórico del agua (CONAGUA-AHA), Fondo Aguas Nacionales, Caja 3743, Expediente 59299, Foja (3).

CONABIO y UAEM. (2004). *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. [Archivo PDF]. <https://www.cbd.int/doc/nbsap/study/mx-study-morelos-es.pdf>

Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo CONCANACO SERVYTUR. (2018). *Indicadores Morelos 2018*. México. [Archivo PDF]. <http://www.concanaco.com.mx/documentos/indicadores-estados/Morelos.pdf>

Consejo de Cuencas del Río Balsas. (2015). *Cuenca*. <http://consejocuencabalsas.org/>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). Índice de Rezago Social 2020. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/IRS_2020/PPT_resultados_IRS_2020.pdf#search=estimaciones%20del%20CONEVAL%20con%20base%20en%20el%20Censo%20de%20Poblaci%C3%B3n%20y%20Vivienda%202020%2E

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2015). *Diagnóstico Municipal 2015. Temoac*. [Archivo PDF]. <https://www.coneval.org.mx/sitios/SIEF/Documents/morelos-diagnosticomunicipaltemoac-2015.pdf>

Consultoría Gestión Y Política Pública, A.C. (GPP). (2012). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Temoac, Morelos*. Secretaría de Desarrollo social, Gobierno Federal, México. [Archivo PDF]. <https://docplayer.es/63009285-Atlas-de-riesgos-naturales-del-municipio-de-temoac-morelos-2012.html>

Cortez Lara, Alfonso Andrés y Castro Ruíz, José Luis. (2020). *Cambio climático y riego: retos para la gobernanza y adaptación institucional en el manejo de aguas transfronterizas del bajo Río Colorado en el Valle de Mexicali*. En *Gestión del agua en México: sustentabilidad y gobernanza*/ Ismael Aguilar Benítez, coordinador. Tijuana: El colegio de la Frontera Norte. [Archivo PDF]. <https://libreria.colef.mx/detalle.aspx?id=7725&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

Coursera (2021). *Curso Seguridad hídrica*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). <https://www.coursera.org/learn/seguridad-hidrica/home/welcome>

Damonte, Gerardo y Lynch, Barbara. (2016). *Cultura, política y ecología política del agua: una presentación Anthropologica*. Departamento de Ciencias Sociales, vol. XXXIV, núm.37, pp.5-12. Pontificia Universidad católica del Perú, San Miguel, Perú. [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/886/88649163001.pdf>

De Alba, Felipe. (2016). *El agua en tiempos de incertidumbre. Una propuesta de análisis sobre conflictos hídricos en la metrópolis de México*. Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública, Universidad Autónoma Metropolitana,

Cámara de Diputados/ LXIII Legislatura. México.
<http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Megalopolis-y-Metropolis/Libro-El-agua-en-tiempos-de-incertidumbre>

De la Luz Degante, Guadalupe. (2020). Aumento en precio de amaranto incentiva a productores a sembrar, señala barrales. *La Jornada de Oriente*. Publicación del 06 de febrero. <https://www.lajornadadeoriente.com.mx/tlaxcala/amaranto-productores-sembrar-barrales/>

Delgado Riaño, Alba. (2015). *La conciencia de lo común frente a la falsa dicotomía estado-mercado. Análisis de la perspectiva de Elinor Ostrom (1933-2012)* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Madrid, España.

Delgado Baralt, Gustavo Adolfo. (2012). *Determinación de la lámina de riego para el cultivo de la albahaca genovesa (Ocimum basilicum "Genovese") A partir de la variación del coeficiente multiplicador de la evaporación*. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería, de Recursos Naturales y del Ambiente. Santiago de Cali. [Archivo PDF]. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9017/1/CB-0478859.pdf>

Diario Oficial de la Federación (DOF). (29 de enero de 2021). *ACUERDO por el que se da a conocer el Informe Anual sobre la situación de pobreza y rezago social de las entidades, municipios y demarcaciones territoriales para el ejercicio fiscal 2021*. [Archivo PDF]. http://www.dof.gob.mx/2021/BIENESTAR/BIENESTAR_290121.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (30 de diciembre de 2020a). *Programa Nacional Hídrico 2020-2024*. Comisión Nacional del Agua.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609188&fecha=30/12/2020

Diario Oficial de la Federación (DOF). (21 de septiembre de 2020b). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.*

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020

Diario Oficial de la Federación (DOF). (17 de septiembre de 2020c). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican.*

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600593&fecha=17/09/2020

Diario Oficial de la Federación (DOF). (26 de febrero de 2019). *REGLAS de Operación para el Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola, a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2019.*

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551164&fecha=26/02/2019

Diario Oficial de la Federación (DOF). (27 de marzo de 2015). *NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua- Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.*

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015

Diario Oficial de la Federación (DOF). (26 de enero de 2011). *ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas*.
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5175730&fecha=26/01/2011

Díaz Rosillo, Julieta Aidee y Mazabel Domínguez, Davison Gustavo. (2011). Gestión social del agua de riego en el ejido San Juan, Urireo, Salvatierra, Guanajuato. *En Ra Ximhai*, septiembre - diciembre, año/Vol. 7, Número 3. Universidad Autónoma Indígena de México Mochichahui, El Fuerte, Sinaloa. [Archivo PDF].
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46121063006.pdf>

Diazgranados, M., Mendoza Sabogal, J., Peñuela, M., & Ramírez Hernández, W. (2014). Comida, identidad, paisaje. ¿Articulación o antagonismo? *Universitas Humanística*, 46(46).
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/9607>

Dieterlen, Paulette. (1988). *Paternalismo y Estado de Bienestar*. [Archivo PDF].
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10873/1/Doxa5_09.pdf

Domínguez Serrano, Judith. (2019). *Seguridad hídrica en la Ciudad de México: riesgos de inundaciones; Fase 1 Diagnóstico*. El Colegio de México (COLMEX) y Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA).

Edx (2017). *UPValenciaX: TCCI201.x Técnicas Cuantitativas y Cualitativas para la Investigación*. Curso en línea. Recuperado de
<https://courses.edx.org/courses/course-v1:UPValenciaX+TCCI201.x+3T2017/course/>

Espinosa Henao, Oscar Mauricio. (2006). *Sociedad y agua en Zacualpan de Amilpas. Una aproximación entre territorio, comunidad, organización social y conflictos en torno a una cultura del agua*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. México.

Espinosa Henao, Oscar Mauricio. (2004). *Sociedad y agua en Zacualpan de Amilpas. Una aproximación entre territorio, comunidad, organización social y conflictos en torno a una cultura del agua*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco] División de Ciencias Sociales y Humanidades, México.

Expreso de Morelos. (mayo 2010). *Atentos ante la contaminación del Río Amatzinac, A.G.P.* Año.14, número 460, tercera semana de mayo. <http://expresodemorelos.com.mx/archivo/noticias-atentos-ante-la-contaminacion-del-rio-amatzinac-a-g-p-910.html>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (1993). *Características económicas de la utilización del agua*. En II. Los recursos de aguas: economía y política. Parte III: Las Políticas de Recursos Hídricos y la Agricultura. En El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 1993. AO, Roma (Italia). Colección FAO: Agricultura N° 26), ISBN 92-5-303360-6

Fernández De la Vega, Luis Raymundo. (2012). *Estudio de Factibilidad hidrológica de la Presa Alto Amatzinac, en el Estado de Morelos* [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Chapingo] Departamento de suelos. Chapingo, México.

Flores Velázquez, Jorge. (02 de octubre de 2017). Técnicas fundamentales para establecer un programa de riego eficaz. *Revista "Productores de Hortalizas"*,

Meister Media Worldwide México. Guadalajara, Jalisco, México.
<https://www.hortalizas.com/cultivos/62948/>

Freidenberg, Flavia. (2017). La otra representación: vínculos clientelares a nivel local en México. *Andamios*, 14(34), 231-258. [Archivo PDF].
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632017000200231

Fuentes Yagüe, José Luis y García Legaspi, Guillermo. (1999). *Técnicas de riego. Sistemas de riego en la agricultura*. Ed. Mundi-Prensa México, S.A de C.V. México. [Archivo PDF]. <http://www.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2015/09/Tecnicas-de-Riego.pdf>

Gadea Noguero, René y Guzmán Ramírez, Nohora Beatriz. (2020). Las organizaciones de regantes del Río Yautepec, Morelos, gestiones y tensiones administrativas. Movimientos sociales y cultura rural. *Textual*. N° 75, enero-junio. Universidad Autónoma Chapingo. [Archivo PDF].
<https://chapingo-cori.mx/textual/textual/article/view/r.textual.2020.75.08>

Gaillemin, Berenice. (2004). *El Mapa de Hueyapan*. XXVI Convegno Internazionale di Americanistica - Perugia 7, 8, 9 e 10 maggio. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F. [Archivo PDF].
file:///C:/Users/HP/Downloads/El_mapa_de_Hueyapan.pdf

Gáinza Veloso, Álvaro. (2006). *La entrevista en profundidad individual*. En Metodologías de investigación social, Manuel Canales Cerón (coord.), Santiago: Lom Ediciones. (Pp. 219-274). [Archivo PDF].
<https://es.scribd.com/document/357015817/15-La-Entrevista-en-Profundidad-Gainza-2006-Pp-219-274>

- Galaviz Armenta, Tania. (2016). Enfoque territorial de construcción de paz en Morelos, México. *Revista de Paz y Conflictos*. Vol. 9, N° 2, pp. 199-220. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5891430>
- Gaviña, Dulce. (2010). *Inaugura MAC zona de riego en Temoac*. Inforural. <https://www.inforural.com.mx/inaugura-mac-zona-de-riego-en-temoac/>
- Giraldo Díaz, Reinaldo. (2006). Poder y resistencia en Michel Foucault. *Tabula Rasa*, enero-junio, número 004, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Bogotá, Colombia pp. 103-122. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/publication/26476116_Poder_y_resistencia_en_Michel_Foucault/link/00b4953c546bda3b4e000000/download
- González Saucedo, César Agustín (2010). *Tratamiento de cimentación de la presa en el Estado de Morelos*. [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México] [Archivo PDF]. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/505/A1.pdf?sequence=1>
- Goyas Mejía, Ramón. (2020). Tierras por razón de pueblo. Ejidos y fundos legales de los pueblos de indios durante la época colonial. *Estudios de Historia Novohispana*, 63 (julio-diciembre): 67-102. [Archivo PDF]. <https://novohispana.historicas.unam.mx/index.php/ehh/article/view/75367/68374>
- Guber, Rosana. (2011). *La etnografía: Método, campo y reflexibilidad*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.

Guerra, José. (1813). *Historia de la Revolución de Nueva España. Vol. 2*, Universidad de México. Biblioteca digital mundial [Archivo PDF]. https://dl.wdl.org/7787/service/7787_2.pdf

Gutiérrez, Ana; Romero López, Ana Rosa y Jacinta Palerm, Viqueira. (Editores). (2017). *Catálogo de Reglamentos de Agua en México. Siglo XX*. Estado de Morelos. 2a edición. [Archivo PDF]. https://www.academia.edu/34571278/CAT%C3%81LOGO_DE_REGLAMENTOS_DE_AGUA_EN_M%C3%89XICO._SIGLO_XX._MORELOS

Guzmán Ramírez, Nohora Beatriz. (2011). El agua para la agricultura de riego en el estado de Morelos, una historia de conflictos e intereses. *Desarrollo, Ambiente y Cultura*, Vol.1, Núm. 0. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/publication/43920976_El_Rodeo_un_caso_de_unidad_de_riego_autogestionada

Guzmán Ramírez, Nohora Beatriz. (2006). “El Rodeo”, un caso de unidad de riego autogestionada. En *Boletín del archivo Histórico del Agua*, año 11, núm. 34, México, 2006, pp. 48-55. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3204659>

Guzmán Gómez, Elsa y Guzmán Ramírez, Nohora Beatriz. (2017). *Conocimientos y adaptación tecnológicas en Los Altos de Morelos*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México: Solar, Servicios Editoriales, S.A de C.V.

Guzmán Gómez, Elsa y León López, Arturo. (enero-abril de 2014). Peculiaridades campesinas del Morelos rural. *Economía, Sociedad y Territorio, Volumen (XIV)*, núm. 44, (pp. 184, 185, 187,192). El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México. [Archivo PDF]. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11129102011>

Guzmán Ramírez, Nohora Beatriz; Guzmán Gómez, Elsa; Vargas Velázquez, Sergio; León López, Arturo. (2012). Paisaje cultural y sujetos transformadores en Morelos rural. *Investigación Agropecuaria* 9(1): 63-74. Ene-Jun. [Archivo PDF]. <https://amerac.org/biblioteca/>

Guzmán Puente, María de los Ángeles y Reyes Quintero, Martha Shirley. (2012). Algunas consideraciones del agua y el territorio: altos centrales de Morelos de la cuenca del Río Yautepec. [Archivo PDF]. <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/3902/1/Algunas%20consideraciones%20del%20agua%20y%20el%20territorio%20altos%20centrales%20de%20Morelos.pdf>

Guzmán Ramírez, Nohora y Vargas Velázquez, Sergio (2009). *El Manejo Comunitario del Agua en la Cuenca del Río Amacuzac: Conflictos y pobre gobernanza del agua*. Congress of the Latin American Studies Association, Rio de Janeiro, Brazil June 11-14. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/publication/268423336_EL_MANEJO_COMUNITARIO_DEL_AGUA_EN_LA_CUENCA_DEL_RIO_AMACUZAC_CONFLICTOS_Y_POBRE_GOBERNANZA_DEL_AGUA?enrichId=rgreq-2e52f88861814fcac2d23110a87cc684-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzl2ODQyMzMzNjtBUzozNjE4Mzc4MjE0ODA5NjBAMTQ2MzI4MDI2NzI0MQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

Hewitt De Alcántara, Cynthia. (1978). Capítulo I. Las implicaciones sociales de la investigación agrícola en México. *En La Modernización de la agricultura mexicana 1940-1970*. Editorial Siglo XXI Editores, SA. Colección: Economía y demografía.

Hunt, Robert C. (1997). *Sistemas de Riego por canales, tamaño del sistema y estructura de autoridad*. En Martínez, Saldaña Tomás., y Palerm, Viqueira

Jacinta (Eds). Antología sobre pequeño riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, alégales e informales. Vol. I, (225-246), Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México, México: Biblioteca Básica de Agricultura. [Archivo PDF].

Ianni, Octavio. (1998). Capítulo 3. La historia de la mundialización. *En La sociedad global*. Editorial Siglo XXI Editores, México, D.F. Pp. 33

Instituto federal de telecomunicaciones (ift). (2019). Cobertura de servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2019. Estado de Morelos. [Archivo PDF]. <http://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/cobertura-del-servicio-movil-en-las-zonas-agricolas-de-mexico-en-2019>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2021). *Población*. En Panorama sociodemográfico de Morelos. Censo de Población y Vivienda 2020. [Archivo PDF]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197896.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2020). *Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades*. [Archivo Excel]. <https://www.inegi.org.mx/app/ageeml/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2017*. Tabuladores predefinidos. Por cultivo principal. Porcentaje de unidades de producción agrícola y superficie agrícola según disponibilidad de agua por cultivo principal. [Archivo Excel]. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/default.html#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Morelos, México*. publicaciones. [Archivo PDF].

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094713.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016a). *Anuario estadístico y geográfico de Morelos 2016*. México, publicaciones. [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825084349.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016b). *DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas)*. [Archivo Shape]. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016c). *Panorama sociodemográfico de Morelos, 2015*. Encuesta Interestatal (2015). [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082277.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Anuario estadístico y geográfico de Morelos 2015*. México, publicaciones. [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2015/702825077204.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010. Panorama Sociodemográfico de México*. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2011/702825077204.pdf

enidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/702825001897.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Temoac, Morelos*. Clave geoestadística 17033. [Archivo PDF]. http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/17/17033.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2004). *Guía para la interpretación de cartografía: edafología*. [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_3.pdf;
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_4.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). XIV Censo Industrial, XI Censo Comercial y XI Censo de Servicios. Censos económicos 1994, Morelos. [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825163808/702825163808_1.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1990). *Anuario estadístico del Estado de Morelos”, edición 1990*. México, publicaciones. [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1290/702825151461/702825151461_1.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1983). *X Censo General de Población y Vivienda, 1980*. Estado de Morelos, Vol. I, Tomo 17, México. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). [Archivo PDF]. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1290/702825414511/702825414511_1.pdf

Jovenesemergentes (2014). *Geopolítica de los megaproyectos Morelos- Puebla-Tlaxcala*. En Jóvenes ante la emergencia nacional. Mapeo y territorialización. <http://jovenesemergencia.org/mapas/geopolitica-mor-pue-tlax/>

La Jornada Morelos (20 de abril del 2020). *Cultivos de traspatio toman importancia por cuarentena*. <https://www.lajornadamorelos.com.mx/municipios/2020/04/20/18832/cultivos-traspatio-toman-importancia-por-cuarentena>

Lara Arellano, Rosa Isela. (2010). *Hueyapan crónica de un conflicto anunciado*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa]. Departamento de Antropología, Ciudad de México.

León López, Arturo. (2006). Capítulo I. Los procesos de la hegemonía. Capítulo II. La constitución del actual orden alimentario mundial. *En Política agrícola europea y su papel en la hegemonía mundial*. Plaza y Valdés Editores, México, pp. 31-67.

León López, Arturo., y Guzmán Gómez, Elsa. (2004). Huertas en el desarrollo urbano de la región de la Barranca del Amatzinac, Morelos. En Arias, G., Canabal, B. Barrera, R., Muñoz, O., Hernández, O., Arroyo, F., y Soriano, R. (Compiladores), *Agricultura Urbana y Periurbana en México*. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Lira Gómez, Carlos F. (11 de diciembre de 2019). Suelo aluvial: características, geología, propiedades, usos. Lifeder.com. <https://www.lifeder.com/suelo-aluvial/>.

López Manotoa, Lorena Paola (2017). *Estrategias productivas, reproductivas y organizativas con la incorporación de riego por aspersión: los casos, San Vicente de Porotog y Chambitola, parroquia Cangahua, provincia de Pichincha, Ecuador* [Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador] [Archivo PDF]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/10469/12963/T-FLACSO-2017LPLM.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Losada Baltar, Héctor (2020). *Dotación*. Glosario de riego. <https://www.riego.org/glosario/dotacion/>

Luna Nemecio, Josemanuel. (2021). El Proyecto Integral Morelos y la devastación del territorio. *En Nexos*, Crisis ambiental, Blog de medio ambiente. 09 de agosto. https://medioambiente.nexos.com.mx/el-proyecto-integral-morelos-y-la-devastacion-del-territorio/?fbclid=IwAR3kBI1jEmOTqZA3T0_M8zhPRptA58cLyjJ7sOHVgMEh7tGjt7AwUMZ3fXA

Maass, Arthur., y Anderson, Raymond L. (2010). *Los desiertos reverdecerán. Estudio comparativo de la gestión del riego en el Mediterráneo español y el Oeste norteamericano*. Valencia, España: Editorial Generalitat Valenciana. P.35. Xavier Marzal Doménech, Carles Sanchis Ibor (traductores).

Mastrangelo, Andrea Verónica. (2009). Análisis del concepto de recursos naturales en dos estudios de caso en Argentina. *Ambiente & Sociedade*, vol. XII, núm. 2, julio-diciembre, pp. 341-355 Associação Nacional de Pós-Graduação e

Pesquisa em Ambiente e Sociedade Campinas, Brasil. [Archivo PDF].
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31715780008>

Mancano Fernández, Bernardo (2008). *Territorio, Teoría Y Política*. [Archivo PDF].
<https://horizontescomunitarios.files.wordpress.com/2016/10/mancano-fernandez-territorios-teoria-y-politica.pdf>

Martínez Castillo, Róger. (2007). El agua en el contexto político y comercial actual. *Biocenosis*, Vol.20 (1-2).
<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1300/1376>

Martínez Saldaña, Tomás., y Palerm Viqueira, Jacinta (Eds). (1997). *Antología sobre pequeño riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, alégales e informales*. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México, México: Biblioteca Básica de Agricultura.

Mazabel D, Davison G. (2007). Organización social y "pequeño riego" en México. Un acercamiento a la región Centro. *Espacios Públicos*, vol. 10, núm. 20, pp. 201-215, Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. [Archivo PDF]. <http://www.redalyc.org/pdf/676/67602010.pdf>

Meerganz Von Medeazza, Gregor. (2005). Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedow al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y el Estado español. *Documents d'anÀlisi geogrÀfica*, N° 47, 2006. Pp.129-140. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de Ciència: Tecnologia Ambientals. Spain. [Archivo PDF].
<https://ddd.uab.cat/pub/dag/02121573n47/02121573n47p129.pdf>

Menchaca Dávila, María del Socorro y Alvarado Michi, Elba Lupita. (2011). Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Pub. Esp. Núm. 1, 1

de julio - 31 de agosto, p. 85-96. [Archivo PDF].
<http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v2nspe1/v2spe1a7.pdf>

Molina Valencia, Nelson. (2005). Resistencia comunitaria y transformación de conflictos. *Reflexión Política*, vol. 7, núm. 14, diciembre, 2005, pp. 70-82, Universidad Autónoma de Bucaramanga Bucaramanga, Colombia. [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/110/11001406.pdf>

Mora Delgado, Jairo. (2007). Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. *Estudios Sociales* n°.29. [Archivo PDF]. <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n29/n29a08.pdf>

Municipios.mx. (2020). *Temoac*. Todos los Municipios de México, Morelos. <http://www.municipios.mx/morelos/temoac/>

Muñoz Aguirre, Nicanor Alonso. (2011). El estudio exploratorio. Mi aproximación al mundo de la investigación cualitativa. *Invest. Educ. Enferm.* 2011;29(3): 492-499. [Archivo PDF]. <https://scihub.do/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3845189>

Murillo Licea, Daniel. (2018). *El camino de los Anjeltik. Relaciones entre cosmovisión, gobernanza del agua y territorio: dos visiones sobre el Valle de Jobel, Chiapas*. El Colegio de Michoacán, CIESAS. México, p.39 y 42.

Murillo Licea, Daniel. (2011). *Capítulo 2. La trampa de la gobernanza del agua. Problemas del traslado del concepto a la aplicación*. En *La Gobernabilidad del Agua: un Desafío Actual. Hacia una Mirada Crítica del Concepto y de su Aplicación* (pp.402-404). Editors: Daniel Murillo Licea. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Navarrete Galindo, Elizabeth. (2017). *La Ruta del huauhtli (amaranto) en el estado de Morelos*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Estado de Morelos, México.

NOTIMEX (6 de marzo del 2018). *Entregan a productores de Morelos ollas de captación de agua*.
<https://www.20minutos.com.mx/noticia/340932/0/entregan-a-productores-de-morelos-ollas-de-captacion-de-agua/>

Ñaupas Paitán, Humberto; Valdivia Dueñas, Marcelino Raúl; Palacios Vilela, Jesús Josefa; Romero Delgado, Hugo Eusebio. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 5a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U.

Ñaupas Paitán, Humberto; Mejía Mejía, Elías; Novoa Ramírez, Eliana; Villagómez Paucar, Alberto. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 4a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U.

Olvera Molina, Mónica. (2010). Reseña de “La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre la desigualdad social y cambio político en México, segunda mitad del siglo XX”, de Aboites Aguilar, L. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, núm. 72, agosto, pp. 145-148, Instituto de Geografía Distrito Federal, México.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56919174012>

Omaña, Xavier. (2019). Campesinos de Temoac informan pérdidas de cultivos tras falta de lluvias. *El Gráfico*. <https://www.elgrafico.mx/al-dia/campesinos-de-temoac-informan-perdidas-de-cultivos-tras-falta-de-lluvias>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2007). *El Agua y los Pueblos Indígenas*. Conocimientos de la

Naturaleza 2. P. 6. [Archivo PDF].
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001453/145353so.pdf>

Ortega Martínez, L.D; Ocampo Mendoza, J; Sandoval Castro, E; Martínez Valenzuela, C; Huerta De La Peña, A; Jaramillo Villanueva, J.L. (2014). Caracterización y funcionalidad de invernaderos en Chignahuapan Puebla, México. *Bio Ciencias* 2(4): 261-270. Puebla, México: Colegio de Postgraduados Campus Puebla. [Archivo PDF].
<http://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/download/81/60>

Ortiz Hernández, Ma. Laura; Sánchez Salinas, Enrique; Castrejón Godínez, María Luisa; Terrazas Hoyos, Horacio; Rodríguez Solís, Alexis Joavany; Quiroz Castañeda, Rosa Estela; Lara Manrique, Julio Cesar. (2013). *Morelos frente al cambio climático: Análisis y perspectivas*. Ed. 1° ed. Cuernavaca, Morelos, México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [Archivo PDF].
https://www.uaem.mx/dgds/files/libros/2013_LIBRO_MORELOS%20FRENTE%20AL%20CAMBIO%20CLIMATICO.pdf

Ostrom, Elinor. (2000). *El gobierno de los bienes comunes*. La evolución de las instituciones de acción colectiva. Sección de obras de economía contemporánea. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias y Fondo de Cultura Económica. [Archivo PDF].
<https://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/EI%20gobierno%20de%20los%20bienes%20comunes.pdf>

Pacheco Vega, Raúl. (2019). Conflictos intratables por el agua en México: el caso de la disputa por la presa El Zapotillo entre Guanajuato y Jalisco. *Argumentos*

(Méx.) vol.27 no.74 México ene./abr. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000100009

Pacheco Vega, Raúl. (2014). Ostrom y la gobernanza del agua en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 76, Núm. Especial (septiembre): 137-166. México. [Archivo PDF]. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v76nspe/v76nspea6.pdf>

Palerm Viqueira, Jacinta. (2010). *Legislación de aguas en el siglo XX, el papel de las organizaciones de usuarios en la aplicación de reglamentos y en la administración de los Distritos de Riego*. Colegio de Postgraduados. México, pp. 1-2. [Archivo PDF]. https://www.agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/10/4429legislacion_agua_sigloxx.pdf

Palerm, Jacinta. (2009). *Introducción. Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría* (p. vi- vii). Texcoco, Estado de México, México: Colegio de Posgraduados. Palerm, Jacinta., y Martínez Saldaña, Tomás (Eds). https://www.researchgate.net/publication/263505891_Aventuras_con_el_agua_La_administracion_del_agua_de_riego_historia_y_teor%C3%ADa

Palerm Viqueira, Jacinta (2008). Distritos de Riego en México, algunos mitos. *Boletín del Archivo Histórico del Agua n°38*, Año 13 enero-abril. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), p.50. [Archivo PDF]. <http://132.248.9.34/hevila/Boletindelarchivohistoricodelagua/2008/vol13/no38/6.pdf>

Palerm Viqueira, Jacinta y Martínez Saldaña, Tomás (Eds). (2013). *Antología sobre riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, alécales e informales*. Colegio de Posgraduados. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México, México: Biblioteca Básica de Agricultura. [Archivo PDF].

http://jornada.pucp.edu.pe/derecho-de-aguas/wp-content/uploads/sites/8/2013/07/Antologia_Instituciones.pdf

Palerm Viqueira, Jacinta y Rivas, María. (2005). Organización social y riego. *Nueva Antropología*, XIX (064), 9-29. Universidad Nacional Autónoma de México, México. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/profile/Jacinta-Palerm/publication/26507998_Organizacion_social_y_riego_Administracion_de_sistemas_de_riego_tipos_de_autogestion_y_Escuadras_cuasi_militares_para_la_defensa_del_agua_en_la_zona_baja_del_Amatzinac/links/0046352771eb1a332c000000/Organizacion-social-y-riego-Administracion-de-sistemas-de-riego-tipos-de-autogestion-y-Escuadras-cuasi-militares-para-la-defensa-del-agua-en-la-zona-baja-del-Amatzinac.pdf

Pedroza González, Edmundo y Hinojosa Cuéllar, Gustavo A. (2013). *Manejo y distribución del agua en distritos de riego*. Infraestructura (p.110). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Jiutepec, Morelos. https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/manejodadr/files/assets/basic-html/index.html#110

Paz Salinas, M. Fernanda. (enero- abril, 2009). Viviendo en la escasez: El territorio como objeto de transacción para la sobrevivencia. *Economía, sociedad y Territorio*, IX (029), 33-57. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México. [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/111/11192903.pdf>

Peña García, Alejandra. (2007). Una perspectiva social de la problemática del agua. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, (62), 125-137. [Archivo PDF]. <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n62/n62a8.pdf>

Punto por punto Tv. (11 de mayo del 2020). *Realiza CEAGUA acciones para dar solución al tratamiento de aguas residuales en Morelos*.

<https://www.puntoporpuntotv.com/2020/05/11/realiza-ceagua-acciones-para-dar-soluci%C3%B3n-al-tratamiento-de-aguas-residuales-en-morelos/>

Quadratín Morelos (05 de diciembre de 2013). *Inaugura Sedagro invernadero de Jitomate en Temoac.* Inicio/ Economía. <https://morelos.quadratin.com.mx/Inaugura-Sedagro-invernadero-de-jitomate-en-Temoac/>

Ramírez Camacho, Diana. (2009). *Estrategias de supervivencia campesina: Alternativas organizativas para mercados especializados. El caso del municipio El Colegio, Cundinamarca* [Monografía de Grado, Escuela de Ciencias Humanas Programa de Sociología, Bogotá, Colombia. [Archivo PDF]. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1784/52780448.pdf?sequence=1>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2011, 2009, 2008, 2007). Tétela del Volcán, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA.* <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2016, 2014-2012, 2008, 2006-2004, 2000 y 1999). Zacualpan de Amilpas, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA.* <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2017, 2011, 2005 y 1999). Temoac, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA.* <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2020-2018, 2014-2010, 2005, 2004, 2000-1998 y 1996). Jantetelco, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA.* <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2021-2017, 2012, 2004, 2003, 2000-1998, 1996). Jonacatepec, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA*. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Registro Público de Derechos de Agua –REPDA- (2019-2017, 2014, 2012, 2011, 2007, 2004, 2001-1996, 1994 y 1993). Axochiapan, Morelos. *Consulta a la base de datos del REPDA*. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Rivas Guevara, María. (2000). *Organización social para el pequeño Riego Barranca Amatzinac, Zona Baja y Canal Tenango, Morelos*. [Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados]

Rivaud Delgado, Florencia. (noviembre, 2013). Recuerdos del Agua. *En Letras Libres*, (179), 1-5. <http://www.letraslibres.com/mexico/recuerdos-del-agua>

Rivera Jáuregui, César. (2018). *Pobreza en Zonas Rurales de la Región Oriente del Estado Morelos*. [Tesis de doctorado en Ciencias Sociales, Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Facultad de Estudios Superiores de Cuautla].

Rivera, Salvador. (29 de septiembre de 2012). *Revela la CONAGUA que hay 46 acuíferos sobre explotados en la región Balsas*. Noticias La Unión, Sociedad. <https://www.launion.com.mx/morelos/sociedad/noticias/43733-revela-la-conagua-que-hay-46-acu%C3%ADferos-sobre-explotados-en-la-regi%C3%B3n-balsas.html>

Robledo Martín, Juana. (2009). Observación participante: informantes claves y rol del investigador. *Nure Investigación*, nº 42, Septiembre – Octubre. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/461>

Robles, Esperanza S; Ramírez, Elizabeth; Durán. Ángel; Martínez, María E; González, María E. (2013). *Calidad Bacteriológica y Fisicoquímica del agua del Acuífero Tepalcingo-Axochiapan, Morelos, México*. *Avances en Ciencias e Ingeniería* 4(1), 19-28 (Enero/Marzo). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Rodríguez Esteves, J. (2020). El paisaje geográfico en la gestión del riesgo de desastres: aportes y limitaciones. *Revista De El Colegio De San Luis*, 10(21), 1-28. [Archivo PDF]. <https://revista.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/1290>

Rodríguez Castillo, Luis. (2010). Reseña de "El Gobierno de Los Bienes Comunes. La Evolución de Las Instituciones de Acción Colectiva" de Ostrom, Elinor. *Pueblos y Fronteras Digital*, 6(10), 363-375. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/906/90618558011.pdf>

Rodríguez Vázquez, Elías. (2006). *Altars de petición de lluvia al sur del Popocatepetl. Caso Tétela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan*. [Tesis Maestría en la Escuela Nacional de Antropología e Historia (INAH).] México. [Archivo PDF]. <https://vdocuments.mx/altars-de-peticion-de-lluvia-al-sur-del-popocatepetl-el-caso-de-tetela-del-volcan-hueyapan-y-alpanocan-tesis-de-maestria-en-arqueologia-2006-segunda-version.html>

Romero Navarrete, Lourdes. (2016). Participación y legislación sobre agua en México. Una aproximación histórica. *En Agua y Territorio*, núm. 7, pp. 22-34, enero-junio. Universidad de Jaén, Jaén, España. [Archivo PDF]. https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/issue/view/239/pdf_36

Romero Navarrete, Lourdes; Murillo Licea, Daniel y Rojas Rabiela, Teresa. (2015). *La autogestión del agua de riego en comunidades indígenas de México*. En

La Economía Social y Solidaria en la Historia de América Latina y el Caribe: Cooperativismo, desarrollo comunitario y Estado. Tomo II. Coordinadores Mutuberría Lazarini, Valeria y Plotinsky Daniel. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Investigación y Asistencia Técnica. [Archivo PDF]. https://www.academia.edu/20584084/La_autogesti%C3%B3n_del_agua_de_riego_en_comunidades_ind%C3%ADgenas_de_M%C3%A9xico

Romero Navarrete, Lourdes y Olvera Molina, Mónica (2019). Control del agua bajo el modelo de gestión por cuencas hidrológicas en México. Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, núm. 86, año 40, enero-junio, ISSN: 2007-9176; pp. 25-158. Disponible en <http://revistaiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/izt/issue/archive>

Rojas Ramírez, José Juan Pablo. (2017). *Modelo analítico sobre los conflictos intergubernamentales por el agua en la cuenca Lerma, México*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México. https://www.academia.edu/38292594/AGUA_Y_TERRITORIO_12_Dossier_LA_GESTI%C3%93N_DEL_AGUA_EN_EL_OCCIDENTE_DE_M%C3%89XICO_PROBLEMA_TICAS_SOCIO_AMBIENTALES_email_work_card=title

Rojas Rabiela, Teresa. (2009). Las obras hidráulicas en las épocas prehispánica y colonial. *Semblanza histórica del Agua en México*, de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), México. Pp. 9,10 y 20. [Archivo PDF]. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-28SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf>

Rubio, Blanca (2001). *Explotados y excluidos: los campesinos latinoamericanos en la fase agroexplotadora neoliberal*. Universidad Autónoma de Chapingo. D.F, México: Plaza y Valdés, S.A de C.V.

Sainz, Jaime; Becerra, Mariana. (2003). Los conflictos por el agua en México. *Gaceta Ecológica*. Núm. 67, abril-junio, pp. 61-68. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México. [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906705.pdf>

Sánchez Pantoja, José Luis (2018). *Cambios y continuidades en las dinámicas rurales y factores clave que posibilitan la persistencia del campesinado, caso vereda Cabuyal, Palmira, Valle del Cauca, Colombia*. [Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO]. Ecuador, Departamento de Desarrollo Ambiente y Territorio. [Archivo PDF]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/10469/14065/TFLACSO-2018JLSP.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Sánchez, Reséndiz Víctor. (2015). *Agua y autonomía en los pueblos originarios del oriente de Morelos*. Editorial: Libertad bajo palabra, 1° ed., Morelos, México, 2015

Sandré Osorio, Israel. (2005). Entre la subordinación y la autogestión, las juntas de agua en la gestión de agua, un caso: la junta de aguas del Río Cuautitlan 1922-1941. *Espacio de formación multimodal*. En Durán, Sánchez y Escobar (Eds.). El agua en la historia de México. Balance y perspectiva (pp.289-321). México: Universidad de Guajalajara- CUCSH. [Archivo PDF]. http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2722/478_02.pdf?sequence=1
http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2722/478_02.pdf?sequence=1

Secretaría de Salud de Morelos –SSM- (2019). *Diagnóstico en salud, Municipio Temoac. Morelos*. [Archivo PDF]. <http://evaluacion.ssm.gob.mx/diagnosticoensalud->

ssm2/contenido/Finales_entrega/Fichas_tecnicas_2019/Juris3/ficha_033.pdf

Secretaría de Desarrollo Agropecuario –SEDAGRO- (2006). *Compendio estadístico para el desarrollo integral y sustentable del Sector Agropecuario y Rural. Temoac*. [Archivo PDF].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2014). *Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Morelos 2013*. [Archivo PDF].
http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/metadata/morelos/USV/IEFyS_Morelos_2013.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). *Avances en el sector hídrico en el Estado de Morelos*. [Archivo PDF].
http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/ESTADO_DE_MORELOS_.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). *Acciones y Programas, Producción mensual agrícola*.
https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). *Producción agrícola, Ficha por Estado*.
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/FichaPorEstado.do

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2020). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Municipio Temoac, Estado de Morelos, producto Amaranito.
http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/ientidad/index.jsp

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Información, Datos abiertos*. Estadística de la producción agrícola, Datos planos. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2003-2019). *Información, Datos abiertos*. Estadística de la producción agrícola, Datos planos. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG). (30 de junio de 2020). Módulo pecuario Municipal. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

Toboso, Mario; Valencia, Guadalupe. (2008). *Una Representación Discursiva Del Espacio- Tiempo Social*. Ed. El Colegio De México, Distrito Federal, México.

Trejo Irma y Hernández Josefina. (1996). Identificación de la selva baja caducifolia en el estado de Morelos, México, mediante imágenes de satélite *Investigaciones Geográficas (Mx)*, núm. Es5, octubre, pp. 11-18, Instituto de Geografía México. [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/25640396.pdf>

Trujillo Cabrera María del Pilar. (2016). Recursos naturales de uso común: aproximaciones teóricas para su análisis. *Mundo Amazónico* 7(1-2), pp. 71-100. [Archivo PDF]. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/imanimundo/article/view/57253>

Unidad de Servicio Nacional de Empleo (2020). *Diagnóstico del Mercado laboral del Estado de Morelos, 2019*. [Archivo PDF]. <http://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Morelos.pdf>

Valladares, de la Cruz. Laura R. (2003). *Cuando el agua se esfumo. Cambios y continuidades en el uso social del agua en Morelos, 1880-1940*. México: Universidad Autónoma de México (UNAM-Cuautitlán).

Velázquez Gutiérrez Margarita (responsable). (2015). *La construcción social del cambio climático en la Barranca del Amatzinac: amenaza, vulnerabilidad y riesgo desde la perspectiva de género en la región Nororiente de Morelos*. [Archivo PDF].
http://www.pincc.unam.mx/INFORMES%20PROYECTOS/20_Informe_final.pdf

Velázquez Gutiérrez, Margarita; Pérez Flores, Edith; Fosado Centeno, Ericka J.; Núñez Ortiz, Montserrat; López Miguel, Celia; Buenrostro Pérez, Carolina; Barreto Sánchez, Sandra D. (2014). *La construcción social del cambio climático en la Barranca del Amatzinac: amenaza, vulnerabilidad y riesgo desde la perspectiva de género en la región Nororiente de Morelos* [Archivo pdf]
http://www.pincc.unam.mx/DOCUMENTOS/REPORTES/informe_intermedio_edith.pdf

Valencia Vargas, Juan Carlos. (enero- febrero, 2015). Desarrollo de la región hidrológica del Balsas mediante la modificación de su veda. *SciELO, Tecnol. cienc. Agua*, 6 (1), 81-97. [Archivo PDF].
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222015000100005

Vargas, Velázquez Sergio. (2010). Aspectos socioeconómicos de la agricultura de riego en la Cuenca Lerma-Chapala. *Economía, Sociedad y Territorio*, 10 (32), 231-263. [Archivo PDF].
<http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v10n32/v10n32a9.pdf>

Vargas, Velázquez Sergio y Guzmán Ramírez, Nohora B. (septiembre- diciembre 2008). El agua para riego como bien económico y social. En Estudios Agrarios. Nueva época, año 14, n°39. Bibliotecas Cristóbal. [Archivo PDF]. <https://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000013000>

Villoro Toranzo, Luis. (1992). *El pensamiento moderno. Filosofía del renacimiento*. México. El Colegio Nacional, Fondo de Cultura Económica S.A de C.V.

Warman Arturo. (1978). *...Y venimos a contradecir. Los campesinos de Morelos y el Estado nacional*. Dirección General de Publicaciones y Medios de la Secretaría de Educación pública. México, D.F, p.351, Segundo edición.

World Wildlife Fund for Nature -WWF-. (2009). *Manual de buenas prácticas de riego*. Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura. España. [Archivo PDF]. http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf

Zona centro noticias. (20 de agosto del 2015). *Mejora CEAGUA distribución de agua de riego en Hueyapan*. <https://www.zonacentronoticias.com/2015/08/mejora-ceagua-distribucion-de-agua-de-riego-en-hueyapan/>

2000Agro (10 de abril del 2015). Reactivan producción jitomateros de Temoac. *Revista Industrial del campo*. Agroindustria. <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/reactivan-produccion-jitomateros-de-temoac/>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo mi dirección y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

NOHORA BEATRIZ GUZMAN RAMIREZ | Fecha:2021-09-23 21:20:36 | Firmante

BniEaLiPIXokZQt11ALASQbBSOvjWVWQuur4cyXiL6kbxhGja+k0UYfJdmK+cq+AyPoiZxF8Hn9TkjRlFmTrD/VKsTllkx5gsEcQy2tzwp+yRPArFzrTFrx09X7It/c8BF2cuX3pb/R25Xz32nQ8/FaYVxsuztHEJv+vnotgo5Bm9nrTZVtGKP9ZB9X7AIDhIrBlJetw8BJUoN0/56ggqf14J24EDwp7VRLbPeDRjhPRxwKAa/DPvnaeXYzSv/cjBBnzWEgXX2+DoxikbXCBO8ctWnfV65eEwogyXd1cNfvnTD5kWWcyp/b3s8O36LMLLeKjsrXyUmXFpVzpWrg/w==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



vtaGIP

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/sn4LtQP31ldcqtqHVokyPuCz9INjB43>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. ELSA GUZMÁN GÓMEZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx



Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ELSA GUZMAN GOMEZ | Fecha:2021-09-23 21:23:34 | Firmante

jh4liVvervpz30Cw7tFLPyMDycGisM29HrDQlq9uGMWTwHyDtb2MaoCK0W0ghm5/g74uUpZMfrStwGXtqO3SeIBDhxQyvHU+x4BG8BfLUVxGXT1e+UT8aUHMWac+kb9bKjljp3tuLMewkm8hTPXzuWfKYnv8S69l1YkiCOOtGz3AzmWoB47ToISj6Y+pCBE+Bsvw/XVR7226CaJ0kDZkpr5f0j5CwgC8HDdbKLBOXe/IAJOf3N4F9ioq/ZIQWc+9cUGVEZEfAKJKR5C8p8cZuCW2I2E7VNINTj5MopUK52NUO6MDqVMLM074ru7/1aeNJZMCSVfcEduouKLWqPg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



nDylhX

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/3bx5CsHxdDKLgSxMWncq5Krz7lqGf163>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. KIM SÁNCHEZ SALDAÑA
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

KIM SANCHEZ SALDAÑA | Fecha:2021-09-24 08:49:47 | Firmante

kenz1quKR9wkRFWynGc6XYksp6YBcVWoyvTJenVDuamwZxw38K2S4tmLX6mZdjDbLbLpm8TDkwa/zVOL6ZRcAsWU55W3DaeFex4uhRDvbeyXpyZQ+Mgr+IK+3iwO4eEwxq8qdTr1uYXsfP/Z6lIiBIEAk7pPQhpgEedCWentAeeXha/SMBK80zf6WLW3aCdrfi+TrVjupseCpiPrzedYdJswuASc4+z99m6jDtzFSbKPVIsAFE4eFGiH+52liGQ/9oTVUcgkmslH1iYN3fJOiATDlXn9u7cs6ROcfU1tj/tzla0KX5X5Q6Xgx5rBDURhs0n2dnJVtpajcJKF6uKA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



f8RrSV

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/hARUfJook48YJI5dRszlbl8d8hRXOoAU>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. OSCAR GABRIEL VILLEGAS TORRES
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx



Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

OSCAR GABRIEL VILLEGAS TORRES | Fecha: 2021-09-24 10:16:01 | Firmante

Qt22rV+mo5DONWdjzQfgW8q222jzImunpdCII8P9B8AOVmvRjVjVr5tBQt2dQgUDhAW2Ep7y1sXIAWomrjz2eG6RIJvlqnlfHZLaUHrOb1dSJ0uJHdsLjZxlt3w6D0NA8MCMvWmBK5WxdmAJU7exC2BdQIBKhbGgvuKD/1fXiA88RS/bpL1yr7ZkdBHoK+q2OyknuRUGFW1E7RzUho0v7eusuhCN3GtQXpeStFPn29boVCCx4JRupt+O4tvaTZc7IsE5j84+FqkV3FLAvclH7xrfi0eBIBaCz81DVaDwTz9K6LbADbLA6U3P3ylWLn2mSxPRDRPwAcz1NPHd8xzg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



S6gmrf

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/x5sUmDwS1bDNLerxBSpX0zqCYnNNOzH>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. EINAR TOPILTZIN CONTRERAS MACBEATH
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

EINAR TOPILTZIN CONTRERAS MAC BEATH | Fecha:2021-09-24 12:01:35 | Firmante

bjkKvaD2XigJPWcov1khvhnoelOBK6XvPa24MDv3qgtQ7TQfxWILx2RGZtd/ngZVdcFyN5R3Sc+3v6qUXcKAZclj7RUJSThGIUyZewTb9XCXvYSpN3N6MMTKeMtPTgz1j1OVorngB5zUrqfprJxnS0+YPHO1ta6rYAUAS488owoExRMvTRXK0DzHtKa4ypg0QuwTLtDAh5sEACdJzYIMTuMFq3Jzkk0gyNqcnH+qNz9NprqvqVCFpGxEX8ptqLr3tLallf32izrzdNidF2OrX/1+pSRAvwCmjzixigNqN1wLAX7PS97k Jr3sA/EsJwX0nquUe0rcf/VbrATqW891Fg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



ziFYbe

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/hYxz5RRRFCDal7TJfpZXk4cdkXNuv2z4>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 22 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. TANIA GALAVIZ ARMENTA
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

TANIA GALAVIZ ARMENTA | Fecha:2021-09-22 13:37:48 | Firmante

QAfifbF9UD84IsLR++kCFH/ll4emB3QVphOSvKaRl6fx7PPSpnLqIXVc71spXmfJYhYRIFawFzmXi9oK40eKtqSAMgq2h0RJ6l7CnJNgbcbbHh78OWuladDsMQhR5jMeC7MKn6ANM/3lbjH6OPX/C3HVQJ9kcuNE63FsQtaargj38rfmYXNyCCmG+mNBuOU61wkvdsV9EeEOTVfv758M4C5z8MM1pVhXi8DtDsZbdZsAA3T8Ujo49aKRvMHRns/HpBqBv9qFFLKvmRsuNqx3VntY7P80Y/9LSiJTnm4X5G+j9nUNdE61QwoHNfBP953m9M/blNrRb3B0T3mFblX+01w==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



BRHj7i

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/z8zoAQz2U5gvjhDHUBd83rn0be5P2mkv>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

JEFATURA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE POSGRADO

Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. LOURDES MAGDALENA ROMERO NAVARRETE
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx



Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

LOURDES MAGDALENA ROMERO NAVARRETE | Fecha:2021-09-23 21:58:20 | Firmante

FY1ulRB/6k4oCdw1FFSsLpdj/EIhQAdhXrvSPXsnvv1cJ7JzGpff9TcOGL3wd2ButBqFF6jR9AADALRI2gnBIK8DagX+i7Ggelf78ToMXH9BxjqYWIJzPAORxbQOjICg6gh0ftgtbdf4jL8YP8hYEdl7P/2jJB+JHgeHjtHJNsqKGaT14nypIVaJOqQF8csWgoWOeeGIQkMMX4mb53r15GBP+cKCBMQZyauDrhGg1d3cZQ0tSmvdRU5ZOMCORnj1I5I4jU6F0fluzF2oSjGbtU3NAynxjyqgMHM8M4m3ksahocSosiBXptq3iqYAEyDdD8/G9NK4P9ZKSfeUi2X0XA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[mX1Iva](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/HXIBY4QVvEUG3DFR8PnxNHUF9WQO2SZn>



Cuernavaca, Morelos, 23 de septiembre de 2021.

Asunto: Voto Aprobación de Tesis.

DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ
DRA. ELSA GUZMÁN GÓMEZ
DRA. KIM SÁNCHEZ SALDAÑA
DR. OSCAR GABRIEL VILLEGAS TORRES
DR. EINAR TOPILTZIN CONTRERAS MACBEATH
DRA. TANIA GALAVIZ ARMENTA
DRA. LOURDES MAGDALENA ROMERO NAVARRETE
COMITÉ TUTORAL
P R E S E N T E.

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **“LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIEGO EN ZONAS CON ACCESO RESTRINGIDO AL AGUA. EL CASO DE TEMOAC, MORELOS.”** que presenta la: **M. C. ELIZABETH NAVARRETE GALINDO**, mismo que fue desarrollado bajo mi dirección y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta

DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ
Comité Evaluador

C.i.p. Archivo

Av, universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México 62209
Tel (777)3297046, 3297000 Ext. 3304. fagropecuarias@uaem.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

NOHORA BEATRIZ GUZMAN RAMIREZ | Fecha:2021-09-23 21:18:41 | Firmante

nhCwVXOrBMHKBit6D+rjYapckXuXk7Aeqz/uUTsmESJjQYmfW2vU6vTjWlWrwPO4Jt82HDWXRq6jvU7mMp2eLZMGQmpr9XND9QSIAPsNpQLeQ7ZDVf4V1bZwvQ0TJ6+UIZWoLhjjfHpn1XAXLyJzswl0V94guXzSuLoa4AR1p50p6fuBBOj0uN/HSTpi36ogJaVY6kY0mhzi/HQ7tHqyVMXxzLPdRb26Bitl2dYg6z7z/v0HyFUsnwBOrdrcP0+cQDR7XBgld0qZQcYtXqN4IDVgynruuMg6c/yGh1eqySbi3VQnFUKgii1rCBeA4pUm6P+LwRPYxZ+wRm2sdsAA==

KIM SANCHEZ SALDAÑA | Fecha:2021-09-23 21:21:12 | Firmante

sbOR//bf4zZ5RpscUrQjg6Pomg1ZLAKd0CNpJ1pgV7PNEfn8AIHvhFTu0LELXu1FAHu4A9Tu4LbPGJHSF4OYhnhWFdmYvB3gmopgyCSXxpM+yehFHBR6pvRBRDyb7fULRtqtAW6lUuDu647uOOD4myURUD9Ad3pCjKW4zmPWyAmpXIZzvxFKW/pv/KpQDgSditvungw2Z0syf3yOPLLNv2FagJ5Y5wzXK7iwRSsEKY/rBsci3prCB0dqdJQmF20qy+H7V1DL+VwxH0Nfp4BqGg131EtnWlbcLbg05AFX/yf3cq9744HPfnxHtD+jmbNxydyFKCXDuxTCocbsSw==

ELSA GUZMAN GOMEZ | Fecha:2021-09-23 21:22:15 | Firmante

s7J+rEylmxXN0mc0JVjw1UL/7S5fBnq7aDaedlFtSdmIzW6E0H95SswXqMwXbRqTRXSBqfS5y1ti+6kaFzhp6s0kpZcSZ3+dXxJ7c4bkvTROTOKUw2NrucgAuOegDDqCDYqoFcf0BP/wKJtgeYR478pVbEL8goQhivA92d/0jXrw/fXMFbq/+RdS9VsRao1KM33CHCfiR6rMaHJFsjFKLZ9oSfQQzeGRRQwxAfa+Ym/uxypzIUlVaCXHuWNYqR4hPdXARpZcNB1NtZb1iqXPLJ3dXnQqE6fwWfjgC248xE00ORhDHR4rk9qU3GXGrlAaX9swXK4ak+cCrtrkKog==

LOURDES MAGDALENA ROMERO NAVARRETE | Fecha:2021-09-23 21:58:20 | Firmante

jvvXcA3Zb4PkpdHuLrDLkditzXyZJ5sMfoUdF3m2K9WiyM3Fk6aYftVkdQaopBXzUV7xbwddEEv6xm+KZLJGII0AVr5g7Y23iBNlgr1RmUMwI5W+h38nJVAGruTidrApk7r335jhVyQ4R6BYpMVItyMy0E0wreVmJnvAyaXMHClscjBpyCGihv3Q4kVGDxdlCsnfkxrbYnZjdJlurYyUzyaY3xLXz57xqeW08oEwEOJGcy/I8BL0tofoG1v0ToJo3pxrPUqfZIK2lPpzZBVm9flbr7YbFooCoUe4P8G8ZnmQXx4O1gON1iGnt9Hp/BcYSudfljW/6woLKWQ==

TANIA GALAVIZ ARMENTA | Fecha:2021-09-24 07:21:15 | Firmante

tSdDzpZjv8OXj23ik0JmFZZCGEKWj8n9INcv8qrh5IBZ+ttFmcRs67Ysy48Gum+XusdKhfQ2XKRX+b2GfpakiRtf4V1gJdSHbFd4uLHXt7Sf7o83mutosPSYuKvdtOUXbSLhv7L23XuMeslJr5eiHJYT2w/v2kIRMeFDJumIkeFbCYyYjIMab0nKbw0eAnkYzOt4c8oTr2LqLJxJtAvBf4bpWEUsyLMWk/IM1uyVpAPf5wao5iTYxj8TW5C8UVlcOzqTeNnLQDo+UrfolHPKgeTes84MFpdL8JpASNbm7W1aCC4Ot6+IBhQ56395umupUBafbcOfKLusmF2i0v2g==

OSCAR GABRIEL VILLEGAS TORRES | Fecha:2021-09-24 10:16:01 | Firmante

j833+vVhLKFzei53UZGAi8om0fNY0/zYe4o7brwhxV8L7FDIF/hny+OPIWcnbopmEz1e86rVykCpbrfzA1cJ2kcmli7s19+0L4umHgc8G0cu0T8gSORiLX+WkqYTDh+UMX099Iny97kGJFrDhPztMhZVQAPDY+N2kvZ7vJMMfKwOnjdYgrQ4Dh63Z8yYTccSNYY5Cw6cdpzHTbinWBIZ/7CsHdNnZYXnbsbuyAb3SjRynl/CJSncJqRF0A4LdTIGQwxHkUprAGGgQh0++khh+cRHA/EkXSwRpQ1+0nyN31tblHeMcI87hQbcxnrsgdreHgsywyFLDCzNTG1M33w==

EINAR TOPILTZIN CONTRERAS MAC BEATH | Fecha:2021-09-24 12:01:36 | Firmante

Kdd44V/BbwbXiQVgLXrUMqNjd9/iE/uRCKVWILEbLAAg0l6JkItkWXkLh5tW5rh4sllqF+Obihlj5oNJ/WMBsblmeWoaMI5avgkAXPYPHt+OiwS1uCRU1Ld0ygg+ge6SJVkqfybatDT/elobRpi1HDYhp1D9XEqlgSUuOyMI4jeERnA3fOlqwEVmP7n1PaXGbATNjWadK+MIQTrvMN4Ob6d9f9/WfkGwZ47l6b4oyT1uLy2bCWWhJRRAC3YFJAKPbLuLyUDUkBduKnti4wb5Ds8Gce7w4RKAPhKI/CTo/VqMsp3Ni52vcARAX2cBmq/ivEYP4dz03iJ6CdZkyng==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



8SYI52

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/yofGDTRcwfzlywGVuWYA5AzxOULm5Cw>

