



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO



INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
ÁREA ACADÉMICA DE HISTORIA Y ANTROPOLOGÍA

LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

*Pequeño regadío periurbano con aguas no residuales. El
caso de la presa El Girón de San Juan Tizahuapan*

T E S I S

QUE PARA OBTENER AL GRADO DE
LICENCIADO EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

PRESENTA

Noé Téllez Pelcastre

Director de tesis: Dr. Emmanuel Galindo Escamilla.

Pachuca de Soto, Hidalgo, Diciembre de 2015.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
 INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
 Área Académica de Historia y Antropología Social
 Licenciatura en Antropología Social

MTRO. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE CONTROL ESCOLAR UAEH
PRESENTE

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

El suscrito Director del instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, comunica a usted que esta Dirección a mi cargo hace constar que, según los documentos que obran en el archivo los CC:

Dr. Raúl Rodarte García	Presidente	
Dr. Emmanuel Galindo Escamilla	Primer Vocal	
Dra. Verenice Cipatli Ramírez Calva	Segundo Vocal	
Dra. Claudia Teresa Gasca Moreno	Tercer Vocal	
Dr. Felipe Durán Sandoval	Secretario	
Ing. Jesús Zárate Mancha	Suplente	
Dr. Jesús Enciso González	Suplente	

Integrantes de la Comisión revisora de la Tesis intitulada: **“PEQUEÑO REGADÍO PERIURBANO CON AGUAS NO RESIDUALES. EL CASO DE LA PRESA EL GIRON DE SAN JUAN TIZAHUAPAN”** presentada por el alumno, **NOÉ TÉLLEZ PELCASTRE**, manifestaron su voto aprobatorio por unanimidad con fundamento en el artículo 120, del Reglamento de Control Escolar, para que proceda a su impresión.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo

ATENTAMENTE
“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”
 Pachuca de Soto, Hidalgo, 09 de diciembre de 2015

DR. EN D. EDMUNDO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
 Director del ICSHu



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
 DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

TITULACIÓN

DÍA 10 MES Dic AÑO 15.

RECIBIO:

NOMBRE: [Signature]

FIRMA: [Signature]

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la beca obtenida en el Proyecto de investigación PRODEP DSA/103,5/14/7114 *Regadío y agricultura periurbana en Pachuca. Siglos XIX y XX*, a cargo del Dr. Emmanuel Galindo Escamilla, en el área Académica de Historia y Antropología, ICSSHU-UAEH. También al Archivo Histórico del Agua, al Archivo General Nacional, a la Fundación Arturo Herrera Cabañas A.C, a los informantes; Gerónimo Peña Cerna (usuario del agua, presero y canalero), Rubén Ortiz Santander (usuario del agua), Aniceto Téllez Santander (usuario del agua), Braulio Pontaza (ex usuario del agua), Laurencio Montiel (comisariado ejidal), Juan Santander Lozada (usuario y ex comisariado ejidal), Carlos Baños (agricultor rentista procedente de la localidad de La Calera), Crescencio Calderón (agricultor rentista procedente de la localidad El Saucillo) y Juana Peralta (bibliotecaria). Al Dr. Raúl Rodarte García, Dr Emmanuel Galindo Escamilla, Dra. Verenice Cipatli Ramírez Calva, Dra. Claudia Teresa Gasca Moreno, Dr. Felipe Duran Sandoval, Ing. Jesús Zarate Mancha, Dr. Jesús Enciso González, Dr Javier Ortega Morel, Mtro. Gabriel Márquez Ramírez, Mtro. Tonatiuh Herrera Gutiérrez, Mario Islas Cruz, Brianda Luna Badillo, familiares y amigos.

Contenido	Página
Introducción	6
Capítulo 1. Antecedentes para la discusión en torno al pequeño riego	14
I. Control, uso y manejo del agua en las sociedades	15
II. Los estudios del pequeño riego en México	20
III. Breve revisión del pequeño riego periurbano con aguas residuales y no residuales	25
IV. Las leyes de aguas en el siglo XIX y XX.....	32
Capítulo 2. El río de las avenidas y su tributario el San Juan Tizahuapan.....	44
I. La cuenca hidrológica del río de las avenidas	49
II. Antecedentes sobre la ocupación de las aguas negras del río de las Avenidas en el XX.....	55
III. El río de San Juan Tizahuapan, Epazoyucan. Un tributario del río de las Avenidas en la parte media de la cuenca hidrológica	64
Capítulo 3. Antecedentes históricos de pequeño riego con aguas no residuales en las inmediaciones de San Juan Tizahuapan siglos XIX y XX.....	69
I. El río La huerta ó Casacualco (aguas arriba).....	70

II.	El río Chavarría en el siglo XIX y XX	73
III.	Saberes locales y la cooperación para construir obras para la irrigación en San Juan Tizahuapan	83
IV.	La presa El Girón y su relación con el pequeño riego en San Juan Tizahuapan	90

Capítulo 4. Organización de regantes en San Juan Tizahuapan para utilizar las aguas de la presa El Girón

	las aguas de la presa El Girón	95
I.	Administración del sistema de riego.....	99
II.	Infraestructura de riego en San Juan Tizahuapan	106
III.	Las tareas siempre presentes en el riego de San Juan Tizahuapan.....	111
	III.1 La presa	113
	III.2 El canal principal.....	116
	III.3 Canales secundarios y terciarios.....	120

	Conclusiones	124
	Bibliografía	129
	Archivos	133
	Anexo fotográfico	134

Introducción

El presente trabajo de tesis se enmarca en los resultados del proyecto de investigación PRODEP llamado *Regadío y Agricultura periurbana en Pachuca. Siglos XIX y XX* a cargo del Dr. Emmanuel Galindo Escamilla¹, y se analiza como objetivo de estudio el pequeño riego en San Juan Tizahuapan, en el municipio de Epazoyucan Hidalgo.

La importancia de esta localidad como objeto de estudio se debe a que se ubica a escasos 11 kilómetros de la ciudad capital de Hidalgo, Pachuca de Soto, y como se muestra en el capítulo respectivo se tienen cuando menos 75 años de practicar el pequeño riego, actividad que puede resultar amenazado con la dinámica urbana de la zona metropolitana de Pachuca y su expansión acelerada durante la última década del siglo XX.²

Cabe mencionar que al principio de la investigación se supuso que la práctica de la agricultura de regadío en Tizahuapan se daba con aguas residuales de la ciudad de Pachuca, pero el trabajo de campo permitió identificar que este pequeño sistema de regadío como otros que se encontraron en la zona tienen como fuente de agua la almacenada en pequeños embalses o la subterránea extraída mediante norias.

Por tanto, para entender en su justa dimensión la práctica del regadío se dedica una buena parte de esta tesis a documentar los antecedentes históricos de dicha actividad en San Juan Tizahuapan, así como contextualizar la parte media de la cuenca hidrológica del río de las Avenidas.

Para desarrollar el tema se toman en cuenta algunos antecedentes del pequeño riego en México, así como antecedentes sobre el control, uso y manejo del agua en las sociedades contemporáneas desde la lectura *Despotismo oriental* de Karl Wittfogel (1966). También se analizan las características geográficas del río de las Avenidas para comprender el drenaje natural de las aguas que en él se

¹ Proyecto de investigación PRODEP DSA/103,5/14/7114 *Regadío y agricultura periurbana en Pachuca. Siglos XIX y XX*, a cargo del Dr. Emmanuel Galindo Escamilla (folio PROMEP UAEH-PTC-650), en el área Académica de Historia y Antropología, ICSHU-UAEH.

² Para una discusión en torno al crecimiento urbano de Pachuca ver las obras de Pablo Vargas, 2011.

precipitan toda vez que la agricultura periurbana que se practica en general es con aguas rodadas por gravedad.

La organización objeto de estudio se ubica en la localidad de San Juan Tizahuapan y se denomina *Comité de aguas de la presa El girón*, misma que tiene a su cargo el manejo de la infraestructura hidráulica y la distribución de las aguas para riego.

En específico se hace un acercamiento desde la antropología social para analizar cómo es que se organiza el comité de aguas para el manejo del recurso hídrico en un pequeño sistema de riego, mismo que tiene origen a principios de los años cuarenta del siglo XX, según los expedientes resguardados en el Archivo Histórico del Agua, México.

La finalidad es documentar los antecedentes históricos y la situación actual del caso estudiado para entender las relaciones entre centro y periferia respecto al abasto de agua, y su desalojo en la actual zona metropolitana de Pachuca; es decir, el fenómeno estudiado corresponde a una problemática más amplia pero por cuestiones de tiempo y para una mayor profundidad analítica se estudia solo el caso del sistema de la presa El Girón. Este caso se estudió desde la antropología social puesto que se utilizaron técnicas como el trabajo de campo y las entrevistas con los regantes y es una manera de ubicar un sistema de riego periurbano administrado por los propios regantes.

I. Planteamiento del problema y justificación

La agricultura periurbana es una práctica que se lleva a cabo cerca de las ciudades, resulta importante estudiarla porque persiste a pesar de los procesos de expansión de las ciudades que condicionan a la agricultura, amenazándola con la construcción de nuevos asentamientos de población que van transformando poco a poco el entorno.³

³ Como ejemplo véanse los datos de los municipios de la zona metropolitana de Pachuca en INEGI. Anuario del Estado de Hidalgo. 1997. Estado de Hidalgo. Superficie sembrada y cosechada en el año agrícola por disponibilidad de agua según tipo de cultivo, distrito de desarrollo rural, p. 414.

Se sabe que en México existen al menos cinco tipos de sistemas de riego: superficial, aéreo, subterráneo, por goteo y tuberías a presión.⁴ Pero dentro de los tipos de agricultura periurbana nos interesa la de regadío superficial con aguas limpias y también se considera para el presente estudio el agua que es desalojada por la ciudad a modo de hacer una comparación.

De manera general algunos autores sostienen que se puede considerar que las áreas verdes donde existe la presencia de agricultura de riego son una especie de pulmones verdes ubicados a las afueras de la ciudad, son parte del patrimonio ecológico que podemos estudiar; por ello es importante la organización de regantes dado que hacen posible la presencia de tales áreas y patrimonio hídrico.⁵

Para el presente caso de estudio entendemos a la organización de regantes de San Juan Tizahuapan como un grupo que puede dar cuenta a través de formas organizacionales para manejar el agua; cuya característica principal radica en que es una práctica social y que por su parte experimentan cambios y trascienden en el tiempo.

De acuerdo a lo anterior, se justifica el estudio del pequeño riego en San Juan Tizahuapan porque con ello se contribuye a conocer las dinámicas sociales de la agricultura de riego que se encuentra colindando con la ciudad de Pachuca. Este estudio es un aporte desde la antropología social que contextualiza e identifica cuáles son las condiciones de organización e infraestructura hidráulica que permite el manejo y uso del agua.

Al igual que Pachuca el municipio de Mineral de la Reforma que colinda con la ciudad de Pachuca y el municipio de Epazoyucan, ha incrementado su número de viviendas de forma drástica del año 1990 hasta la actualidad. Dicho municipio es un ejemplo de la expansión de la ciudad hacia la parte sureste y sur de la zona metropolitana. En el censo de población de 1990 Mineral de la Reforma tenía 4,388 viviendas, en 1995 contaba con 6,358 y para el 2000 alcanzó las

⁴ SARH, 1982, *Prontuario de riego por gravedad*, pp. 46-47.

⁵ Un ejemplo de ello es el trabajo de Claudia Cirelli, 2004, *Agua desechada, agua aprovechada. Cultivando en las márgenes de la ciudad*.

9,915. Tal crecimiento fue acelerado en la última década ya que para el año 2005 el municipio contaba con 17,722 viviendas y cinco años después con 35,924.⁶ Es decir que en una década el número de viviendas que había en el municipio vecino a Pachuca aumentó siete veces el promedio de número de casas que tenía en 1990; mientras que el municipio de Pachuca expandió su mancha urbana hacia el sur, sureste y suroeste, la respuesta a la expansión de la mancha urbana ha sido el crecimiento hacia sus municipios inmediatos como Epazoyucan, Mineral de la Reforma y San Agustín Tlaxiaca.

Para el caso de la ciudad de Pachuca se reconoce que ha habido una disminución de la agricultura urbana de riego a llegar al grado de casi desaparecer; la información oficial reporta una disminución drástica en cuanto a la superficie sembrada,⁷ mientras tanto en la periferia se registra un mayor número de hectáreas de agricultura periurbana por riego en Mineral de La Reforma y Epazoyucan⁸, el área se encuentra conviviendo en el paisaje con tres parques industriales que son el parque industrial La reforma, parque industrial Metropolitano y parque industrial La paz. Las actividades industriales que se realizan en estos tres parques van desde la manufactura de prendas de vestir y empresas embotelladoras hasta la fabricación de productos de aserradero. A esto se le suma la industria de la construcción de concreto premezclado, block y tabique.⁹

II. Objetivos y preguntas de investigación

Objetivo general:

- Identificar y describir la organización social que hace posible el riego en la localidad de San Juan Tizahuapan.

⁶ Para un mayor acercamiento a tales fenómenos véase: Gobierno del Estado de Hidalgo. INEGI, 2010, *Censo de población 2010, Cuaderno de información básica de Mineral de la Reforma*, Estado de Hidalgo, p.26.

⁷ La superficie irrigada en el municipio de Pachuca es de 35 Hectáreas. Véase: INEGI, 2011, *Indicadores principales del banco de información, Actividades primarias*.

⁸ La superficie sembrada por riego en Mineral de la Reforma es de 888 hectáreas y en Epazoyucan 197 hectáreas. Véase: INEGI, 2011, *Indicadores principales del banco de información, Actividades primarias*.

⁹ Gobierno del Estado de Hidalgo, *Plan Municipal de Desarrollo 2012-2016*. Diagnóstico, Mineral de la Reforma, pp. 13-28.

Objetivos Específicos:

- Identificar los antecedentes del riego en México y cuáles han sido algunos de los estudios que se han publicado con respecto al tema, así como identificar cuáles son las leyes del estado en materia del agua que han condicionado la práctica de la irrigación de los regantes.
- Contextualizar la cuenca hidrológica del río de las avenidas y sus tributarios.
- Documentar los antecedentes del pequeño riego al sureste del río de las avenidas para analizar el proceso de ocupación de las aguas del río de San Juan Tizahuapan.
- Identificar y documentar en tanto organización social “las tareas siempre presentes” en tanto organización social para ocupar las aguas de la presa El Girón.

Preguntas de investigación:

- ¿Cómo empezó el riego en San Juan Tizahuapan?
- ¿Qué es lo que se empezó cosechando en el pueblo?
- ¿Cómo se formó el comité de aguas de la presa?
- ¿A partir de qué momento la junta de usuarios se hizo cargo de la presa?
- ¿Cuándo se convirtió en una Unidad de Riego?
- ¿Cuál era el control del agua y de las propiedades por parte de la hacienda?
- ¿En qué tipo de obras las personas participaron?
- ¿Cómo empezó el ejido a gestionar el agua?
- ¿Quiénes fueron los responsables de movilizar y convencer a la gente?
- ¿Quiénes estaban contemplados para ser beneficiarios de las obras?
- ¿Cuándo se comenzó a construir la presa?
- ¿Con que fin se construyó la presa?
- ¿Quiénes han sido los canaleros anteriores al actual?
- ¿Quién es el actual canalero?
- ¿Cómo se administra el agua?
- ¿Qué dependencia reglamenta el uso del agua?

- ¿Qué papel juega el ejido?
- ¿Cómo se separa el comité de aguas de las decisiones del ejido?
- ¿Cuál es la extensión del canal?
- ¿Actualmente se utilizan todas las compuertas del canal o solo algunas?
- ¿Quién reparte el agua?
- ¿Cuántas compuertas hay en el canal?
- ¿En qué condición está el canal de la unidad de riego?
- ¿Cuáles son las características en la parte media de la agricultura de riego?
- ¿Cómo se establece el pago de cuotas?
- ¿Cuánto vale el servicio del agua?
- ¿Cuándo limpian los tramos del canal primario?
- ¿Cómo se organizan para limpiar los canales secundarios?
- ¿Qué tipos de sanciones existen?

III. Metodología

Para dar respuesta al objetivo general y a los objetivos específicos planteados se utilizaron diferentes técnicas de investigación como la revisión de cartografía, recorridos de campo, transectos y entrevistas formales.

Para la ciudad de Pachuca y Epazoyucan así como el estado de Hidalgo y sus ríos, se utilizaron cartas topográficas escala 1:50 000 e imágenes de satélite de la página electrónica del INEGI. Tal información fue útil para contextualizar en el espacio la cuenca del río de las Avenidas y sus tributarios, así como la infraestructura hidráulica del sistema de riego objeto de estudio.

Para documentar los antecedentes históricos del regadío en el área de estudio se utilizaron los documentos de los fondos que resguarda el Archivo Histórico del Agua, se consultaron fondos como el denominado aguas nacionales, consultivo técnico, aprovechamientos superficiales y colecciones fotográficas. En ellos se pueden ver los antecedentes del riego en la ciudad de Pachuca y en los municipios de Epazoyucan y Mineral de la Reforma. La revisión de fuentes históricas permitió estudiar la relación que existe entre los asentamientos humanos, el agua y la agricultura de riego que está presente en la periferia.

Los recorridos de campo fueron de utilidad para identificar y documentar las tareas siempre presentes y para observar cómo los regantes manejan el agua a través de diferentes canales y luego dentro de las propiedades o parcelas, también se observó y documentó el conocimiento local que los regantes tienen acerca del manejo del agua por gravedad para irrigar. Se identificaron las tareas preparatorias que cada regante tiene que hacer antes de iniciar el periodo de la siembra.

En las entrevistas se hicieron preguntas para saber el origen de la actividad de agricultura de riego en el pueblo y cómo es que los regantes han gestionado su agua de riego, cuáles son las memorias que se tienen de ello y cómo es que hasta la fecha esta práctica sigue pasando de generación en generación a través de conocimientos que han sido adquiridos empíricamente.

Para analizar la organización social que hace posible el riego en San Juan Tizahuapan se hicieron recorridos de campo para realizar transectos que me ayudaron a identificar toda la infraestructura hidráulica del sistema de riego.¹⁰

El uso de fotografías históricas y también fotografías tomadas en la estancia en campo ilustran de cierta forma las prácticas sociales y los medios tecnológicos con los que los regantes cuentan para aprovechar el medio ambiente; otras fotos encuentran la infraestructura actual de algunas de las tomas de agua, compuertas, la presa, caminos y canales que son parte del contexto específico de los regantes y demás habitantes de la localidad estudiada.

Se elaboraron dos tipos de entrevistas, una para autoridades y otra para usuarios del agua con el motivo de obtener información sobre el sistema hidráulico y el manejo del agua. En las entrevistas se incluyeron diferentes tipos de preguntas que tenían que ver con tres temas específicos, el manejo del agua, las tareas siempre presentes y la administración del sistema de riego.

¹⁰ Transecto: Es el trayecto a lo largo del canal en el cual se realizan observaciones que se toman en cuenta para el proyecto de investigación. Esta técnica es un aporte de la ecología y sirve para tener un mejor reconocimiento del campo.

VI. Hipótesis

En la ciudad de Pachuca las áreas de conurbación y la expansión de la mancha urbana amenazan áreas de irrigación que se encuentran en la periferia, el estudio de la agricultura periurbana supone que dicho crecimiento amenaza con desaparecer no solo el área, sino la práctica de los agricultores periurbanos en un proceso de larga duración, sin embargo dichos grupos se pueden mantener y renovar si el tipo de agricultura es fuerte.

Capítulo 1. Antecedentes para la discusión en torno al pequeño riego

En este primer capítulo se hablará del agua a la luz de las propuestas de autores clave como Karl Wittfogel, Robert Hunt, Francisco Peña, Claudia Cirelli, Jacinta Palerm Viqueira, Gisela Von Wobeser y Guillermo Floris Margadant. Para el caso de Wittfogel fue un autor que en su momento estudió las sociedades hidráulicas con formas de control específicas y maneras de practicar la agricultura. La perspectiva de este autor llamó mucho la atención en su época por la manera en que abordó el estudio de estas sociedades, refiriéndose a ellas como despóticas. El control, uso y manejo del agua proviene desde tiempos muy antiguos cuando el hombre aprendió a manejar el recurso y administrarlo, es por eso que se recupera la perspectiva de este autor en el sentido de que habla acerca de la organización social que existe para las tareas de la agricultura de riego.¹¹

En la agricultura de riego la organización social es fundamental para estudiar el funcionamiento de un sistema eficiente, dado lo cual ésta es una práctica milenaria donde algunas sociedades han visto crecer grandes civilizaciones. Según Wittfogel, antes de que hubiera riego a gran escala primero tuvieron que existir al menos sistemas de riego de menor escala, pero cuando las formas del poder total crearon burocracias agroadministrativas el control del agua se centralizó en formas administrativas que tenían que ver con un estado y súbditos.¹² Se hace un salto histórico hacia el siglo XIX y XX para contextualizar como ha sido el proceso a través del cual la legislación se ha ido transformando

En el presente capítulo se aborda el control, uso y manejo del agua en las sociedades tomando como punto de partida la obra de Karl Wittfogel. Y para la discusión en torno a la utilización del agua para el regadío se toman en cuenta planteamientos de Thalía Denton Navarrete¹³ acerca del régimen jurídico de las aguas en México y se estudia la transformación de las leyes de aguas.

¹¹ Karl Wittfogel, 1966, *Despotismo oriental*, pp.15-28.

¹² *Ibidem*, p. 41.

¹³ *El agua en México*, 2006, *Análisis de su régimen jurídico*, Universidad Nacional Autónoma, México.

En el apartado *Los estudios del pequeño riego en México* se identifica como es que la agricultura de riego comenzó a ser estudiada en el país y cuáles fueron los tipos de sistemas que predominaron para dicha práctica, también se hace una breve revisión de cómo empezaron los estudios sobre la utilización de las aguas residuales para la agricultura en el país y las problemáticas que envuelve la utilización de este recurso.

I. Control, uso y manejo del agua en las sociedades

Para el tema aquí abordado, se considera una parte de la obra *Despotismo oriental* de Karl Wittfogel donde habla de la agricultura de riego de pequeña escala y la agricultura de riego a gran escala, en su obra Wittfogel trata todo tipo de obras hidráulicas pero para el caso de este estudio solo nos enfocaremos en lo que documenta al respecto de las obras para la agricultura de riego, la organización social y las pequeñas unidades que se encargan de la administración. Posterior a ello se consideran las propuestas de Robert Hunt debido a que el presente estudio finaliza en su último capítulo con el sistema de riego por canales de la localidad de San Juan Tizahuapan.

Lo que Wittfogel quería entender con su estudio fue el totalitarismo burocrático y la naturaleza del poder total. En su estudio contempla civilizaciones del oriente, India y China. El autor nos habla en el inicio de su obra que los economistas clásicos estaban interesados en comprender la naturaleza de grandes obras hidráulicas que eran conservadas para fines de riego y también para comunicación. Para Wittfogel el totalitarismo no se alejaba sino que se expandía como una epidemia de forma agresiva, por ello en su obra se analizan las formas extremas de un gobierno despótico a través de lo que él llama la hidráulica. Estas formas institucionales de los gobiernos hidráulicos se dan en ambientes áridos, semiáridos y húmedos.¹⁴

En su capítulo primero, llamado las “Bases naturales de la sociedad hidráulica”, se menciona que el hombre nunca deja de influir en su ambiente

¹⁴ Karl Wittfogel, 1966, *Despotismo oriental*, p. 21

natural porque transforma su ambiente constantemente y lo actualiza, ya que las actividades humanas hacen que una sociedad tenga niveles de operación en un territorio, en lo cual siempre tiene que ver el manejo de tecnología y el control social por parte de diferentes instituciones humanas.

Se menciona que a lo largo de la historia de la humanidad el hombre tuvo que aprender a utilizar procesos reproductivos de la vida de las plantas para apreciar las posibilidades que se tenían en zonas secas, así es un poco la manera en cómo el hombre empezó a utilizar el riego a pequeña escala. Después de esta primera experiencia, la agricultura por medio de riego se manejó a gran escala y esto ocasionó formas de gobierno dirigiendo la agricultura por medio de riego y además la aparición con ello de patrones despóticos.

Pero en específico sobre la actividad del regadío indica de manera puntual que “si el hombre deseaba cultivar tierras áridas, pero potencialmente fértiles, de un modo permanente y remunerativo, tenía que procurarse un suministro seguro de humedad”.¹⁵ Ligado a ello el terreno adecuado siempre fue un factor importante: en muchos casos el hombre se había enfrentado a estos factores y los había solucionado con nivelar el terreno o hacer terrazas. En la siguiente cita Wittfogel habla sobre la manipulación del suelo:

El suelo es tan susceptible de manipulación que requiere grupos laborales no mayores que los necesarios para el cultivo de las plantas. Incluso cuando bajo condiciones primitivas, la limpieza del suelo y la reunión de la cosecha se hacía por grandes equipos, la tarea real de cultivar los campos se deja frecuentemente a uno o pocos individuos.¹⁶

Wittfogel también hace un análisis de cuáles son las cualidades específicas del agua mencionando que el hombre manipula el agua estando en movimiento en las prácticas del riego utilizando ciertas técnicas, principalmente el hombre usaba las leyes de la gravedad para hacer que el agua se dirigiera a los diferentes sitios que se deseaban irrigar, algo que se tomaba muy en cuenta eran los puntos accesibles

¹⁵ *Ibidem*, p. 31.

¹⁶ *Ibidem*, p. 33.

bajos, cuando el agua formaba parte de una corriente el hombre tenía que echar mano de su ingenio para manejar el volumen de este recurso.¹⁷

Gracias al riego el agricultor generó un modo de vida, a esto Wittfogel le llamó *modo de vida hidroagrícola*. El autor menciona que a menudo pastores, recolectores, cazadores, y pescadores convivían de cerca con personas dedicadas a las labores hidroagrícolas pero que no todos abandonaban estas prácticas por integrarse a las tareas del riego, esto era algo que diferenciaba las prácticas y el modo de vida dentro de un territorio específico. Quizás la razón del porqué otras personas no adoptaron el modo de vida hidroagrícola sea por las adecuaciones a la organización social que implica dicho traslado:

La agricultura de riego siempre exige más esfuerzo físico que el cultivo de lluvia realizado en condiciones similares. Requiere reajustes sociales y políticos solamente en un ambiente geohistórico especial. Las tareas estrictamente locales de cavado, construcción de presas y distribución de agua pueden realizarse por un solo campesino, una sola familia o un pequeño grupo de vecinos, y en este caso no son necesarias organizaciones de largo alcance. La hidroagricultura, cultivo basado en irrigación en pequeña escala, aumenta la producción de alimentos pero no supone los patrones de organización y control social que caracteriza a la agricultura hidráulica y al despotismo oriental.¹⁸

En el primer capítulo de la obra de Wittfogel se explica que para el riego en regiones que son áridas, siempre se ponen a prueba las nuevas técnicas en comparación con las regiones húmedas o semiáridas donde se tienen más factores a favor que en contra. Además en las regiones semiáridas y húmedas los agricultores que usan el riego ganan experiencia técnica y organizadora.

A través de los casos de China, India, Mesopotamia y México, Wittfogel argumenta que para efectuar las obras preparatorias y de protección el factor clave era la cooperación de las personas, que todo un pueblo, una comunidad o equipos de personas cooperaran. Señala también que al igual que otros tipos de formas de organización social, también en la agricultura de riego se necesitaba un líder que pudiera aplicar castigos y coerciones dentro del grupo, así como también

¹⁷ *Ibidem*, p. 33-34.

¹⁸ *Ibidem*, p. 37.

mostrar inteligencia. Para lo anterior argumenta que los canales de riego habían sido desde un principio obras de mayor antigüedad, incluso más antiguas que los canales navegables, además de esto, las sociedades que hacían obras de excavación para sistemas de canales de riego solían ocupar este conocimiento para hacer otro tipo de obras que no eran de carácter agrícola, como por ejemplo la provisión de agua potable, o también caminos, carreteras, templos y grandes estructuras militares defensivas.¹⁹

Witffogel cita varias referencias acerca de este tema en diferentes sociedades hidráulicas como India, China o Mesoamérica, y señala de manera puntual que las obras hidráulicas tanto en la antigüedad como en su tiempo son sistemas que no se percibían o se perciben tanto como las obras no hidráulicas, por ejemplo un templo o una pirámide; las obras hidráulicas se volvían parte del paisaje por su gran extensión.²⁰

Witffogel en su análisis sobre las sociedades hidráulicas tiene la hipótesis de que hay pequeñas unidades que el Estado no puede controlarlas completamente, este planteamiento es interesante puesto que menciona como la vida de los agricultores no puede ser completamente controlada, luego entonces eso crea algunas libertades. Las pequeñas unidades son más difíciles de controlar a comparación de las grandes unidades que son más visibles, por eso el Estado entrega las unidades a un grupo de personas donde la administración recae. A este tipo de libertades modestas Witffogel menciona que es “la democracia de mendigos”, porque de cierta forma son libertades que rinden y que no amenazan al Estado.²¹

En este estudio se considera lo planteado por Robert Hunt (2009) quien trata de definir en base a la construcción de variables de medición como se puede identificar un sistema de riego, el tamaño del sistema de riego y el tamaño de la estructura de la autoridad. Para Hunt los sistemas que sobrepasan las 3,000

¹⁹ *Ibidem*, pp. 41-67.

²⁰ *Ibidem*, pp. 41-67.

²¹ *Ibidem*, pp. 135-153.

hectáreas pueden ser considerados grandes, en el caso de sistemas de riego de menor tamaño menciona que arqueológica o etnográficamente un sistema de riego de más de 100 hectáreas seguro ha tenido o tiene un sistema unificado de estructura de autoridad. Hunt evidencia en su estudio que existen al menos 15,000 sistemas de riego en México los cuales tienen una autoridad constituida. . De acuerdo con este autor los sistemas de riego con autoridad constituida existen en México, Estados Unidos, Japón, India e Indonesia. La perspectiva de Robert Hunt ayuda a entender cuáles son los sistemas de riego donde se encarga de la administración el Estado y en cuáles la administración es autogestiva, esto se puede comprender a través de investigar cuál es el tipo de cedula con la que cuenta dicho sistema, puede ser de dos maneras, una es que sea el caso de un sistema con una cedula de regantes tradicionales o basados en la comunidad, y la otra es que sea el caso de un sistema de riego con una cedula privada.²²

Al respecto del tema René Millon (2009) menciona que para el caso de los sistemas de riego con canales existen en el mundo 11,000 sistemas de riego que han sido poco descritos, algunos autores como Valencia (1970), Kelly (1982), Stone (1984) y Ludden (1985) lo han hecho. ²³Mas sin embargo para Robert Hunt existen problemas con los conceptos y las medidas dado lo cual es importante construir esas variables de la identificación en campo de todo el sistema de riego y de la autoridad que administra.

En este primer apartado es importante la teoría de la hipótesis hidráulica porque nos muestra como en las sociedades hidráulicas más antiguas el agua era controlada tanto en pequeñas áreas como en grandes áreas de irrigación. La democracia de mendigos de la que habla Wittfogel sugiere para el presente estudio que las pequeñas unidades de riego pueden estar siendo administradas en la presente época por los propios regantes, quienes se encargan por su cuenta del manejo y distribución del agua al interior de un área determinada por las condiciones de su infraestructura. Es importante el estudio de Wittfogel porque fue

²² Robert C. Hunt, 2009, *Sistemas de riego por canales. Tamaño del sistema y estructura de la autoridad*, pp.61-66.

²³ René Millon, 2009, *Variaciones en la respuesta social a la práctica de la agricultura de riego*, p.53.

uno de los autores que se plantearon por primera vez cual era la relación entre el riego y la organización social, por tal razón se toma en cuenta en el presente estudio. Además de tomar en cuenta también lo propuesto por Robert Hunt quien proporciona variables para el estudio de sistemas de riego por canales.

II. Los estudios del pequeño riego en México

En México el estudio del regadío no es nuevo, algunos de los antecedentes y su relación con los planteamientos de Wittfogel se pueden consultar en los trabajos de Ángel Palerm, Erick Wolf y Pedro Armillas.²⁴ El mismo Wittfogel hace referencia al trabajo de Pedro Armillas con el caso de Mesoamérica e indica que “... *en el Valle de México había grandes obras hidráulicas de importancia, pero que también la importancia se daba más en lo local, que en el hecho de tener grandes zonas de irrigación, explica que los grandes núcleos, se debían a que la densidad de la población era mayor, con cómo estaban distribuidos los centros urbanos y los núcleos de poder político y expansión militar.*”²⁵

De acuerdo a una publicación de la entonces denominada Secretaría de Recursos Hidráulicos, el riego en México empezó “... *con zonas permanentes que utilizaban manantiales y ríos perenes, para esta práctica se construyeron presas, canales de tierra y acueductos sobre taludes y redes de acequias. Estas obras fueron el resultado de años de trabajo y hasta siglos. También existieron en México zonas de riego temporales que utilizaban en lugar de ríos perenes, ríos permanentes, en este tipo de zonas de riego las instalaciones para la práctica del riego se hacían año con año, y esta práctica se llevaba a cabo por medio de la inundación y a veces de canales que implicaban la conducción artificial de las Avenidas en tiempos de lluvias.*”²⁶

En la misma publicación se lee que los sistemas de riego en México eran al menos de cinco tipos : 1) riego a brazo, 2) riego permanente mediante chinampa, 3) campos regados, 4) riego manual y 5) riego por infiltración.

²⁴ Véase Palerm y Wolf (1960) *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, Pedro Armillas (1948), *Notas sobre sistemas de cultivo en Mesoamérica. Cultivos de riego y humedad en la cuenca del río balsas.*

²⁵ Karl Wittfogel, *Despotismo Oriental*, pp. 39.

²⁶ SARH, 1988, pp.49-53.

También se indica a que estuvo ligada la agricultura en la Nueva España:

[...] por una parte, a la evolución de las haciendas y de numerosas y vitales explotaciones de menor tamaño y, por otra, a la sobrevivencia de los pueblos indígenas. La lucha por el agua y por los suelos fértiles fue una de las manifestaciones de los encuentros y conflictos entre los pueblos indígenas y españoles. Antiguos sistemas de riego a partir de la conquista fueron desarticulados, destruidos, abandonados y amenazados a partir de la conquista, o también fueron incorporados a sistemas diferentes de tenencia de la tierra y de producción.²⁷

En el caso de los canales de riego que había quedaron a merced de los conquistadores. El siglo XVII fue un periodo donde las haciendas adquirieron los derechos definitivos sobre estas propiedades que pertenecían a los pueblos, algunos propietarios formaron sociedades o unidades económicas semiindependientes. Con este dominio de la tierra por parte de los colonizadores llegaron al territorio técnicas europeas de cultivo utilizadas en regadío como las presas, los arados de madera y de metal. Entre el siglo XVIII y el siglo XIX se construyeron varias presas casi todas ellas de mampostería en estados como Aguascalientes, Guanajuato, Estado de México y Querétaro.²⁸

En un primer momento había tierras de los pueblos que no estaban siendo explotadas, los hacendados explotaron estas tierras con la agricultura, en el siglo XIX hubo una ampliación de superficies cultivadas por las leyes de colonización y de baldíos, los beneficiarios de estas leyes no fueron los pueblos del Valle México sino los hacendados que avanzaron rápidamente sobre estas superficies expropiando en poder de los pueblos.²⁹

En el México del siglo XX la utilización de aguas residuales en las áreas de irrigación, entra dentro de una problemática donde lo que se discutió fue de qué manera atender las problemáticas sanitarias que surgen como consecuencia de

²⁷ *Ibidem*, pp. 61-78.

²⁸ *Ibidem*, p. 71.

²⁹ *Ibidem*, p. 85.

usar aguas que son el desecho de las áreas urbanas, principalmente el agua que proviene de desechos industriales y desechos de los consumos domésticos. Francisco Peña menciona cómo para el caso del valle de mezquital en México, en el año de 1991 había una alerta de cólera que el mismo gobierno se había encargado de difundir entre la sociedad, pero que sin embargo después de esta fecha pareció que todo eso se había olvidado y se siguieron cultivando hortalizas con la utilización de aguas residuales.³⁰ Muchas de las comunidades que están involucradas en el regadío se enfrentaron al problema de la escasez del agua en contextos tanto locales como regionales.

Para el autor Davinson G. Mazabel el reparto agrario fue el punto de partida de la reestructuración de tenencia del agua.³¹ Desde ese momento la infraestructura hidráulica se comenzó a manejar de otra manera ya que empezó a haber una forma de control más riguroso por parte del Estado sobre los usuarios, las formas de organización empezaron a tomar peso con instituciones locales y con la colaboración colectiva de las personas. Las organizaciones de regantes juegan un papel importante en la infraestructura hidráulica que se encuentra dentro de un territorio y además la forma en que se organizan está dada por la experiencia autogestora que ellos mismos han hecho para poder manejar el recurso.

Durante el mandato del presidente Madero (1912) empezó la construcción de presas con motivo de concluir la irrigación de toda la superficie cultivable del país, la ley de 1926 sobre irrigación con aguas federales precisamente fue la que tenía la finalidad de promover y construir obras para el riego. El Departamento de Pequeña de Irrigación fue un organismo de la Comisión Nacional de Irrigación creado para desarrollar infraestructura de riego en áreas donde escaseaban las lluvias, esta es otra pieza del origen de los estudios de pequeño riego.³² *“Al emprender el plan de pequeña irrigación, en congruencia con la estrategia de dirigir un mayor porcentaje de la inversión federal hacia obras en beneficio social,*

³⁰ Francisco Peña, 2012, Las aguas residuales en la agricultura mexicana: medio ambiente, salud y política, p. 8.

³¹ Mazabel Davinson, 2007, *Organización social y pequeño riego en México. Un acercamiento a la región centro*, p. 206.

³² *Ibidem*, 1988, p. 101.

se llevaron a cabo trabajos en 798 obras, de las cuales se terminaron 182 y quedaron en proceso de construcción 616".³³

De acuerdo con lo anterior cabe resaltar que lo que buscaba el Estado Nacional fue integrar sus organismos dedicados a reglamentar el uso de las aguas con la participación de usuarios y otras autoridades, para lo cual después de 50 años de política hidráulica todo se reestructuró en el año de 1976 con la sustitución de la Secretaria de Recursos Hidráulicos y la creación de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.³⁴

Algunas de las formas en que se ha abordado el estudio del pequeño riego, ha sido a través de ver las formas en que una organización de regantes irriga sus campos, se considera que la forma en que se llevan a cabo estas prácticas es por medio de tecnología, la cual puede consistir en zanjas, canales, terrazas, construcciones con tierra, construcciones de piedra, sistemas de humedad, jollas, entre otros.

El hecho de utilizar este tipo de recursos para manejar el agua implica una cultura hídrica cuyo componente importante es, en muchos casos, una organización tradicional la cual a través de prácticas como el pequeño riego puede recuperar tierras en un ambiente semidesértico. Tal organización también es capaz de crear formas colectivas para el manejo del agua, a lo cual se le llama tecnología para el riego. Para Michel Marié (2004) quien es un urbanista, planificador y sociólogo Francés dedicado a los estudios del agua, las tecnologías modernas eran un asunto de sociólogos, mientras que los antropólogos se dedicaban a la investigación de las técnicas desaparecidas o en vías de extinción.³⁵ El argumento es que se puede estudiar porque estos sistemas persisten y cuáles son los actuales problemas hidráulicos a los que se enfrentan las organizaciones sociales que manejan el agua.

³³ SARH, 1988, *Agua y sociedad*. Un país con una nueva dimensión: 1964-1982. pp. 144.

³⁴ Algunos autores que han estudiado la administración del agua para riego y sus dimensiones desde la perspectiva de las ciencias sociales son Jacinta Palerm Viqueira (2009), Tomás Martínez Saldaña, Francisco Peña (2012), Claudia Cirelli (2004), Roberto Melville (2000).

³⁵ Francisco Peña y Claudia Cirelli, (2004), *Las huellas hidráulicas en el territorio. La experiencia francesa*, p.18.

De acuerdo con el libro *Riegos ancestrales en Iberoamérica, Técnicas y organización social del pequeño riego*, Tomás Martínez Saldaña (2009), hay cuatro momentos básicos de la agricultura de riego que el regante toma en cuenta para el manejo del agua. El primer momento es el de captación del agua, el regante tiene que ingeniárselas para ver de qué forma va a obtener agua y ver la forma de tener un suministro de agua que sea seguro. El segundo momento es la conducción del agua ya que con ello se traslada el agua hacia un área específica a irrigar. El tercer momento es la distribución, es decir que el agua no solamente llega a un solo lugar dentro de un área específica sino que se reparte a diferentes terrenos de los regantes. En un cuarto momento, la distribución al interior, es la forma de hacer que el agua no solo encharque la parcela, sino que se distribuya por todo su interior haciendo un uso adecuado de ésta, pues se puede dar el caso que después de usarse en una parcela se tenga que pasar a otra y así consecutivamente hasta terminar de ocupar el agua.³⁶ Y para lograrlo, según el mismo autor, es necesaria una relación que se da no solo entre un sujeto, sino que depende de varios sujetos, los regantes.

El pequeño riego también representa una manera de solucionar las crisis que ocasionan las sequías. José A. Rivera en un estudio que hace acerca de la supervivencia de las acequias menciona: “La extinción de sistemas de riego frente a las embestidas del capital está presente en muchas regiones del mundo; de hecho numerosos sistemas de micro riego han sido absorbidos en aras de crecimiento urbano”,³⁷ si un sistema de riego llega a desaparecer, no solo desaparece el área de riego sino prácticas sociales y una formas de vida.

En este segundo apartado se abordó de manera breve como han sido los estudios del pequeño riego en México para comprender de qué forma se irrigaban los terrenos antes del siglo XX y después de este. Se menciona la agricultura que se practicaba en la Nueva España porque llama la atención como desde el tiempo

³⁶ Tomás Martínez Saldaña, 2009, *Riegos ancestrales en Iberoamérica. Técnicas y organización social del pequeño riego*, Editorial General.

³⁷ José A. Rivera, Tomás Martínez Saldaña, 2009, *Riegos ancestrales en Iberoamérica. La supervivencia de las acequias: Reflexiones sobre organización y políticas estatales*, p. 69.

de las haciendas el recurso hídrico fue apropiado para irrigar así grandes extensiones de terreno y quitando a los pueblos el mismo recurso. Se abordó cómo después de comenzar el siglo XX el Departamento de Pequeña Irrigación fue una institución burocrática del Estado encargada de las pequeñas áreas donde hubiera irrigación. También es interesante la problemática del riego con aguas residuales en el cultivo de hortalizas puesto que se generaron reglamentaciones con el uso del agua que antes no habían estado presentes. También se abordó como el pequeño riego tiene técnicas y organización social que se diferencia de la agricultura practicada a gran escala donde se necesitan especialistas que manejen las obras hidráulicas, en el caso del pequeño riego los regantes son los que administran el sistema.

III. Breve revisión del pequeño riego periurbano con aguas residuales y no residuales

La agricultura periurbana es la que se encuentra en los márgenes de la ciudad. Los estudios de la agricultura periurbana consisten en la identificación de los espacios periurbanos y de la agricultura que colinda con la ciudad. Josefina Gómez Mendoza considera lo siguiente:

Las agriculturas periurbanas constituyen, por definición el dominio privado de la adaptación y de la renovación. El que se vuelva a rentabilizar la ventaja productiva que les permite su proximidad y su adaptabilidad al mercado urbano depende de que se les conozca en detalle y de que los objetivos que se tracen sean realistas, prudentes y quizá, por lo menos en apariencia, modestos.³⁸

Los estudios de la agricultura periurbana han demostrado que ésta utiliza los desechos urbanos como abono y reutiliza las aguas residuales. En el caso de México la expansión de las diferentes zonas metropolitanas trae consigo esta diferenciación entre lo urbano y lo rural. La zona metropolitana más grande del país es sin duda la de la ciudad de México, alrededor de la cual se encuentran otras. En la publicación *Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las*

³⁸ Josefina Gómez Mendoza, 1987, *La agricultura periurbana. Su estudio. Sus cambios. Sus Políticas.* pp. 114.

ciudades, Héctor Ávila Sánchez (2009), menciona que la zona metropolitana de la ciudad de México ha fortalecido notablemente su ámbito periurbano en cualquiera de sus principales rutas que lo rodean como en el caso de las ciudades de Puebla, Toluca, Cuernavaca , Pachuca y Texcoco.³⁹

Uno de los estudios de regadío periurbano que se ha hecho en México es el de Claudia Cirelli (2004) quien estudió el caso de San Luis Potosí acerca de la utilización de las aguas negras para el riego, y cómo esta agua ha sido históricamente aprovechada después de ser desechada por los habitantes de la ciudad. En su obra, *Agua desechada, agua aprovechada. Cultivando en las márgenes de la ciudad*. La autora analiza desde la parte de los paradigmas ambientales cómo es que el agua en condición de residual representa un riesgo para la salud de los habitantes por tener las características de ser turbia, contener metales pesados, amoníaco, fosfato, sólidos , detergentes, grasas, bacterias.⁴⁰

El riego periurbano también ha sido estudiado por otros autores abordando la problemática de la utilización de las aguas residuales, pero pocos autores han volteado la mirada hacia los casos de pequeño riego en zonas periurbanas que no usan aguas negras. En el caso del presente estudio se terminara identificando una unidad de riego que ocupa agua limpia para el cultivo de diferentes alimentos como lo son Maíz, Chile y Jitomate, se documentara a través de identificar la estructura de su administración y el tamaño de su infraestructura cual es la importancia de la persistencia de dicho sistema.

En México un ejemplo de la utilización de aguas residuales a gran escala lo encontramos en el valle de Mezquital, debido a que esta parte del Estado de Hidalgo recibe las aguas negras de la capital del país, de cierta manera esta problemática ha sido estudiada por Francisco Peña, que ha abordado el tema hablando de la organización de los regantes y de los conflictos sociales que

³⁹ Héctor Ávila Sánchez, 2009, *Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades*, pp. 105.

⁴⁰ Claudia Cirelli, 2004, pp. 33-37.

históricamente los agricultores de la región han tenido con el gobierno y las diferentes instancias.⁴¹

Una vez que es desechada el agua sigue un curso donde atraviesa parte de la ciudad y luego sale de ella, llegando a tener una notable ocupación en la agricultura de riego. “Una vez satisfechas las necesidades de agua dentro de los hogares alrededor del 70% del líquido es desalojado en forma de aguas negras, bien sea a través de las redes públicas de alcantarillado o de algún otro medio alternativo”.⁴²En 1991 la preocupación por el uso del agua en estas condiciones se debía a enfermedades gastrointestinales, pues se asociaban al uso de agua contaminada. Se dice que los primeros brotes de cólera en el país ocurrieron en el periodo de 1991 a 1994, por eso la Comisión Nacional del Agua implementó el programa llamado *Agua Limpia* cuya prioridad era hacer que el agua fuera bacteriológicamente aceptable por medio de la estrategia de hacer plantas tratadoras de aguas negras: “La escasez de agua de primer uso en las zonas de baja disponibilidad ha hecho del empleo de aguas residuales para uso agrícola una práctica común”.⁴³Sin embargo, con el paso del tiempo se ha visto que las grandes ciudades tienen fuertes problemas sobre todo en la parte política para atender la problemática del empleo del agua en las condiciones mencionadas.

Para el caso específico de San Luis Potosí, la mancha urbana se extendió sobre los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez conformándose así lo que es la actual zona metropolitana. Para Claudia Cirelli una de las principales problemáticas es cómo la ciudad llegó hasta propiedades ejidales fuera del anillo periférico de la ciudad, “La propiedad ejidal se ubica sobre todo al norte, este y sudeste de la ciudad, la urbanización de las tierras ejidales ha constituido una de las principales formas de producción de suelo urbano durante las últimas décadas”.⁴⁴Cuando este tipo de terrenos periféricos que eran en principio ocupados para la actividad agrícola empezaron a ser poblados por las

⁴¹ Francisco Peña, 2002.

⁴² Comisión Nacional del Agua, *Revista Agua limpia 1991/1994*, p. 11.

⁴³ *Ibidem.* p. 28.

⁴⁴ Claudia Cirelli, 2004, p. 30.

ofertas del suelo barato esto representa una problemática porque amenaza en este caso sistemas de riego. A pesar de estos procesos en San Luis Potosí se creó una comunidad de usuarios de aguas negras: “Esta comunidad agrícola, fuertemente insertada en la vida económica local gracias a su producción para el mercado urbano, ha vivido hasta hace muy poco en una simbiosis con la ciudad: lo que la urbe desecha en forma de residuo líquido alimentaba su actividad y sustentaba su economía”.⁴⁵

Con base a la información presentada por Claudia Cirelli se puede decir que en las áreas de agricultura periurbana se delimitó un perímetro destinado a la agricultura de riego que coincidiera con las concesiones del uso del agua, originalmente formaron varias agrupaciones. Los paisajes periurbanos que son analizados en el estudio de San Luis Potosí son considerados como un cinturón verde alrededor de la ciudad que frena los procesos de erosión, por ese motivo, es importante su conservación.

Los estudios acerca de uso de agua no residual no son comunes en las investigaciones de corte social en México. En otras palabras, resulta difícil encontrar casos que documenten acerca de cómo es utilizada esta agua por los usuarios o regantes. A lo anterior se debe agregar que los autores que han estudiado el regadío periurbano con aguas residuales no lo han encontrado en la periferia de las ciudades y puede ser que en algunas ciudades no se encuentre presente.

Por otra parte con el pequeño riego emergen formas de organización siempre diferentes. Entre los aspectos que los diferencian encontramos su administración, el tipo de autoridad y la forma de operar su propia infraestructura. De acuerdo con la *Legislación del pequeño riego en las organizaciones sociales y sus reglamentos internos*, de Acela Montes de Oca Hernández, hay tres formas de administración del riego: a través de un gobierno central, de un gobierno autogestivo y un tipo de gobierno mixto en el cual los puestos entre gobierno y

⁴⁵ *Ibidem*, p. 91.

regantes se confunden y entremezclan.⁴⁶La información que presenta la autora permite sostener que en el pequeño riego las autoridades emergen de las mismas comunidades campesinas, los regantes se encargan de la limpieza de canales, el pago de cuotas y la entrega de recibos entre otras funciones, en ocasiones burocráticas, que son el vivo reflejo de la administración.⁴⁷Entre sus conclusiones destaca que en la zona que estudió en Tepatitlán Estado de México una figura administrativa común es el juez de aguas, él vigila el recurso y en la mayoría de los casos, participa con otros jueces; entre los asuntos que se tratan internamente está la distribución del agua, los conflictos por su uso, la regulación del volumen del agua, el mantenimiento y el control de las fechas de riego.

Por lo hasta aquí expuesto se puede decir que en algunos de los estudios que se han hecho sobre pequeño riego resulta claro que los regantes tienen una identidad ligada a las actividades agrícolas, la cual se refuerza a través de la memoria colectiva y de las generaciones de regantes que aprenden con el tiempo a aprovechar su sistema y a hacer que tenga un mejor rendimiento.

Dos conceptos que han ayudado a comprender la organización social de este tipo de actividad es el de cultura y el de territorio ya que los canales de riego se pueden observar desde la perspectiva en la que éstos se vuelven bienes culturales y formas objetivadas de la cultura, por medio de estos bienes es como se dan prácticas culturales y se forman instituciones que se distinguen de otras. El concepto de territorio, por ejemplo, está ligado al ambiente de los grupos y la preocupación es saber que un contexto particular puede ser una reserva ecológica por todo lo que conlleva.⁴⁸

Es preciso mencionar que el territorio sufre configuraciones a nivel local, municipal, regional y nacional por eso y porque en él se encuentran los ciclos más

⁴⁶ *Legislación del pequeño riego en las organizaciones sociales y sus reglamentos internos*, Acela Montes de Oca. Citando en Palerm, 2000, pp. 180, Libro: *El campo mexicano sin fronteras. Alternativas y respuestas compartidas. Patrimonio cultural y natural desde los enfoques de sustentabilidad y saber local*, Tomo V,

⁴⁷ *Ibidem*, Acela Montes, 2012, p.185.

⁴⁸ María Cristina Saldaña Fernández, *Aprovechamiento de la naturaleza, territorio y gestión de los recursos*, Libro: *El campo mexicano sin fronteras. Alternativas y respuestas compartidas. Patrimonio cultural y natural desde los enfoques de sustentabilidad y saber local*, Tomo V.

importantes que permiten la vida como el del agua, el del aire y de los nutrientes es porque la palabra territorio tiene una valoración especial en este tipo de estudios desde las ciencias sociales. Así, “visto desde un ángulo sociocultural, el territorio se considera como un espacio cuasisagrado, con una fuerte carga simbólica, además de ser un elemento constitutivo del Estado Nación, es el símbolo de la comunidad nacional, por ello su carácter sagrado, su inviolabilidad y su estrecha relación con la cultura”.⁴⁹

De acuerdo con *Detrás de los reglamentos formales: Distribución del agua entre regantes autogestivos en situación de escasez*, Jacinta Palerm (1999), es posible que se den estrategias dentro de la organización de los regantes para prevenir una situación de escasez del agua en sistemas de riego que son pequeños, de esta forma las autoridades del agua de la organización sancionan o hacen una llamada de atención a quien haga un mal uso del recurso, aunque muchas veces esas sanciones no se encuentren escritas en un reglamento formal son acuerdos que se crean entre todos los miembros de la junta o comité de aguas. A continuación se cita un párrafo que habla acerca de los distritos de riego y las URDERALES:

En México no obstante la tradición milenaria de regadío no existen o existen muy pocas organizaciones de alcornia debido a (1) la concentración de la tierra y el agua en manos de las haciendas y, posteriormente, la ruptura con el reparto agrario, con este aparecen multitud de “nuevos” usuarios... (2) los grandes sistemas de riego, la llamada grande irrigación fueron, desde sus inicios administrados por el Estado, dado que –como indica Martínez Saínos 1998- en sus orígenes no había a quien entregar por ser zonas pobladas; (3) la expansión de la presencia e intervención del Estado en la operación (a) en las décadas de 1950 y 1960 el Estado convirtió Juntas de agua a Distritos de Riego, y en distritos de riego elimino juntas de agua... (b) en 1972, con la entonces nueva ley Federal de Aguas, se propone apoyar en organización al llamado pequeño riego, y se impone el nombre de unidades de riego y URDERALES (unidades de riego para el desarrollo rural),

⁴⁹*Ibidem*, María Cristina Saldaña Fernández, *Aprovechamiento de la naturaleza, territorio y gestión de recursos*, p. 147.

que a veces corresponden a una comunidad usuaria dentro de una junta de aguas, y a veces al equivalente de una junta de aguas.⁵⁰

El párrafo citado menciona que el nombre de URDERALES es un nombre impuesto por el Estado, tal es el caso para el estudio de San Juan Tizahuapan puesto que la organización de regantes se reconoce tradicionalmente como Comité de regantes de la presa el Girón, algo que también es importante de la referencia citada es que se comenta que el Estado cuando llamó a las juntas de aguas URDERALES fue por el hecho de que había un alto índice de fracaso donde la principal problemática era que al entregarles una obra hidráulica a los usuarios, al menos un 75 % de la obra no la utilizaban.⁵¹

En *Capacidades de autoorganización de los regantes y legislación*, Jacinta Palerm (2013) proporciona el contexto de las organizaciones de regantes en México, menciona que las organizaciones de regantes pueden ser pequeñas o grandes en cuanto a organización, y éstas tienen una capacidad de autogestión y además también se organizan para negociar con el estado el uso del agua.⁵²

En específico, Jacinta Palerm se refiere a cuatro importantes características del regadío y su manejo, 1) El marco jurídico de las organizaciones autogestoras está basado en la tradición, 2) los regadíos tradicionales por su relación y gestión del recurso con el Estado se ven involucrados en proyectos modernos de regadío, 3) son instituciones fuertes y 4) tienen la capacidad de defenderse.

En México las organizaciones del regadío, ha estado insertas dentro de una relación con varios organismos burocráticos de gobierno que en un proceso histórico de fines del siglo XIX y principios del siglo XX han categorizado a las organizaciones con nomenclaturas como las de juntas de agua, distritos de riego, unidades de riego, usuarios. La misma autora afirma que todas estas formas de ubicar a un colectivo de personas dedicadas al riego han sido parte de la

⁵⁰Jacinta Palerm Vaqueira, 1999, *Detrás de los reglamentos formales: Distribución del agua entre regantes autogestivos en situaciones de escasez*, Estudios del desarrollo rural.

⁵¹*Ibidem*, p. 4.

⁵² Jacinta Palerm Viqueira, 2013, *Capacidades de auto-organización de los regantes y legislación*, en *Antología sobre riego*, pp. 21 -26.

centralización del Estado con respecto al recurso hídrico, que de manera general se agrupa en los siguiente tipos, comunitario, multicomunitario, el informal y alegales o vernáculos.⁵³

En este tercer apartado se definió lo que es la agricultura periurbana, también se habló del caso de la ciudad de San Luis Potosí como un referente donde también se ha estudiado la ocupación de las aguas negras. En los márgenes de la ciudad puede agricultura periurbana con aguas residuales o con agua limpia y entonces es importante para el presente estudio considerar esta premisa. Se mencionaron los conceptos de cultura y territorio con el motivo de relacionarlos con el estudio de los espacios hidráulicos. Y se mencionan algunas perspectivas teóricas con respecto a las URDERALES y su surgimiento en los años setentas del siglo XX.

IV. Las leyes de aguas en el siglo XIX y XX

De acuerdo con Gisela Von Wobeser (1997) el agua fue un factor de conflictos en la Nueva España, en la segunda mitad del siglo XVII y en siglo XVIII aumento la población y se generó una gran presión sobre el recurso, en las fechas de 1550 y 1650 hubo una drástica baja de la población indígena que dejo libre tierras y aguas que fueron ocupadas para la demanda de cultivos europeos como el trigo y la caña de azúcar. Fue un periodo donde la hacienda era la que canalizaba el agua y donde los pueblos se tuvieron que conformar con menores cantidades. Había conflictos entre hacendados y entre pueblos por la falta de títulos o la inexistencia de títulos.⁵⁴ Algunos problemas relacionados con el tema de la posición del agua tenían que ver con errores de medición, errores de distribución, errores acerca de cuánta agua se ocupaba y normas contradictorias y excluyentes. Esto se debe a que como apunta Gisela Von Wobeser el agua era considerada de dominio común, pero en el siglo XVII el uso del agua se fue

⁵³ *Ibidem*, pp.27-28.

⁵⁴ Gisela Von Wobeser, 1997, *El agua como factor de conflicto en el agro-novohispano, 1950-1821*, pp. 135-136.

transformando en propiedad privada a través de la legalización de la tenencia de la tierra y el agua a través de mercedes y composiciones.⁵⁵

Guillermo Floris Margadant (1992) mencionaba que era mucha la problemática que se originaba cuando algún pueblo o hacienda quería cambiar el curso del agua, la situación jurídica de las aguas del subsuelo en el siglo XIX era que estas eran abundantes y nocivas, se consideraban como potencialmente útiles y tomaba forma de corrientes visibles en la superficie dado lo cual se tenía que pedir un permiso a la Nueva España para poder usarla. Las áreas de irrigación eran conocidas como “tierras de regadío”, “tierras de labor”, “tierras de riego” y “labranzas”.⁵⁶

Posteriormente en el México independiente del siglo XX el riego empezó a ser reglamentado con leyes y normas que hablaban acerca de cómo tenía que ser la administración de toda el agua que se encontrara dentro del territorio nacional. Con el *Artículo 27 de la Constitución* y la *Ley de aprovechamiento de aguas de jurisdicción federal* en el año de 1910 se dio comienzo a una larga historia de leyes que reglamentarían el uso de agua de forma general y específica.

En el libro *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico* resulta interesante como Thalía Denton (2005) aborda el tema del agua desde diferentes aristas, hace una diferenciación entre dos palabras, agua y aguas. Agua es el recurso natural que se encuentra presente en mares, ríos, lagunas, arroyos, etc. Aguas es la palabra que el Estado mexicano usa desde comienzos del siglo XX para reglamentar este recurso.⁵⁷

De manera adicional la autora propone el concepto de *Derecho de aguas* como un conjunto de normas que regulan el uso, explotación, aprovechamiento,

⁵⁵ *Ibidem*, pp.138-139.

⁵⁶ Guillermo Floris Margadant S., 1992, *Las aguas del subsuelo en el derecho indiano*, pp.241-258.

⁵⁷ Thalía Denton Navarrete, 2005, p. 18.

tratamiento, reúso y distribución de las aguas para uso humano, agrícola, industrial u otro.⁵⁸

Para explicar cómo ha sido la relación con el agua de los habitantes del territorio de San Juan Tizahuapan, y otras partes cercanas dentro del municipio, consideramos adecuado esta definición y propuesta. También a continuación se mencionan algunas leyes con relación a las aguas nacionales y las leyes de aguas.

En la *Ley de aprovechamiento de aguas de jurisdicción federal*, decretada en 1910, por primera vez el Estado determinó que el agua era propiedad nacional y ello se definió en el artículo primero de la misma. A partir de tal disposición se comenzó a utilizar el término de "aguas" ya que con él se especificaba que todas las reglamentaciones que el Estado ponía para usar las aguas federales que eran nombradas como de dominio público y de uso común.⁵⁹

En el artículo cuatro de esta ley se desprende la idea de que el poder ejecutivo de la federación debía encargarse de los reglamentos sobre concesión de usos y aprovechamientos del agua, entre otras cosas se encuentra la ejecución de obras de aprovechamiento de agua. De manera adicional se estableció que para aprovechar el agua se tenía que obtener previamente una concesión o una confirmación de derechos preexistentes por parte de la Secretaria de Fomento. En dicha ley se menciona que el agua para uso doméstico de los habitantes, así como el agua de servicios públicos y el agua para riego, la producción de energía, los servicios industriales y el entarquinamiento de terrenos, estaba sujeta a concesiones; en el caso de las aguas para riego se mencionaba que se asignaría el pago de cuotas. También se fijaría la superficie y el número de personas que manifestaran su conformidad para otorgarse la concesión. En la petición de las concesiones para agua se podía suscitar el caso de que hubiera un solicitante y

⁵⁸ *Ibidem*, p. 19.

⁵⁹ Véase: SIAPS, 2010, *Evolución de la legislación de aguas en México*, pp. 2. (Fuente de transcripción: Secretaria de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana, Imprenta y fototipia de la Secretaria de Fomento, México, 1911.)

un opositor, en ese sentido los dos actores sociales se tenían que presentar ante los tribunales de la Secretaria de Fomento para la resolución del caso.⁶⁰

En el artículo 18°, fracción VI de la ley se mencionaba también que se podían establecer caminos a lo largo de los canales para que pudiera haber vigilancia. La ley contiene una parte donde se dice que cuando una compañía o corporación no se encontrase constituida conforme a las leyes de la república no tendría el derecho a una concesión de agua por parte del Estado nacional. A un grupo de personas que se les otorgase una concesión quedaban en ese momento sujetos a ejecutar obras hidráulicas que eran necesarias para limitar el volumen de agua a la cantidad que fuera designada. Quedaba entonces reglamentado que todo aquel que quisiera hacer uso del agua en el territorio nacional debía pasar por una serie de aprobaciones y trámites que se podían extender en tiempo según fuera el caso.⁶¹

La *ley sobre irrigación con aguas federales* emitida en 1926 por el presidente Plutarco Elías Calles tocaba varios temas con respecto a la irrigación. Quedó establecido que, conforme al artículo 27 de la Constitución Mexicana, la irrigación debía estar acompañada de obras para la irrigación y el pago de las mismas; también se mencionaba que las propiedades agrícolas privadas eran de utilidad pública siempre y cuando estas se vieran involucradas con el uso de aguas de jurisdicción federal.⁶²

De acuerdo con el artículo 3° de la misma ley se creaba la Comisión Nacional de Irrigación de la cual dependería de la Secretaria de Agricultura y Fomento. Esta Comisión se encargaría de estudiar en qué condiciones se podía dar la irrigación en el país, tendría que formular proyectos considerando zonas específicas, tendrían que considerarse presupuestos, además de tener que comunicar los proyectos aprobados y el tratamiento de las obras.⁶³

⁶⁰ *Ibidem*, p. 3.

⁶¹ *Ibidem*, p. 5.

⁶² *Ibidem*, p. 24. (Fuente de la transcripción: Lanz Cárdenas, José Trinidad, Legislación de aguas en México: Estudio histórico-legislativo de 1521 a 1981, Tomo II. Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco, México, 1982.)

⁶³ *Ibidem*, p.24.

Cabe destacar que en el artículo 6° de la citada ley se menciona que los interesados en las obras de irrigación tendrían que contribuir de manera proporcional a la construcción de las obras, aportando sumas de dinero establecidas conforme al artículo 4° de la misma ley. Se indica que cuando era establecida una zona de irrigación, se procedía a verificar el avance de las obras.⁶⁴

De acuerdo con el artículo 9° de la ley, si una área de irrigación era menor a las 150 hectáreas los ejidatarios y dueños de propiedades menores debían de contribuir en la construcción de las mismas obras de irrigación. Del artículo 11° de esta ley se desprendió algo que se llamó el "Fondo Nacional de Irrigación", este fondo estaba formado por tres partes; por un lado, una suma de dinero fijada para la obra, las tierras y los productos que se obtuvieran a consecuencia de las obras. Este fondo quedaba a cargo de la Comisión Nacional de Irrigación, estaba destinado a gastos relacionados con las obras y se depositaría una vez aprobado el proyecto en el Banco de México, S.A. o en el Banco Nacional de Crédito Agrícola y Colonización. En la última parte de esta ley está establecido de manera jurídica que la participación en la ejecución técnica y material de los trabajos debía ser en un ochenta por ciento por parte de profesionistas y trabajadores mexicanos, como por ejemplo ingenieros.⁶⁵

En esta primera *ley de aguas de propiedad nacional* emitida en 1929 por Emilio Portes Gil, se harían más especificaciones con respecto a las aguas, sus cauces, vasos de agua, zonas marítimas y ribereñas. Con respecto al agua de los ríos en el artículo 3° se estableció que si una corriente de agua cambiaba su curso entonces la nación adquiriría automáticamente la propiedad sobre el nuevo cauce.⁶⁶

El tema de la propiedad con respecto a esta ley se aborda por parte del Estado a partir del artículo 6° de esta ley donde se dice que la nación actúa nuevamente a través del artículo 27° constitucional. Las propiedades debían ser

⁶⁴ *Ibidem*, p.25.

⁶⁵ *Ibidem*. p. 26.

⁶⁶ *Ibidem*, Evolución de la legislación de aguas en México, 2010, pp.29 (Fuente de la transcripción: Secretaría de Agricultura y Fomento, Talleres de la Secretaría de Fomento, México, 1930)

determinadas a través de una serie de datos que atestiguaran el uso del agua con anterioridad. Cuando se habla dentro de dicha ley acerca de los medios por los cuales los particulares pueden aprovechar los bienes, se menciona que en el caso del agua que estuviera debajo de la superficie de determinada finca, el propietario podía hacer uso de esta agua y hasta encargarse del alumbrado, pero sin afectar la propiedad nacional de la cual se trataba. Ante una solicitud del aprovechamiento de las aguas cabe mencionar que tenían preferencia las zonas ribereñas colindantes con la corriente de agua.⁶⁷

Cabe destacar que una de las partes medulares de esta ley era el llenado de solicitudes con datos necesarios para saber cuál era el aprovechamiento que se solicitaba. Se tenía que demostrar que dicho aprovechamiento iba a ser utilizado para lo que se decía o solicitaba. En el caso del riego se tenía que hacer mención del propietario de los terrenos que se iban a regar o entarquinar. Solo con el cumplimiento de este tipo de requisitos administrativos se podía empezar el aprovechamiento. En otra parte de la ley se menciona que una vez cumplidas las reglamentaciones, se debía entregar una descripción de las obras recibidas y aprobadas, el gasto por segundo y volumen anual correspondiente al uso, la duración de la concesión y las franquicias que le eran otorgadas al concesionario.⁶⁸

En el artículo 33° de esta ley hay una parte donde dice que las concesiones pueden extinguirse en caso de vencerse el plazo en el que fueron otorgadas, en el caso de que cese el principal objeto del aprovechamiento y por caducidad administrativa. En el capítulo llamado *Disposiciones Generales*, Artículo 44, se menciona una parte muy importante para el presente estudio, los regantes podían constituirse en sociedades que estarían denominadas ante la legislación del Estado como "asociaciones de usuarios". Una asociación de usuarios respondería entonces a la presencia de un aprovechamiento colectivo en una parte del territorio. Cuando esta ley se reformó el 11 de Enero de 1934, se modificaron los artículos 32° y 47°, se menciona que ni los Estados ni los Municipios podrían

⁶⁷ *Ibidem*, p.31.

⁶⁸ *Ibidem*, Véase los artículos 13, 14, 15,18 y 23 de la citada Ley en Medios por los cuales los particulares pueden aprovechar los bienes objeto de esta ley. pp. 32-34.

establecer o percibir impuestos o contribuciones de ninguna naturaleza sobre el uso y aprovechamiento de las aguas a las cuales la ley se refería.⁶⁹

En el caso de la *ley de aguas de propiedad nacional publicada en 1934*, la cual tiene un contenido muy parecido a la de 1929, se menciona en el artículo 36° que si el plazo de un permiso que se otorgaba provisionalmente se vencía, se perdía a favor de la nación todo lo que el concesionario provisional hubiera presentado como prueba, llámese estudios, planos, proyectos. Este fue el caso de algunas de las ex-haciendas que presentaron estudios elaborados por ingenieros para comprobar que tenían antigüedad sobre el uso de las aguas y después de cierto tiempo todos estos estudios quedaron en manos del Estado-nación.⁷⁰

El término de "aguas libres" se usó en la legislación mexicana de aguas para referirse al agua que no tenía concesionarios. En la ley también se menciona que si no hay ningún interesado en las aguas nacionales la misma Secretaria de Agricultura y Fomento debía hacer por sí misma el cálculo de los volúmenes anuales y otras condiciones del aprovechamiento. El artículo número 27° de la ley menciona que una junta de aguas debía ser elegida por los usuarios, tener obligaciones y facultades que señalen las reglamentaciones, además el personal de dicha junta de aguas se podía designar personal con el carácter de empleados. Todos los usuarios con fines de riego debían incorporarse al Sistema Agrícola Nacional. Estas sociedades de usuarios tendrían personalidad jurídica para efectos legales como por ejemplo la construcción de obras para riego, la obtención de fondos para construir obras, la adquisición de inmuebles necesarios para los fines de la sociedad. En el artículo 83° de esta ley se menciona quien podía ser un usuario; podía ser un usuario todo aquel que fuera miembro de una sociedad que aprovechara las aguas de propiedad nacional, también podía ser un usuario algún propietario que fuera representado por su Comisariado Ejidal y que además estuviera comprendido dentro de la zona de riego de la sociedad. La ley establecía en este año que una obra de utilidad colectiva podía pedir un ingreso forzoso si se daba el caso de que el 75 % o más de las tierras eran poseídas por el 20% de los

⁶⁹ *Ibidem*, p. 36.

⁷⁰ *Ibidem*, *Evolución de la legislación de aguas en México*, 2010, p. 47. (Fuente de la transcripción: Diario Oficial de la Federación, publicado el día 31 de agosto de 1943, México.)

propietarios. En el artículo 108° se mencionan una serie de faltas que serían sancionadas por la Secretaria de Agricultura y Fomento, tales como arrojar basura a los cauces , tomar agua de corrientes reglamentadas, derivar aguas sin permiso de una corriente o no contribuir con las cuotas fijadas de los aprovechamientos que son colectivos.

En la ley de aguas de propiedad nacional de 1946 se especificó el uso del agua a través de las curvas de nivel. De acuerdo con el capítulo V de esta ley llamado sociedades de usuarios se explica que las organizaciones de usuarios una vez constituidas podían ejecutar, explotar y administrar obras para el aprovechamiento de aguas de propiedad nacional. De acuerdo al artículo 84 si un usuario se declaraba renuente dentro de una sociedad de usuarios, entonces se decretaba la expropiación de sus terrenos y derechos de agua a favor y a cargo de la sociedad de usuarios. En el artículo 85 se menciona que una sociedad de usuarios se organizaría de acuerdo a los estatutos de la ley. Era necesario tener una asamblea general que se reuniera por lo menos una vez al año. En esta ley se mencionó que los usuarios tenían derecho a mejorar las obras. El artículo 110 de esta ley menciona que el pago de impuestos era obligatorio para todos los usuarios aun y que no ejercitaran el uso de las aguas. Si el pago de impuestos no se cumplía se podía suspender el uso del agua. Para esta ley cuando se solicitara una concesión o una autorización que no se cumpliera dentro de los plazos entonces caducaba y no se otorgaba.⁷¹

La *ley de aguas de propiedad nacional de 1972* tuvo reformas en el año de 1975 y 1986 cuando fue presidente Luis Echeverría Álvarez. En el artículo 2 de esta *ley de aguas de propiedad nacional*, se menciona por primera vez en la legislación de las aguas el establecimiento de distritos de riego y las unidades de riego para el desarrollo rural; en la parte XIII del artículo se estableció que para un mejor aprovechamiento del riego, propiedades ejidales, comunales y propiedades privadas. Estas podían quedar compactadas dentro de un distrito de riego. En el artículo 4 se especifica que esta ley le correspondía a la Secretaria de Recursos

⁷¹ *Ibidem*, *Evolución de la legislación de aguas en México*,2010 (Fuente de la transcripción: Diario Oficial de la Federación, publicado el 13 de julio de1946)

Hidráulicos. De acuerdo al artículo 17; a la Secretaria de Recursos Hidráulicos se le atribuyeron la regulación, uso y explotación del agua, mantener actualizado el inventario de los recursos hidráulicos, la reglamentación y dirección de los trabajos hidrológicos, el otorgamiento de concesiones y permisos, la administración y reglamentación de los aprovechamientos de las cuencas hidrográficas. Esto último en coordinación con las Secretarías de Agricultura y Ganadería y de Industria y Comercio. Entre otras cosas que se mencionan en el capítulo cuarto está el estudio del uso de los suelos y realizar los trabajos de investigación y extensión de técnicas para fines de riego. El manejo del sistema hidrológico del valle de México también quedó reglamentado en esta ley. También se reguló en esta ley la explotación, uso y aprovechamiento de aguas residuales. El asunto de las aguas residuales se relacionó en esta ley con la Secretaria de Salubridad y Asistencia, Agricultura y Ganadería e Industria y Comercio.⁷²

El capítulo tercero, sección cuarta la ley está dedicado en específico a las unidades de riego para el desarrollo rural. Las cuales se constituyeron con el fin de proporcionar a las comunidades rurales servicios de agua para uso doméstico, de riego, pecuario, piscícola, recreativo o industrial, mediante la construcción y rehabilitación de obras hidráulicas. En el artículo 75 de la ley se trata el asunto de cómo se debía organizar el comité directivo de una unidad de riego para el desarrollo rural. El comité debía de estar integrado por un presidente, un vocal ejecutivo, un vocal secretario que sería el agente general de la Secretaria de Agricultura y Ganadería, y por vocales que serían representantes del Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización. El funcionamiento de esta asociación de usuarios sería en base a la administración, operación y conservación, conforme un reglamento que aprobaría el mismo comité. De acuerdo al artículo 77, éste estaría conformado por un presidente, un secretario y los vocales que el mismo comité considerara necesarios. Un dato que viene en esta ley es que una URDERAL podía juntarse con otra y así formar un distrito de riego en casos particulares. En el artículo 79 se menciona que la Secretaria de

⁷² *Ibíd.*, *Evolución de la legislación de aguas en México*, 2010, pp.145-147 (Fuente de la transcripción: Diario Oficial de la Federación, publicado el 11 de enero de 1972)

Recursos Hidráulicos junto con la opinión del comité acordaría el monto de las cuotas por la parte recuperable de las inversiones federales. En el artículo 83 se estableció que las normas de las cuales se hablaba en la reglamentación de los distritos de riego aplicaban igualmente para las unidades de riego para el desarrollo rural. Sobre las juntas de aguas se menciona que éstas tendrían el carácter de organismos auxiliares de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y que éstas serían las encargadas de aplicar los acuerdos de regulación de distribución de aguas.⁷³

En la ley de aguas nacionales de 1992 se explica en la primera parte que la Comisión Nacional del Agua surgía como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y tenía como atribuciones la actualización del programa nacional hidráulico. También pasaría a ser encargada esta comisión de los sistemas de agua potable y de alcantarillado, el saneamiento, tratamiento y reúso de las aguas. Entre otras cosas se puede mencionar que esta comisión también fue la encargada de administrar y custodiar las aguas nacionales, de hacer estudios, de construir obras hidráulicas, de conservarlas, de otorgar concesiones y permisos, y de promover un uso eficiente del agua.⁷⁴

En el artículo 48 de esta ley referente al uso agrícola de las aguas se menciona que la Comisión Nacional del Agua podría autorizar para una concesión de riego que el aprovechamiento del agua se diera en terrenos parcialmente distintos a los acordados siempre y cuando esto no afectara a terceros.⁷⁵

En esta ley se mantuvieron los términos de unidades y distritos. En la lectura de esta ley los ejidos y las comunidades se relacionan mucho con la administración del recurso del agua para usos agrícolas. Para el caso específico de las unidades de riego solo se podría constituir una unidad de riego si un grupo de personas se agrupaban como usuarios. Se otorgaría así un título de concesión por parte de la comisión que amparaba a todos como usuarios y los hacía responsables a todos de tres cosas básicas, I. construir y operar su propia

⁷³ *Ibidem*, pp.160-161.

⁷⁴ *Ibidem*, 2010, *Evolución de la legislación de aguas en México*, p.198, Fuente: Suprema Corte de Justicia de la Nación en línea[<http://www2.scjn.gob.mx/leyes/ArchivosLeyes/00110001.doc>] consultada el día 6 de febrero de 2008.

⁷⁵ *Ibidem*, p.214.

infraestructura para prestar el servicio de riego a sus miembros II. construir obras de infraestructura de riego en coinversión con recursos públicos federales, estatales y municipales, y hacerse cargo III. operar, conservar, mantener y rehabilitar las obras. Se vuelve a establecer nuevamente en esta ley que las normas que aplican para los distritos de riego también aplicaban para dichas unidades. Cualquiera que fuera el tipo de usuario tenía derecho a solicitar una inversión en infraestructura hidráulica. Resta agregar que esta ley tuvo su reforma en el año de 2004.⁷⁶

Acabamos de contextualizar como era el caso de la legislación del agua antes del siglo XX y de enunciar las principales leyes de aguas del siglo XX para el caso de la legislación mexicana para lo cual por ultimo pondremos énfasis en la definición de lo que significa la creación de las URDERALES, para el presente caso de estudio que es el regadío periurbano en San Juan Tizahuapan conviene definir este término. Una URDERAL significa Unidad de Riego para el Desarrollo Rural las cuales surgieron en México desde 1972, de acuerdo con *Las juntas de agua y las Unidades de Riego*, Jacinta Palerm (2009), los ejidos y comunidades que se ubicaran en un espacio hidráulico se encontrarían sujetos a una concesión de agua. Dichas unidades de riego fueron vistas ante el Estado como pequeñas unidades de irrigación las cuales no necesitaban de una organización multicomunitaria como en el caso de las juntas de agua.⁷⁷ En este sentido fue importante hacer un repaso de la evolución de las Leyes de aguas en México para comprender acerca de cómo fueron cambiando y cuáles fueron las instituciones involucradas.

Como conclusión del capítulo 1 se consideró para el presente estudio como es que se daba el control, uso y manejo del agua en las civilizaciones orientales, se recupera para el estudio la relación que Wittfogel establece entre la agricultura de riego a pequeña escala y la agricultura de riego a gran escala, se retoma este autor porque establece cual es la relación entre la agricultura de riego y la organización social para dicha práctica, además aborda en una parte de su

⁷⁶ *Ibidem*, pp.217-221.

⁷⁷ Jacinta Palerm, 2009, *Las juntas de agua y las unidades de riego*, pp.199-201.

estudia el tema de las libertades que rinden en las pequeñas unidades donde laboran los agricultores y sobre esto menciona con la ley de crecimiento del rendimiento administrativo que el Estado deja que un grupo pequeño de personas administren un recurso porque esto no amenaza sus formas de poder, se considera a Robert Hunt por sus propuestas en cuanto a la medición y comprensión de la administración del riego. Cuando hablamos de los estudios del pequeño riego en México se citaron algunas referencias que hablan acerca de cuáles eran los sistemas de riego más comunes utilizados en México y por quienes eran administrados, se intentó comprender como es que fue cambiando la legislación de las aguas en el México independiente y como se define lo que es la agricultura periurbana.

Capítulo 2. El río de las Avenidas y su tributario el San Juan Tizahuapan

En el presente capítulo se habla acerca del río de las Avenidas y el río de San Juan Tizahuapan, dos ríos con características distintas. Se contextualiza la cuenca hidrológica del río de las Avenidas y después se habla acerca de las características hidrológicas que éste tiene así como también se documenta la relación de sus aguas con la agricultura periurbana en distintas localidades de lo que se considera hoy en día la zona metropolitana de Pachuca.

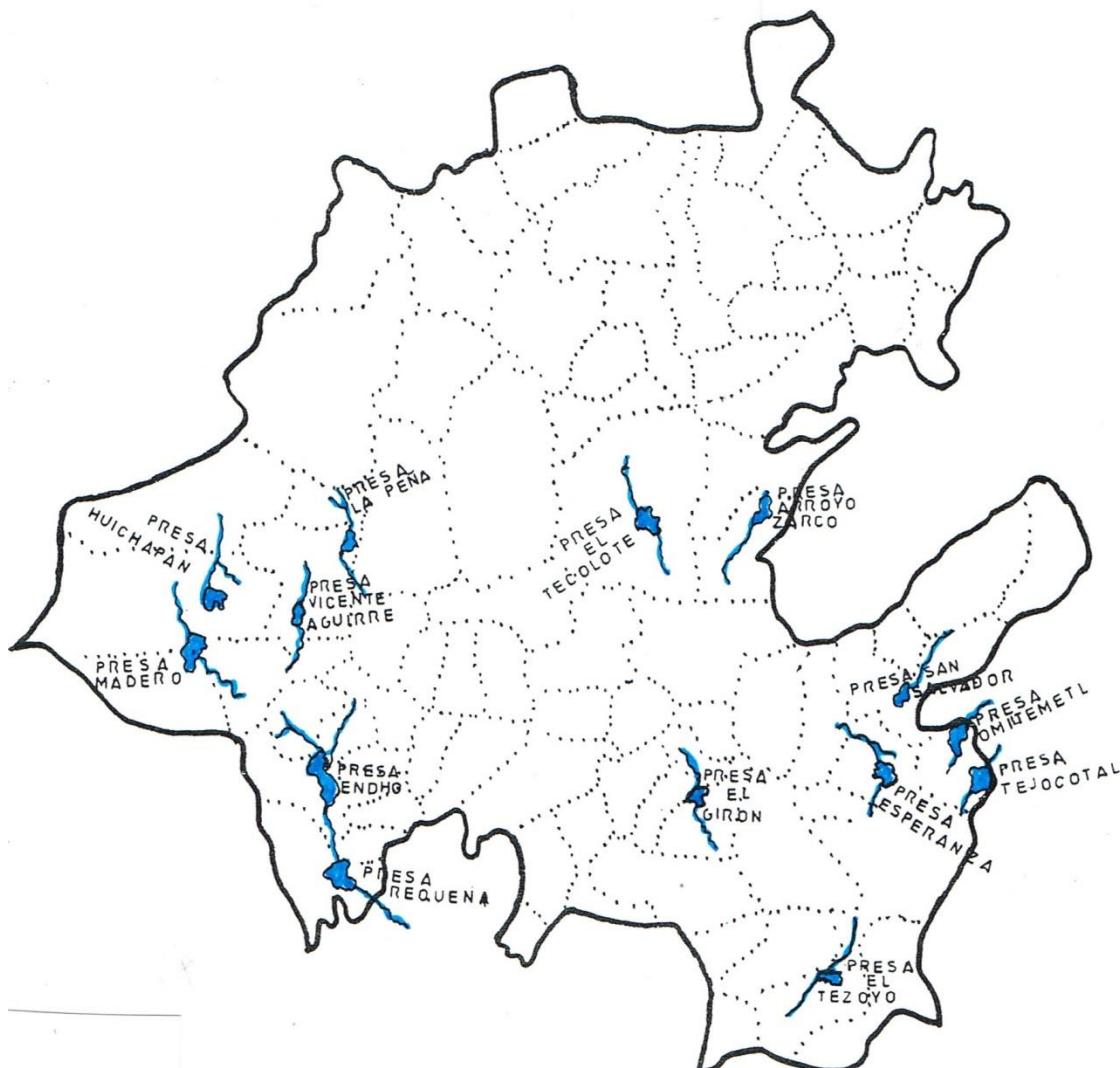
El río de San Juan Tizahuapan es un tributario del río de las Avenidas desde tiempo antes de la construcción de la presa El Girón, así que se mencionan las características de río así como también se contextualiza la relación de los asentamientos poblacionales que se encuentran a la margen de dicho afluente.

El río de las Avenidas es una corriente perene de agua que en tiempos de lluvias se intensifica, éste ha sido objeto de solicitudes y permisos, algunos de ellos para irrigar grandes terrenos, otros para la irrigación de pequeños predios utilizados tanto para agricultura como para floricultura, para usos industriales y la construcción de obras.

Por otra parte el río de San Juan Tizahuapan es una corriente intermitente puesto que depende de los tiempos de lluvias. En el cauce de este río se encuentra la presa El Girón, que se construyó principalmente para controlar las avenidas que afectaban a asentamientos de población en el municipio de Mineral de la Reforma y Epazoyucan. Las aguas de dicho río son utilizadas de manera local para el pequeño riego periurbano.

Víctor Arteaga en su estudio cartográfico indica que son 17 ríos de gran importancia los que existen en el Estado de Hidalgo y son los siguientes: Actopan, Amajac, Alfajayucan, Atlapexco, Candelaria, Chiflón, Claro, Huehuetla, Hueyapan, Metztlán, Moctezuma, Tecozautla, Tizahuapan, Tlacolula, Tula, Tulancingo y Yahualica.⁷⁸En cuanto a las lagunas y presas en Hidalgo son mencionadas las siguientes: La laguna de Apan, la de Meztlán, la de Zupitlán y la de Tecocomulco. Las principales presas que existen en el estado son la presa Arroyo Zarco en San

⁷⁸ Víctor A. Arteaga S., 1979, *Hidalgo. Estudio cartográfico*. Pachuca de Soto Hidalgo, México, 1979.



Víctor Arteaga S., 1979, Hidalgo. Estudio cartográfico. Pachuca de Soto, Hidalgo. México.

Los ríos se encuentran determinados por las formas en las que se presentan la lluvia todos los años, cuando los ríos crecen generalmente es en el periodo de los meses Julio a Agosto, y cuando disminuyen su caudal es de Febrero a Mayo. La utilidad de los ríos en el territorio hidalguense tiene la particularidad de que éstos son aprovechados por plantas hidroeléctricas y por la agricultura, pero igualmente pueden ser utilizados para abrir más zonas de riego.

⁸¹ Mapa en el cual se muestra La presa de El Girón en el territorio hidalguense, Consultado en: Víctor Arteaga, 1979, Hidalgo, Estudio cartográfico.

Para lograr una buena distribución de su caudal se hacen represas, jagüeyes y canales.⁸²

El río de las Avenidas originalmente se midió desde la presa de “El Tulipán”, desde que en 1956 la Secretaria de Recursos Hidráulicos quería establecer cuál era la zona federal, posteriormente el ingeniero José Luis Bonilla fue a quien se le encargó hacer esta demarcación. Dicho Ingeniero informó lo siguiente: “La demarcación de la zona federal estará comprendida entre el puente de la calle Belisario Domínguez y el puente de la prolongación Francisco Madero”,⁸³En ese momento el proyecto era urbanizar ambos márgenes del sureste de la ciudad. Una vez hecha la demarcación federal lo que no le tocaba a esta área, le toco a la Gerencia de obras del Valle de México. Por el incremento poblacional en la ciudad de Pachuca habían sido ocupados terrenos que estaban dentro de la zona federal y que además se ubicaban a un lado del río de las Avenidas, fueron construcciones de distintos tipos que fueron difíciles de mover.

Foto 1. Vista al cauce del río de las Avenidas, aguas abajo -puente Belisario Domínguez.



Fuente: “Informe fotográfico del rio de las Avenidas”, AHA, 1962, Fondo documental: Aguas Nacionales, AHA, Caja: 2429, Expediente: 33793, Foja: 10.

⁸² Macario Arredondo, 1988, *Cien preguntas y respuestas acerca de la naturaleza física de México*, SEP, pp 38-46.

⁸³ Archivo Histórico del Agua, Fondo: Aguas nacionales, Caja: 2429, Expediente:33793, Foja : 2.

Foto 2. Vista aguas abajo del puente Francisco I. Madero desde 500 metros aguas arriba, sobre el cauce del río de las Avenidas



Fuente: "Informe fotográfico del río de las Avenidas", AHA, 1962, Fondo documental: Aguas Nacionales, AHA, Caja: 2429, Expediente: 33793, Foja 10.

El 20 de Enero de 1964 el río de las Avenidas fue declarado exento de zona federal en el tramo comprendido dentro de la zona urbana de Pachuca desde la intersección de las calles Julián Carrillo y Venustiano Carranza, hasta el puente de las Avenidas.⁸⁴ Se entiende por demarcación de una zona federal el acto administrativo de delimitar, medir y precisar en el terreno cuales son los puntos de extensión hasta los cuales puede llegar dicha zona.⁸⁵

Foto 3. Aspecto del puente Belisario Domínguez en primer término, al fondo y hacia aguas abajo el puente Francisco I. Madero sobre el cauce del río de las Avenidas.



Fuente: "Informe fotográfico del río de las Avenidas", AHA, 1962, Fondo documental: Aguas Nacionales, Caja: 2429, Expediente: 33793, Foja: 11.

⁸⁴ Archivo Histórico del Agua, "Informe fotográfico del río de las Avenidas", Fondo: Aguas nacionales, Caja: 2429, Expediente: 33793, Foja: 68.

⁸⁵ Renato Sales Gasque, 1979, "Demarcación de zona federal, concepto", p.66.

Foto 4. Construcciones en ambas márgenes del río de las Avenidas



Fuente: "Informe fotográfico del río de las Avenidas", AHA, 1962, Fondo documental: Aguas Nacionales, Caja: 2429, Expediente: 33793, Foja: 11.

I. La cuenca hidrológica del río de las Avenidas

La cuenca del río Pánuco es la corriente principal que da origen al escurrimiento de agua del río de las Avenidas, es también categorizada por la CONAGUA como la región hidrológica número 26. Para hablar de la cuenca hidrológica del río de las Avenidas es preciso primero decir que pertenece a esta corriente del río Pánuco para saber que entonces se está hablando de una subcuenca, dicha subcuenca comprende una extensión de 220,000 hectáreas y es endorreica. Ernesto Elorduy Gil menciona: "En la subcuenca de Pachuca-Tizayuca existen tres microcuencas principales: La del río de las Avenidas, la del río Sosa y la de los ríos Papalote y de la Soledad".⁸⁶

El Pánuco es uno de los ríos más contaminados del país, debido en gran medida a la contaminación que produce la industria manufacturera, la fabricación de azúcar, papel celulosa, textil, química y siderúrgica. El Pánuco que es perteneciente a la vertiente del Golfo de México es un río que se caracteriza por ser caudaloso. Otras cuencas con problemas grandes de contaminación, además

⁸⁶ Ernesto Elorduy Gil, 2003, *Hidalgo, hábitat para México*, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 82-84.

de la del Pánuco, son la del Valle de México, la del río Lerma, la Coatzacoalcos, la del río Blanco y la del río San Juan.⁸⁷

Cuando una cuenca hidrológica es muy grande se le llama macrocuenca, sin embargo la cuenca del río de las Avenidas al pertenecer a una más grande es una subcuenca, los macizos montañosos que tiene esta subcuenca tienen escurrimientos de primer orden, segundo orden y tercer orden, es decir que los escurrimientos provienen de barrancas de distintas elevaciones.

En una referencia que se tiene del río de las Avenidas, el cual es un estudio de cuenca, se menciona que ésta pertenece a la cuenca alta del río Pánuco, para esta referencia consultada los principales ríos de la cuenca son el río o la barranca de Sosa, el río Papalote y el río de las Avenidas.⁸⁸ Alejandro Romero Bautista en el 2012 menciona que de esta cuenca hidrológica se benefician actualmente 12 ejidos de los municipios de Pachuca, Zempoala, Villa de Tezontepec y Mineral de la Reforma, teniendo a este último municipio como el que más aprovecha el agua superficial para fines de irrigación en localidades como El saucillo, La Noria, La Higa, Palma Gorda, Rancho El Popolo, El Popolito y Rancho Arturo Meneses.⁸⁹

De acuerdo con la carta topografía F14D81 escala 1:50 000 emitida por el INEGI, El río de las Avenidas empieza al norte de la localidad de San Miguel Cerezo, aproximadamente a 2900 msnm. En esa localidad nace uno de los tres escurrimientos más importantes que forma el río de las Avenidas. El primer escurrimiento baja por la cuenca hidrológica a 2700 msnm por el Cerro de la Peña,

⁸⁷ SARH, 1988, *Agua y Sociedad. Una historia de las obras hidráulicas en México*. 1988, pp. 19.

⁸⁸ Romero Bautista, Alejandro, *Relación del escurrimiento superficial y el crecimiento poblacional en el río de las avenidas en Pachuca, Hidalgo*, Tesis, pp. 21.

⁸⁹ De acuerdo con la tesis *Relación del escurrimiento superficial y el crecimiento poblacional en el río de las Avenidas en Pachuca, Hidalgo* de Alejandro Romero Bautista, (2012), la superficie de riego para Venta Prieta es de 20 hectáreas. En San Antonio el Desmonte la superficie de riego es de 28.5 hectáreas; en el Venado la superficie para riego es de 368.69 hectáreas; en el Saucillo la superficie para riego es de 47.25 hectáreas; en la Noria la superficie para riego es de 55 hectáreas; en San José Palma Gorda la superficie para riego es de 90.5 hectáreas; en el rancho el Popolo la superficie para riego es de 30 hectáreas, en el Popolito la superficie para riego es de 51 hectáreas, en el jagüey de Téllez la superficie para riego es de 107 hectáreas, en villa de Tezontepec la superficie para riego es de 146 hectáreas, en el rancho Arturo Meneses la superficie para riego es de 11.5 hectáreas y todas estas superficies de riego suman la cantidad de 1199.44 hectáreas entre los municipios de Pachuca, Mineral de la Reforma, Zempoala y Villa de Tezontepec.

después por el Cerro las Maravillas y cuando llega a la calle de Loreto cerca del centro histórico de la ciudad de Pachuca la altura está cerca de los 2500 msnm.

En este punto de la ciudad un segundo escurrimiento de agua se le une al río de las Avenidas. En otro extremo del mencionado Cerro de la Peña otra cañada desciende y en su trayecto pasa por la localidad de Camelia antes de también llegar a Loreto. Al Noroeste de la ciudad un tercer escurrimiento de agua baja y se Junta con la afluencia de las dos cañadas que pasan por en medio de la zona centro de Pachuca de Soto, justo a la altura de lo que es conocido como el viaducto Rojo Gómez, el tercer escurrimiento de agua se junta con los dos anteriores para seguir una trayectoria de Norte a Sur de la ciudad. Parte del curso que sigue el tercer escurrimiento de agua de la cuenca hidrológica del río de las Avenidas tiene que ver con corrientes perenes que vienen desde la localidad de San Pablo y la barranca de Sosa cerca del municipio de Mineral de la Reforma.

Nicolás Soto Oliver es un autor que habla acerca de las principales barrancas y cañadas que conforman dicho río y dice lo siguiente:

Tres de los contrafuertes de la sierra forman otras barrancas o cañadas que al reunirse forman el río de las avenidas. Esas cañadas son: La del Cerezo o Tulipán, que antes llamaban de la Sabanilla, su dirección es casi de norte a sur. La segunda es la del Rosario de curso noroeste a suroeste y que es de gran trascendencia para nuestra ciudad, porque ahí se trabajaron las primeras minas y se iniciaron los asentamientos humanos. Se une la tercera cañada en su desembocadura, ésta tiene un rumbo este a oeste y se llama de Texinca. Juntos toman la denominación de San Nicolás y se unen a la del Tulipán, cerca de las haciendas de Loreto y la que fuera Purísima Grande, actual club de Tenis. Esas son las tres cañadas que forman el río de las Avenidas de Occidente a Oriente, la del Tulipán, la del Rosario y la de Texinca.⁹⁰

La cartografía consultada permite corroborar la cita anterior ya que ilustra que efectivamente son tres las cañadas que conforman el río en las partes altas de donde descienden son intermitentes en épocas escasas de lluvias, en la cañada que desciende de la localidad de San Miguel Cerezo la corriente de agua es intermitente puesto que ésta desaparece a veces cerca del cerro las maravillas y

⁹⁰ Nicolás Soto Oliver, 2004, Pachuca. *Una ciudad con sed*. Fundación Hidalguense, A.C. Pachuca de Soto.

es en la calle de Loreto donde vuelve a aparecer, cabe mencionar que también la segunda cañada de las que estamos hablando es intermitente cerca de la mina “El paraíso”.

El río de las Avenidas es el más grande de la ciudad de Pachuca pasa prácticamente por en medio de toda la ciudad y desemboca en la laguna de Zumpango, tiene la particularidad de ser intermitente y fue declarado propiedad nacional el 14 de Junio de 1919 cuando el Diario Oficial de la Federación publicara el 26 del mismo mes de junio que este río estaba formado por los arroyos: el Cerezo, Sotol y el Arco.⁹¹

Las aguas eran procedentes de minas ubicadas al norte de la ciudad de Pachuca conocidas con los nombres de San Rafael, Camelia, El Rosario, San Pedro, El Carmen, El Bordo. Se mencionaba también que en tiempo de lluvias llevaba aguas torrenciales que recorrían los municipios de Pachuca, Tolcayuca, Tezontepec, Tizayuca y que llegaban solo en tiempos de lluvias hasta el distrito de Zumpango en la municipalidad de Hueycoxtila. En dicha publicación se mencionan no tres, sino cinco escurrimientos para el caso de los tiempos de lluvias, los cuales son; 1 El cerro del Cerezo, 2 El cerro de San Cristóbal, 3 El cerro de la Magdalena, 4 El cerro de los Leones y 5 Las barrancas de Sosa y Azoyatla.⁹²

Como ya se dijo en su momento, el agua que conduce el río de las Avenidas suministra a las áreas de cultivo que se encuentran en la parte media del valle. Y representa una importante obra hidráulica para controlar las inundaciones, y para llevar ahí las aguas residuales de toda la población que habita en los diferentes barrios, colonias y zonas residenciales.

Se puede mencionar también que la obra hidráulica del río de las Avenidas comienza cerca del barrio de “La Española” y específicamente en calles como San Juan Pachuca y Juan Carrillo. Esta comienza a transportar las aguas residuales de la ciudad por medio del viaducto Nuevo Hidalgo, esta obra atraviesa todo el

⁹¹ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 1626, Expediente: 22702.

⁹² *Ibidem*, Foja: 28.

centro histórico de la ciudad de Pachuca hasta llegar a la avenida Francisco I. Madero, en esta parte atraviesa tres Bulevares importantes de la ciudad (Everardo Márquez, Rojo Gómez, Luis Donald Colosio) hasta llegar a la parte de los jales donde ya prácticamente la obra de infraestructura hidráulica del río continua en construcción actualmente.

Foto 5. Compuerta en el río de las Avenidas para hacer uso de sus aguas en el riego agrícola de la periferia de la ciudad



Compuerta en el margen izquierdo del río de las Avenidas que abastece al rancho el Popolo, en El Venado, Mineral de la Reforma. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

Uno de los referentes de la ciudad de Pachuca hacia el año de 1864 siempre ha sido el río de las Avenidas ya que marca la distribución espacial de la ciudad. Cerca del camino que va hacia a Actopan empiezan las faldas del cerro de San Cristóbal, le sigue el cerro de La Magdalena, el cerro del Rosario, después el cerro de San Cayetano y por último el cerro de las Coronas.⁹³

En el plano de Javier Yáñez y José Serrano los cerros que son parte de la cuenca del río de las Avenidas son el cerro de San Cristóbal, La Magdalena, La Mesa, San Cayetano y las Coronas. Estos cerros se encontraban relacionados con dos haciendas principalmente la hacienda de la Luz y la de la Purísima. A parte de esta relación las principales minas eran; La mina de San Cristóbal, La

⁹³ Información extraída del plano de Pachuca de 1864, levantado por la comisión científica de Pachuca, Consultado en el Fondo Hidalgo.

mina de San Rogis, la mina del Jacal, la mina de Guadalupe y la mina del Rosario.⁹⁴

Una cuenca hidráulica tiene una importancia fundamental en los estudios tanto regionales como locales. Uno de los diferentes enfoques a través de los cuales se han estudiado las cuencas ha consistido en identificar cómo la sociedad impacta en el medio ambiente afectando el paisaje. Una cuenca existe por sí sola con o sin la influencia de las sociedades, pero en este caso se considera que el Estado siempre decide hacer políticas para administrar sus partes.

Cuando se habla de una cuenca obligadamente se recurre a pensar desde las ciencias sociales y desde la antropología que hay una región histórica donde lo que predomina son actividades económicas que son el resultado del aprovechamiento de la misma. Es importante definir las características del río de las Avenidas ya que en la presente investigación dicho río es una corriente de agua importante para las áreas de irrigación al sur de la capital del Estado.

En este primer apartado del capítulo se definió la cuenca hidrológica del río de las Avenidas primero a partir de la cuenca del río Pánuco y después mencionando la microcuenca a la que pertenece. Se explicaron las características del río Pánuco y se investigó que ejidos son los que se benefician de los márgenes fértiles del río de las Avenidas. Se hizo una descripción de las características del río en base a mencionar cueles son sus principales cañadas, cerros, altura, barrancas y descripciones como la de Nicolás Soto Oliver y otras referencias históricas consultadas en archivo. Principalmente se habla de las tres cañadas principales y también se menciona donde desembocan esas aguas. Posteriormente se hablara acerca de la ocupación de las aguas negras en el caso concreto de la ciudad de Pachuca para compararlo con el riego con aguas limpias de San Juan Tizahuapan que se muestra como un caso distinto al de las avenidas.

⁹⁴ Información extraída del plano de Pachuca levantado por los ingenieros Javier Yáñez y José Serrano, Bajo la dirección del ingeniero Ramón Almaraz, Comisión Científica del Valle, escala 1 a 5000, Consultado en el Fondo Hidalgo, otro plano de la ciudad de Pachuca que también explica el curso del río de las Avenidas es el de 1926 Escala 1:12000.

II. Antecedentes sobre la ocupación de las aguas negras del río de las Avenidas en el siglo XX

En el río de las Avenidas de la ciudad de Pachuca el uso de las aguas residuales para el riego ha sido objeto de conflictos relacionados con el uso de las aguas, estos conflictos han sido reflejados de manera jurídica en algunas peticiones de concesión a la Secretaría de Recursos Hidráulicos y otras dependencias. Tanto en la margen izquierda del río como en la derecha las ocupaciones del agua residual con el fin de irrigar terrenos ha sido una de las principales actividades sobre todo en la periferia de la ciudad.

A continuación una tabla que muestra de manera cuantitativa la superficie sembrada de riego por hectáreas en los municipios considerados en este proyecto de investigación, posteriormente se aborda el tema de la petición del uso de las aguas negras del río de las Avenidas para ver el asunto del riego periurbano con aguas residuales en la ciudad de Pachuca y los pueblos que han incidido en el territorio con sus diferentes prácticas de regadío periurbano.

Tabla 1. Hectáreas por riego en 8 municipios

Municipio	Superficie sembrada de riego en hectáreas
Mineral de la Reforma	888 hectáreas
Epazoyucan	197 hectáreas
San Agustín Tlaxiaca	128 hectáreas
Zempoala	126 hectáreas
Villa de Tezontepec	113 hectáreas
Zapotlán	66 hectáreas
Pachuca	37 hectáreas
Tolcayuca	22 hectáreas

Fuente: Elaborado con información estadística de INEGI (2011).

El municipio de Mineral de la Reforma como lo refleja la tabla es el que tiene mayor presencia de pequeño riego, la razón es sencilla, 1) el río de las Avenidas

se extiende primero por la ciudad de Pachuca y luego por dicho municipio²) a mayor cantidad de agua potable utilizada en la ciudad mayor cantidad de descarga de aguas residuales. Para el caso del Saucillo una localidad que colinda de cerca con la ciudad de Pachuca, el riego ha desaparecido porque la ciudad lo alcanzó con su urbanización, sobre este tema hay una referencia que habla acerca de un trámite administrativo por parte de los ejidatarios del saucillo del año de 1954 y que va dirigido a la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos, en este documento se toca el tema de las aguas negras para su uso en áreas de irrigación pertenecientes al polígono ejidal del saucillo.⁹⁵

Foto 6. Canal de aguas negras en el Saucillo, Mineral de la Reforma



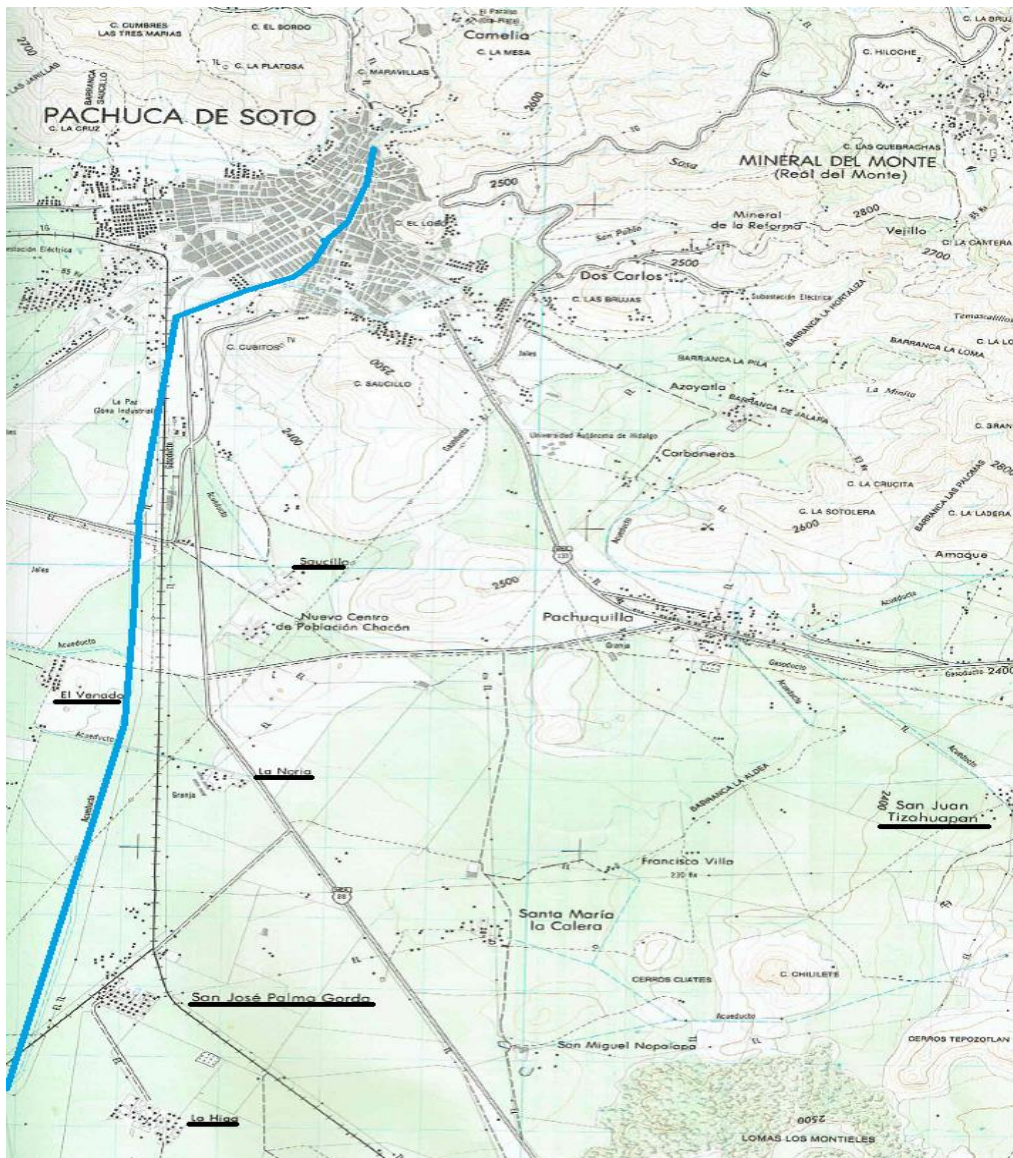
Foto tomada en el Saucillo que muestra un canal que fuera ocupado para la pequeña irrigación, nótese como en la margen derecha de la infraestructura del canal la toma de agua fue tapada. En la actualidad este canal solamente tributa sus aguas al río de la ciudad. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

De acuerdo con una entrevista realizada al señor Crescencio Calderón, agricultor que ahora trabaja en la unidad de riego de San Juan Tizahuapan, él trabajaba antes en El Saucillo, Mineral de la Reforma cuatro años antes pero según su experiencia el riego en El Saucillo se acabó porque los lugares por donde pasaba

⁹⁵ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 893, Expediente: 11251, Fojas 1.

el canal fueron vendidos.⁹⁶ Esto implicó un cambio de uso de suelo ya que el agua que antes se aprovechaba para la pequeña unidad de riego de esta localidad ahora solo tributa al río de las Avenidas y las tomas han sido tapadas tal como se muestra en la foto 6.

Mapa 2. Relieve topográfico de la ciudad de Pachuca donde se localizan las localidades de Saucillo, La Noria, El Venado, San José Palma Gorda, La Higa y San Juan Tizahuapan en la margen del río las Avenidas. También se localiza San Juan Tizahuapan al sureste



INEGI, 2004, Carta topográfica.

⁹⁶ Entrevista a Crescencio Calderón el 24 de Febrero del 2015, Lugar: San Juan Tizahuapan.

La localidad de La Noria es otra área del municipio de Mineral de la Reforma en la que hay riego con aguas negras, esta localidad colinda con el Saucillo, La Reforma y El Venado. La Noria solicitó su concesión en el año de 1982 y fue nombrada en el año de 1988 una unidad de riego. Los principales cultivos en esta unidad son de maíz, frijol, trigo, cebada, alfalfa y avena. Los usuarios pioneros son los siguientes: Mario Baños Magallanez, Felipe Baños Magallanez, Julián Baños Magallanez, Avelino Baños Cruz, Miguel Baños Cruz, Guadalupe Baños Cruz, Enrique Baños Zúñiga, Luis Baños Gómez y Efrén E. Hernández Martínez. Todas estas personas se conformaron como usuarios siendo el presidente: Avelio Baños Cruz, Secretario: Enrique Baños Zúñiga y Tesorero: Efrén Hernández Martínez. La localidad de La Noria aprovecha 175 hectáreas de riego.⁹⁷

En Mineral de la Reforma el uso de las aguas negras para beneficio de las personas y sus tierras era una problemática en la década de 1940, que es un momento en el que se definía que el municipio colindante a la ciudad de Pachuca era una área que entre los usos comunes en las áreas predominantemente rurales existía la práctica de la irrigación. La Confederación Nacional Campesina que representaba en 1947 un asunto con respecto a la localidad de El Venado estaba conformada por los propietarios: Gabriel Leiva V., José Fernández Villegas, Emilio Gutiérrez Roldan, José García Guardiola, Ramón Paredes, Saturnino Chacón, Bernardo Turrubiates, Alfredo Youshimatz, J. Jesús Martínez, Aurora Fernández y Calixto Navarrete.⁹⁸

Juan Escamilla representante y vecino del Venado lleno un formato de la Secretaria de Recursos Hidráulicos donde la intención de la solicitud fue utilizar el agua de drenaje de la ciudad de Pachuca sin embargo cabe mencionar que este formato presentaba varias partes sin llenar. Lo que faltó por llenar en dicho formato fue el nombre de la corriente principal, la cantidad de los litros por segundo, especificar el uso, mencionar en que parte del margen se tomaba el

⁹⁷ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 3575, Expediente: 54458, Legajo: 1, Fojas: 7.

⁹⁸ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 1534, Expediente: 21112, Legajo: 1, Foja: 2, Fecha: 1947, El documento contiene información acerca de los aprovechamientos hidráulicos de aguas negras para la parte del Municipio de Mineral de la Reforma.

agua, mencionar algún lindero o confluencia de otra corriente, Especificar desde qué año se venían aprovechando las aguas residuales. Dado lo mencionado aquí, fue una problemática desde la parte de la gestión del recurso el hecho de que el formato no fuera llenado correctamente, representaba un problema puesto que se solicitó que fuera llenado nuevamente, a pesar de que es visible que en varias partes si están especificados varios asuntos como la mención de que se trataba de abastecer a una parte del ejido de El venado el cual en esos momentos estaba compuesto con 115 habitantes, también se mencionaba que había 400 cabezas de ganado mayor y 1800 cabezas de ganado menor.⁹⁹El agua para regar 500 hectáreas de tramos ejidales fue una necesidad para los regantes de El Venado que llevaban este asunto hasta la presidencia municipal de Pachuquilla con el motivo de ser apoyados en la gestión. Retomando el asunto de la especificación de todo lo relacionado con los regantes y la solicitud de agua, la Dirección General contestaría el 26 de Septiembre de 1947 que era necesario que se repitiera de manera correcta el llenado de la solicitud, la forma del llenado fue calificada como incompleta y por ese motivo no era posible que continuaran los tramites.

Otro pueblo relacionado con la gestión de las aguas negras es Palma Gorda. Los ejidatarios de San José Palma Gorda el 18 de Agosto de 1959 en una junta local escribieron un oficio dirigido al secretario de Recursos Hidráulicos donde solicitaban se les concediera el aprovechamiento de las aguas broncas del río de las Avenidas. En ese documento expresaron la falta de agua para el riego de sus parcelas, también solicitaron hacer la construcción de un puente que hoy en día sirve para pasar de Palma Gorda al ejido de San Antonio que es otra localidad vecina que colinda con Palma Gorda. En el documento los ejidatarios mencionan que las aguas del río de las avenidas de alguna manera eran aguas que sobraban anualmente y por eso iba a ser bueno para la localidad que esas aguas se pudieran aprovechar en el regadío de sus parcelas. Agustín Fonseca Gómez y Alberto Romero E., presidente del comisariado ejidal y juez auxiliar. Respectivamente el 3 de abril de 1975 solicitaron nuevamente el permiso para

⁹⁹*Ibidem*, Foja 3, Fecha: 1947.

regar 50 hectáreas. En el documento se menciona que las parcelas ya habían sido preparadas y acondicionadas para recibir el riego.

De 1959 a 1975 los agricultores gestionaron el aprovechamiento del recurso con la Secretaría de Recursos Hidráulicos y con la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos al menos en tres documentos, como un dato dicha secretaría se había formado en 1946 y las personas habían empezado a hacer la gestión del riego hasta 1959 y tuvo un seguimiento hasta 1975, un año antes de que ésta se fusionará con la Secretaría de Agricultura y Ganadería y surgiera otro organismo que fue la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Lo que se buscaba para el año de 1975 era la autorización de los organismos de gobierno, también se había solicitado al subdirector de Control de Contaminación de ese momento, Arturo Hauser V. De todas estas instituciones involucradas en la gestión que había hecho la junta ejidal de la localidad, la SRH era el organismo que se suponía estaba facultado para otorgar esa concesión, además le correspondía también determinar el tratamiento a que debían someterse las aguas negras que se pretendían utilizar para el riego.¹⁰⁰

Al parecer otras localidades colindantes con San José Palma Gorda atravesaban una situación parecida donde lo que se sometía a discusión era la obtención de agua para riego, en respuesta a ello las personas de Palma Gorda mandaban un oficio donde lo que se solicitaba era que no se le hiciera caso a la petición de los vecinos de El venado. El venado hacía esta misma petición al señor Jorge Servando Conde Gómez quien fue el fundador de la empresa Santa Clara y un empresario de la región, puesto que dicho lugar pertenecía al ejido de Pachuquilla, municipio de Mineral de la Reforma.¹⁰¹

En el mismo año de 1975 donde las solicitudes por parte de la junta ejidal se hacían presentes, tan sólo del 3 de abril hasta el 19 de Febrero de 1976 habría 6 documentos importantes. Les informaban a los ejidatarios que las aguas de

¹⁰⁰ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 2884, Expediente:41782, Fojas:16.

¹⁰¹ Servando Conde Gómez era el propietario de las fracciones V y VI, en otras palabras era propietario de gran parte del terreno de lo que era el pueblo de El saucillo.

dicho río estaban concesionadas en su totalidad y que por ese mismo motivo no era posible otorgar tal concesión y cabe mencionar que Servando Conde Gómez y Jorge Conde Gómez era los principales opositores. Ésto era contestado desde la Dirección General de los usos del agua y prevención de la contaminación. Quien menciona que eran tres usuarios los concesionados: 1 Pequeña propiedad “La hortaliza” de la cual era dueña la Señora Carmen Villar Fernández desde 1960 según algunos oficios, 2 Pequeña propiedad Coscotitlán (fracciones V y VI) C. Servando Conde Gómez, 3 Ejido de Venta Prieta el cual estaba amparado por una resolución presidencial de 1935. El 20 de Febrero de 1976 se escribe al Gerente General del Estado el ingeniero Ernesto Biestro Mancera para solicitarle una investigación de las concesiones mencionadas anteriormente para ver si la familia Conde Gómez efectivamente hacia uso de la mayor parte de las aguas concesionadas.¹⁰²

Foto 7. Canal de aguas negras en La Higa, Mineral de la Reforma



Foto que muestra un canal de agua negra con compuerta en la localidad de La Higa, cabe mencionar que el área de riego en esta parte es el que mayor extensión tiene. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

¹⁰² Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 2884, Expediente: 41782, Fojas: 17.

Algunos pequeños predios dentro de la ciudad de Pachuca también solicitaron agua para la irrigación, Fidel López Pérez quien era poseedor de un pequeño predio aguas abajo del poblado de Coscotitlán solicitó una concesión en 1949.¹⁰³

Otra concesión fue solicitada cerca de los jales de Coscotitlán en 1964 por “La comercial Inmobiliaria Hidalgo”, ubicada en la margen izquierda del canal de Pachuca-Venta Prieta, para regar 100 hectáreas. Un dato importante que se menciona en la referencia, es que en el río de las Avenidas la repartición del agua se daba por tandeos pero por los conflictos que había era notable que la repartición del agua era desigual.¹⁰⁴

Otro caso importante de aprovechamiento de riego fue el de Venta Prieta, su solicitud para el uso de las aguas negras fue en el año de 1955 y pertenecía la concesión al ejido de Venta Prieta, los principales cultivos en este ejido fueron el maíz, el trigo y la cebada.¹⁰⁵

Algunas obras derivadoras de agua que se construyeron en el ejido de Venta Prieta aguas abajo, fueron de gran controversia en el año de 1981, la aparición de estos bordos se debió a un conflicto entre dicho ejido y el señor Servando Conde, los conflictos por el desacuerdo con Servando Conde no solo fueron con este ejido, sino también en casos ya antes mencionados como el de San José Palma Gorda y el Venado. Se hacía un estimado de que Servando Conde tenía 170 hectáreas de riego y más de 50 vacas finísimas, aparte de ello se mencionan cuatro ranchos en Ixmiquilpan y cuatro pozos artesianos. Las personas que no eran poseedores de ranchos y que en su mayoría eran campesinos decían que esta persona era el “mandón”, se sabe que era quien les cortaba el agua a los

¹⁰³ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 773, Expediente: 9249, Legajo: 1, Fojas: 10.

¹⁰⁴ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 773, Expediente: 9257, Legajo: 1, Fojas: 34.

¹⁰⁵ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 1460, Expediente: 19930, Legajo: 1 Fojas: 9, En el documento dice que el ejido de Venta Prieta aprovecharía 60 litros por segundo y un volumen anual de 420,000 m3.

agricultores de Venta Prieta, por tal motivo estaban en desacuerdo con el hecho de que tuviera acceso al agua para riego más fácilmente.¹⁰⁶

En el pueblo de La Noria hay una unidad de riego que aprovecha el agua del río de las Avenidas, como dato importante este es el primer pueblo sobre el margen izquierdo del río que recibe riego en la periurbanidad. La unidad de riego de La Noria es de menos de 100 hectáreas, se encuentra atrás de un fraccionamiento que se llama “Los Sauces”. Los límites de este fraccionamiento colindan directamente con la unidad de riego, esta unidad de riego empezó a funcionar desde los años ochenta. La infraestructura de esta unidad de riego es por medio de zanjas que dividen los diferentes predios y ninguna tiene revestimiento de concreto, también hay compuertas por las cuales se controla la distribución del agua, se cultiva el maíz principalmente.

En El Venado hay una pequeña área de riego por la presencia de pozos agrícolas que fueron hechos por algunos ranchos, al menos existen dos pozos, el agua se eleva por medio de mangueras y se pone en los canales, hay que decir que los canales están demasiado ensolvados y descuidados.

En San José Palma Gorda y La Higa hay más riego que en El Venado y en La Noria, hay dos compuertas ubicadas en el río de las Avenidas a la altura de San José Palma Gorda que derivan el agua a los dos pueblos. Regularmente siempre se ve correr agua por los canales, las zanjas que dirigen el agua a La Higa son de mayor longitud, cabe mencionar que La Higa es el lugar donde más agricultura de riego hay con aguas negras de la ciudad, su perímetro es más amplio que cualquiera de los casos estudiados y cuesta más trabajo recorrerlo, no hay ningún canal con revestimiento de concreto, pero hay muchas compuertas.

Los paisajes agrarios que permite la agricultura de riego al sur de la ciudad se encuentran ubicados en áreas específicas interconectadas entre sí, actualmente en el municipio de Mineral de la Reforma también existen las

¹⁰⁶ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 2359, Expediente: 32534, Legajo: 1, Fojas: 35, Véase el caso de la petición de pequeña propiedad de Luis Guevara para riego de 2 hectáreas.

prácticas del pequeño riego pero a mayor escala como el particular caso de La Higa. Cabe mencionar que actualmente este es el municipio con mayor agricultura de riego alcanzando un aproximado de 888 hectáreas sembradas, localidades como La Noria, El Venado, San José Palma Gorda y La Higa son la muestra de que una de las actividades económicas fuertes en Pachuca es la cosecha de alimentos que son para el abasto de la misma población. Cabe decir que las industrias han montado su infraestructura sobre esta parte del valle y por consecuencia sobre los paisajes agrarios, aquí se observan algunas particularidades detectadas que diferencian a pesar de su cercanía a cada área detectada donde hay riego periurbano en la periferia del sur de la ciudad, pues mientras hacía prácticas de campo me di cuenta que la práctica del riego siempre va a variar en el territorio.

Cabe mencionar que en el presente apartado se identificaron a seis localidades con riego periurbano y cinco de ellas son mencionadas para el presente apartado. La localidad que sobra es San Juan Tizahuapan y el caso es distinto a las áreas de riego aquí mencionadas: El Saucillo (1954), La Noria (1988), El Venado (1947), San José Palma Gorda y La Higa (1959).

III. El río de San Juan Tizahuapan, Epazoyucan. Un tributario del río de las Avenidas en la parte media de la cuenca hidrológica

Tal como se menciona en la introducción del capítulo el río de San Juan Tizahuapan es un tributario del río de las Avenidas, este se sitúa en el municipio de Epazoyucan el cual colinda al norte con Mineral de la Reforma, Mineral del Monte, Omitían de Juárez y Singuilucan; al este con Singuilucan y Zempoala; al sur con Zempoala y al oeste con Zempoala y Mineral de la Reforma. Todo el municipio forma parte de la región del eje neovolcánico donde se puede mencionar que hay una zona de transición de bosque a matorrales y pastizales. El río de San Juan Tizahuapan pertenece también a la región hidrológica del Panucó y a la cuenca del río Moctezuma. De acuerdo a cifras del INEGI el 69.5% del uso del suelo es utilizado en la agricultura, el 1.53% es de zona urbana, el 13.38% de bosque, el 10.5% es de matorrales y el 5% es de pastizal. No obstante la misma

referencia menciona que la tendencia de las zonas urbanas cercen sobre terrenos previamente ocupados por la agricultura.¹⁰⁷

Con base al Mapa Digital de México que proporciona el INEGI se puede decir que el río de San Juan Tizahuapan viene a 2400msnm de forma intermitente pasando por San Juan Tizahuapan, barranca La Aldea, Francisco Villa y también al norte de Santa María La Calera, cabe mencionar que la terminación de este río pasa justo antes de encontrarse a la altura del kilómetro 8.9 de la carretera federal Pachuca-Sahagún. Dicho río pasa por los dos cuerpos de agua más notables en el municipio que son la presa El Girón y la presa El Guajolote.¹⁰⁸

Es un río que solo lleva aguas en temporada de lluvias, en algunas partes el río es angosto y las personas han intentado tapanlo pero la fuerza del río hace que se desborde el agua, dado lo cual recientemente han hecho una obra de acondicionamiento para tratar de que el agua del río tenga un libre desagüe antes de llegar a la carretera Pachuca- Sahagún, dicho río desciende desde la llamada presa de El Girón pasando por los referentes mencionados en el párrafo anterior además de otras pequeñas localidades como es el caso de Los Gemelos, Los Ángeles, La Calera y San José Chavarría.

El río de la huerta como es conocido también, antes de que éste llegue a la presa el Girón o río de San Juan Tizahuapan como producto de los escurrimientos de aguas broncas de la presa, también ha sido utilizado para el riego, en San Juan Tizahuapan, en el año de 1928 los ejidatarios solicitaron un permiso provisional dirigido a un concesionario para aprovechar aguas mientras se resolvía si se les otorgaba por vía de dotación. En el documento redactado se solicita el permiso para regar 100 hectáreas que lindaban al norte con el ejido de Pachuquilla, al sur

¹⁰⁷ INEGI, 2009, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Epazoyucan, Hidalgo, pp. 1-9.

¹⁰⁸ INEGI, Mapa digital 6, Versión para escritorio, Vista: Básico de información, Escala 1:40502.2015.

con las tierras de San Miguel Nopalapa y de la hacienda de Palacios, y al oeste con las fincas de Chavarría y San Cayetano.¹⁰⁹

Lo que se cultivaba en San Juan Tizahuapan ya desde el año de 1928 era maíz, haba, arvejón, calabazas y papa, por este motivo los ejidatarios de Tizahuapan solicitaban como condicionante para mantener el ciclo productivo de estos alimentos, las aguas broncas del río de La Huerta el cual era de jurisdicción federal, el río se necesitaba aprovechar durante los meses de Junio a Octubre durante dos semanas al mes, en dos tandas con intervalo de 15 días, durante las horas de las 6 de la mañana a las 6 de la tarde.¹¹⁰

La dificultad que se tuvo, era el saber con qué otro nombre se le llamaba a la corriente de agua conocida como “La Huerta”, puesto que no se encontraba registrada como de propiedad nacional con ese nombre. Hasta después se supo que ese río también era denominado como “Casacualco”, el departamento de Aguas hacía la petición a las personas de que se les hiciera llegar un informe de cuáles eran las características del río.

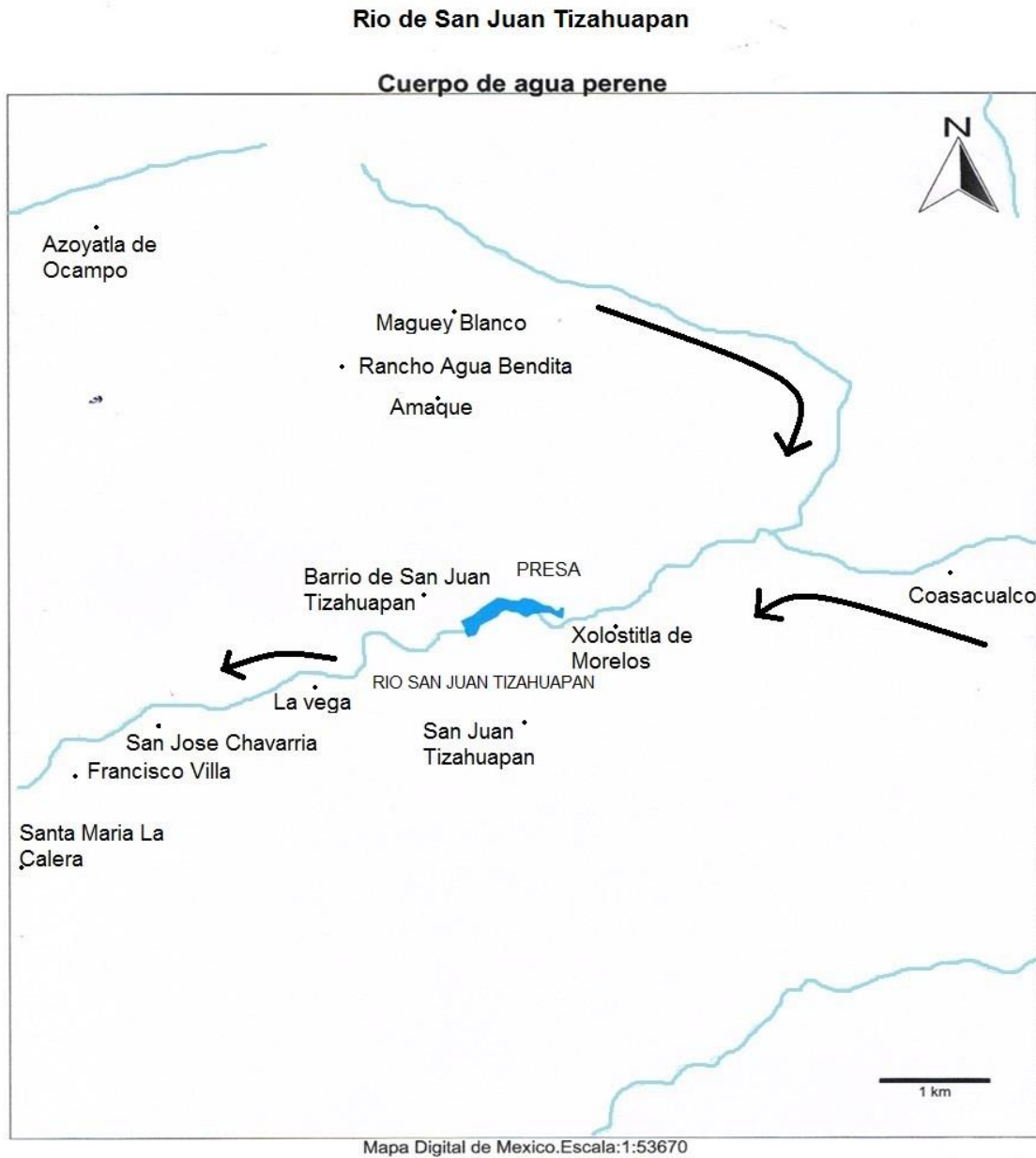
En un documento que habla acerca de las características del río se menciona que el río de “La Huerta” o “Casacualco” estaba en San Juan Tizahuapan y provenía aguas arriba del pueblo de Xolostitla, que éste se derramaba en terrenos de la hacienda de Chavarría (municipio de Epazoyucan), que dicha corriente no pasaba a otro Estado debido a su reducido volumen, que no afluía a ningún lago o laguna, que era de carácter torrencial en los meses de Junio a Septiembre, que no corrían por sus cauces aguas provenientes de minas y que no era navegable ni flutable.¹¹¹ Como datos complementarios esta corriente era desviada desde la presa de Tizahuapan aprovechando también las presas de “El sol” y “La Luna” ubicadas en el municipio de Epazoyucan.

¹⁰⁹ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 45, Expediente: 575, Legajo 1, Foja 2, El documento se refiere a un permiso provisional para el uso de las aguas del río de la huerta en el año de 1928.

¹¹⁰ *Ibidem*, Foja 1.

¹¹¹ *Ibidem*, Foja 4.

Mapa 3. El río de San Juan Tizahuapan y la presa El Girón



Mapa Digital de México, Escala: 1:53670, Mapa hecho para ubicar el río de San Juan Tizahuapan, la presa El Girón y sus localidades menores a 2500 habitantes, Epazoyucan.

El río de San Juan Tizahuapan se define en esta parte como un tributario del río de las Avenidas en el pasado, y se considera que en la actualidad esa agua se encuentra represada en la obra hidráulica de la presa El Girón, se menciona la

altura donde empieza el río y las localidades menores a 2500 habitantes que más cercanas se encuentran en sus márgenes.

En este capítulo 2 se abordaron las características del río de las Avenidas y su tributario el río de San Juan Tizahuapan como corrientes de agua mostrando mapas y la carta del relieve topográfico de la ciudad de Pachuca y la parte media de la subcuenca hidrológica, en esta parte se identificaron a cinco localidades al margen del río de las Avenidas y solo a San Juan Tizahuapan hacia el sureste de la ciudad el cual pertenece a otra subcuenca. Aquí hacemos una diferenciación entre lo que es el pequeño riego periurbano con aguas residuales y el pequeño riego con aguas no residuales especificando el territorio de San Juan Tizahuapan en la parte que resta de este estudio.

Capítulo 3. Antecedentes históricos de pequeño riego con aguas no residuales en las inmediaciones de San Juan Tizahuapan en los siglos XIX y XX

En el presente capítulo se hablará acerca del mismo río de San Juan Tizahuapan solo que con diferentes denominaciones en los siglos XIX y XX, primero se hablara del río La Huerta o Casacualco para el caso de aguas arriba de la presa El Girón y posteriormente se hablará acerca de lo que ocurría con el agua (aguas abajo) para el caso especial de la hacienda de Chavarría.

Se hablará de cómo los habitantes de San Juan Tizahuapan empezaron a construir obras para la pequeña irrigación en su localidad así como también se mencionarán algunos de los saberes locales con relación al uso del agua. Por último en el capítulo se hablará de la presa El Girón y la relación que ésta mantiene con el pequeño riego de San Juan Tizahuapan desde la mitad de los años treinta del siglo XX. Las referencias consultadas en el Archivo Histórico del Agua que aquí son mencionadas son una forma de hacer un acercamiento histórico hacia como se fue gestando una organización de regantes para ocupar el agua del río de San Juan Tizahuapan.

El pueblo de San Juan Tizahuapan pertenece al municipio de Epazoyucan, municipio que posee una extensión territorial de 199.7 kilómetros y se ubica a 12 kilómetros al suroeste de Pachuca. San Juan Tizahuapan es uno de los 13 poblados del municipio, mantiene colindancias con el barrio de Chavarría, San José Palacio y barrio de Tizahuapan. Parte de su territorio es ejidal; en el municipio hay 14 ejidos que son; el ejido de Epazoyucan, San Juan Tizahuapan, Xolostitla, Santa Mónica, El Salto, Escobillas, San Pedro Huixotitla (El guajolote), Ocote chico, San Miguel Nopalapa, Xochihuacan, El Mercillero, Nopalillo y San Vicente- San Francisco. El terreno es semiárido en su mayoría, de acuerdo con el cronista Jorge Escorcía García la agricultura es en su mayoría de temporal y solo

el ejido de San Juan Tizahuapan tiene un pozo agrícola que beneficia a 40 hectáreas.¹¹²

De manera general en el municipio se siembran 10,161 hectáreas, la cosecha es de 8,700 hectáreas, la superficie sembrada de temporal es de 9,964 hectáreas y la superficie sembrada de riego es de 197 hectáreas en todo el municipio.¹¹³La localización de Tizahuapan es latitud 20 03 00”, longitud de 98 40’ 00”, con una altitud de 2400 metros sobre el nivel del mar.

Algo de lo primero que se construyó en el pueblo fue su iglesia en el año de 1880,¹¹⁴de acuerdo con Álvaro Ávila Cruz, San Juan Tizahuapan era un pueblo que se asentó cerca del río y que mantenía relaciones con otros pueblos del valle de México, tenía relación con Teotihuacán por estar cercano al famoso cerro de las Navajas, este pueblo tributaba con Tenochtitlan y con Texcoco, posterior a ello perteneció a la jurisdicción de Zempoala. “Tizahuapan fue estancia de Epazoyucan, se asentó a lo largo de un arroyo que bajaba de la sierra de Pachuca y que se aprovechó para riego y luego para abrevadero de los ganados. Los religiosos que evangelizaron el lugar fueron los de la orden de San Agustín”.¹¹⁵

I. El río “La Huerta” o “Casacualco” (Aguas arriba)

El río conocido en el siglo XIX como Casacualco o río La Huerta ha tenido diferentes denominaciones por el tiempo y el territorio por donde éste pasa, en el territorio perteneciente al municipio de Epazoyucan actualmente se encuentran los cascos de lo que fue la hacienda de San Juan Casacualco, el rancho de La Huerta y el rancho de El Girón. Dichas haciendas mantuvieron un control por el recurso de las aguas del río durante gran parte del siglo XIX, dado que por esta razón las haciendas le adjudicaban su nombre dentro de donde hubiera una jurisdicción del territorio. De acuerdo con un expediente consultado en el Archivo Histórico del

¹¹² Jorge Escorcía García, 2010, *Catálogo Turístico de Epazoyucan*.

¹¹³ INEGI, 2011, *Información nacional por entidad federativa y municipios, Economía, Actividades primarias*.

¹¹⁴ Archivo General del Estado, *Catálogo de Construcciones religiosas del Estado de Hidalgo*, Centro de documentación e información sobre el Estado de Hidalgo, pp. 255.

¹¹⁵ Álvaro Ávila Cruz, 2005, *San Juan Tizahuapan*, Artículo consultado en Red.

Agua¹¹⁶, el nombre de la corriente del río se conocía como Casacualco dentro de los linderos de la finca que tenía el mismo nombre y nacía de los cerros de la misma, después a su paso entraba a los linderos de La Huerta donde también se le conocía con el nombre de la Finca, aguas abajo el río perdía esta categoría o denominación porque llegaba a los linderos del pueblo de San Juan Tizahuapan para después de entrar al territorio del actual municipio de Mineral de la Reforma anteriormente bajo la jurisdicción del municipio de Pachuca.¹¹⁷El flujo de las aguas de dicho río no eran permanentes todo el año, el río es una corriente de agua perene que lleva aguas brucas y es perteneciente también a la cuenca hidrológica del río Pánuco, de acuerdo con el reconocimiento del trabajo de campo el agua que desciende de dicho río es agua que se junta de un arroyo que baja de los bosques del pueblo del Nopalillo y un pequeño río que pasa por las fincas conocidas como La Huerta Chica, La Huerta Grande y hacienda Casacualco, el agua también de un manantial ubicado en el actual pueblo de Xolostitla.

Más referencias acerca de los cerros que forman en el río La Huerta se encuentran en el expediente número 17763 del fondo aprovechamientos superficiales que dice:

*“Al río de La Huerta lo constituyen las barrancas que bajan de las peñas Coloradas, de los cerros del Ahuizote y el Águila, y de las Peñas Cargadas y el Guajolote, uniéndose todas esas barrancas en dos arroyos que encierran el cerro Colorado, y que se unen poco arriba de la presa de La Mora, inmediata al camino que conduce de Pachuca a Tulancingo por Pachuquilla”.*¹¹⁸

Marcelina Samperio era la dueña de la hacienda conocida como “La Huerta” en el año de 1914, al morir heredó los bienes a Severina Samperio e Hijas, aguas arriba de lo que hoy se conoce como la presa “El Girón” en el municipio de Epazoyucan también se practicaba la pequeña irrigación por parte de esta hacienda, los ríos “Casacualco” y “La huerta” estaban dentro de sus linderos

¹¹⁶ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 16665, Expediente: 24260, Fojas 10.

¹¹⁷ *Ibidem*, Foja 4.

¹¹⁸ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja 18.

territoriales. La familia Samperio también había puesto pequeñas obras que sirvieran para la irrigación como el caso de un dique y una toma de agua sobre el río “La Huerta”, además otro dique en la confluencia de dichos ríos.¹¹⁹ De acuerdo con la dueña a principios del siglo XX la hacienda de “La Huerta” tenía 10 años de practicar la irrigación a pequeña escala en 25 hectáreas de terreno, cultivando únicamente maíz. En un informe la propietaria de estas tierras menciona: “Las aguas se aprovechan abriendo las compuertas de dicha toma, cuando es necesario, y aunque no puede precisarse la cantidad exacta de agua que por ella pasa se estima que son metros cúbicos por segundo”.¹²⁰

En 1905 la señora Samperio presentó cinco testigos, para dar fe de la antigüedad del uso de las aguas. La hacienda o rancho de “La Huerta” tenía una extensión de 2143 hectáreas, al norte colindaba con el rancho de Agua Bendita, Tezoantla y terrenos de Santa Rosalía, al este con el rancho de Coatzacoalcos, El guajolote y fracción de La Huerta, al sur con el rancho de Xolostitlan y el rancho del Ocote, y al poniente con los ranchos de Cerro Colorado, El girón, terrenos de Pachuquilla y la ranchería de Azoyatla.¹²¹

La señora Samperio y sus hijas herederas; Severina Samperio y Refugio Samperio, formaron una sociedad de bienes por la fecha de Mayo del año de 1905. De acuerdo con documentos consultados la hacienda “La Huerta” tenía posesiones de ganado aperos o herramientas agrícolas, muebles y útiles, una fábrica de mezcal y un tinacal.¹²² La mencionada sociedad entre esta familia duraría cinco años a partir de estas fechas, tiempo en el que la señora Samperio como gerente de la sociedad “Samperio e hijas” tuvo los derechos del uso de las aguas.¹²³

¹¹⁹ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17758, Foja 4.

¹²⁰ *Ibidem*, Foja 5.

¹²¹ *Ibidem*, Foja 13.

¹²² *Ibidem*, Foja 22.

¹²³ *Ibidem*, Foja 28.

Foto 8. Vista del río de La Huerta desde el acantilado basáltico en la aldea



Fuente: AHA, 1905, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja: 28, Imagen número 3.

En este primer apartado del capítulo se menciona porque el río Tizahuapan recibía otra denominación en el siglo XIX, principalmente fue por la presencia de ranchos que ocupaban su agua que cultivaban aguas arriba. También se referencia las barrancas que lo componen que son; peñas coloradas, cerros el Ahuizote, el águila, peñas cargadas y el guajolote.

II. El río Chavarría en el siglo XIX y XX

El río adjudicado como río Chavarría pertenecía prácticamente a la corriente del río Casacualco mencionada anteriormente, solo que para este apartado nos estamos situando aguas abajo. El municipio de Epazoyucan es colindante al norte con el municipio de Mineral de la Reforma, dentro del municipio se encuentra San Juan Tizahuapan que es colindante con la localidad de San José Chavarría, San Isidro, San Miguel Nopalapa y La Calera. Una de las cosas del ambiente natural que comparten en común es el río. El río de San Juan Tizahuapan o conocido en tiempos de las haciendas como río Chavarría es uno de los principales linderos que marcan una división territorial entre los dos municipios, al río también se le conoce como Río Seco, dicho río actualmente se forma por los escurrimientos de agua de la presa El Girón cuando está se llena, las pequeñas localidades por las que pasa son el barrio de San Juan Tizahuapan, La vega, San Miguel Nopalapa,

San José Chavarría y Santa María la Calera, pero cabe mencionar que antes de la construcción de la presa estas aguas bajaban con más fuerza a toda la parte del valle ubicado en los asentamientos poblacionales mencionados y las disputas para aprovechar las aguas broncas para el riego agrícola se daba en relación al territorio que controlaba la hacienda. Es sabido por los habitantes que el río llega en su curso hasta donde estaba la hacienda de Chavarría. Las ocupaciones y usos que se tienen de este río para el riego de las tierras es mínima y solo permite por las condiciones de la gravedad del terreno del valle mantener humedad tan solo en una pequeña parte del valle. Para el caso de Tizahuapan la irrigación de las parcelas desde la construcción de la presa El girón y del canal para riego a finales de los años treinta y a mitad de los años cuarenta del siglo XX se ha hecho con agua bombeada directamente de la presa. En la actualidad el río colinda con nuevos fraccionamientos y casas que están ahí a expensas de las inundaciones que se producen en el lugar en tiempos de lluvias.¹²⁴

En el siglo XIX el río de Chavarría si era ocupado para fines agrícolas puesto que gran parte del territorio estaba bajo la tutela de la hacienda de Chavarría, esta hacienda estaba dedicada a la producción de pulque principalmente, así que usaba el agua que venía del río para regar los terrenos que estaban bajo su control, el antecedente que existe de la figura de la hacienda hoy en día en el territorio por donde aún se marca el río son la presencia de grandes compuertas de las cuales la mayoría ya han sido destruidas por el proceso de urbanización que actualmente se está dando en el territorio de los dos municipios, de Mineral de la Reforma y de Epazoyucan.¹²⁵

Las compuertas para el agua del río que fueran producto del control territorial de la hacienda eran construidas con salidas de agua secundarias que conducían a la irrigación de los terrenos donde se plantaba maguey y cereales, en la foto No. 9 se muestra una de las dichas compuertas que aún permanece en el territorio donde colindan San Juan Tizahuapan y San José Chavarría. El río

¹²⁴ Prácticas de campo, Febrero, 2015.

¹²⁵ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Expediente: 17763, Caja: 1300, Fojas: 1-4.

conocido como Chavarría era usado para Irrigar varios terrenos, como un referente importante estaba la presa La Mora de la cual se tiene un antecedente desde el año 1905, en el territorio se habían construido regaderas rusticas que permitían distribuir el agua por los terrenos del valle, una era la regadera mencionada como “Regadera de la Reja” que era ocupada para riego. Dos tomas de agua fueron puestas por la antigua hacienda de Chavarría; una con fecha de Febrero 11 de 1974 y la segunda con la fecha de Enero 14 de 1890.¹²⁶

Foto 9. Toma de agua que la Hacienda de Chavarría utilizaba para aprovechar las aguas brancas del rio de Tizahuapan



¹²⁶ *Ibidem*, Foja: 23.

Foto 10. Esta imagen corresponde a una placa colocada en la toma de agua de la hacienda que menciona la fecha de 1890, cuando se terminó de construir



Fotos de una toma de agua del río. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

Dicha compuerta se concluyó en realidad el 14 de Marzo del mismo año; En un documento de aprovechamientos superficiales se dice: “De esa presa y por la margen derecha del río se desprenden dos regaderas que conducen el agua a los campos de San Antonio y de San Juan. A partir de la compuerta grande del río se estrecha, quedando reducido en muchos puntos a solo dos metros de ancho”,¹²⁷ cabe mencionar que la fecha referenciada en las placa solo hace alusión a la reposición de parte de la mampostería y no al año en que se comenzó a utilizar para el riego. La última y tercer toma de agua se encontraba más alejada de estas dos primeras a mil metros de la presa de San Francisco, esta toma de agua se llamaba de Manchuria y se le consideraba el lugar donde el río terminaba. En suma el río de la Huerta tenía un trayecto de 11475 metros en un desnivel de 70 metros.

¹²⁷ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Expediente: 17763, Caja: 1300, Foja 20.

A continuación se cita un párrafo del texto de una petición de datos relacionados con el río Casacualco con el fin de determinar a qué propiedad pertenecían en Noviembre de 1919.¹²⁸

El río sigue su curso entre los pueblos de Pachuquilla y San Juan, llegando en seguida al lindero de Chavarría y con el nombre de río de Chavarría continua su curso por terrenos de esta hacienda hasta llegar a la presa de derivación , de donde toman sus aguas los ranchos de San Isidro y San Miguel Nopalapa, luego a lo largo del lindero de Palma Gorda y Santa María Nopalapa hasta llegar a terrenos de la hacienda de Santa Matilde, siguiendo después por el lindero de esta finca hasta un punto conocido por el nombre de Tres Móneras. Aquí recibe aguas que vienen de Nopalapa por regaderas y derivadas de la presa a que antes se ha hecho mención, continuando juntas hacia el oeste por el lindero entre Santa Matilde y las haciendas de Tepozoyuca y Gazave, hasta un punto antes de llegar al jagüey de Téllez en donde dejando el límite de los municipios y con dirección al noroeste las zanjas van a unirse con el río de las Avenidas de Pachuca, municipio del mismo nombre. Las aguas torrenciales que derrama esta barranca son escasas y cuando las hay se distribuyen por medio de regaderas para entarquinamiento y para librar de inundaciones los terrenos de la parte plana, existiendo al efecto varios sistemas de zanjas que reconocen como punto terminal de sus cursos, el señalado como adjuntas con el río de las Avenidas de Pachuca, siendo este último de jurisdicción federal.

En un estudio del río de la Huerta y las tomas de agua que tenía la hacienda de Chavarría presentado el 18 de Abril de 1914,¹²⁹ mandado hacer por los señores Rule e hijos, se menciona que los aprovechamientos que la hacienda de Chavarría hacía del río comenzaban desde la presa La Mora y terminaban hasta los linderos de una compuerta llamada Manchuria. En dicho documento se mencionan las diferencias entre el río de las avenidas y el río La Huerta: El primero llevaba aguas todo el año provenientes de minas y de los desechos de la población de la ciudad de Pachuca, y en el caso del segundo río este solo llevaba sus aguas inmediatamente después de que lloviera en la sierra, de lo cual solo duraban poco tiempo sus escurrimientos.

¹²⁸ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Expediente: 24260, Caja: 1665, Foja 6.

¹²⁹ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Expediente: 17763, Caja: 1300, Fojas 16-26, Estudio realizado por el Ingeniero civil José C. Haro.

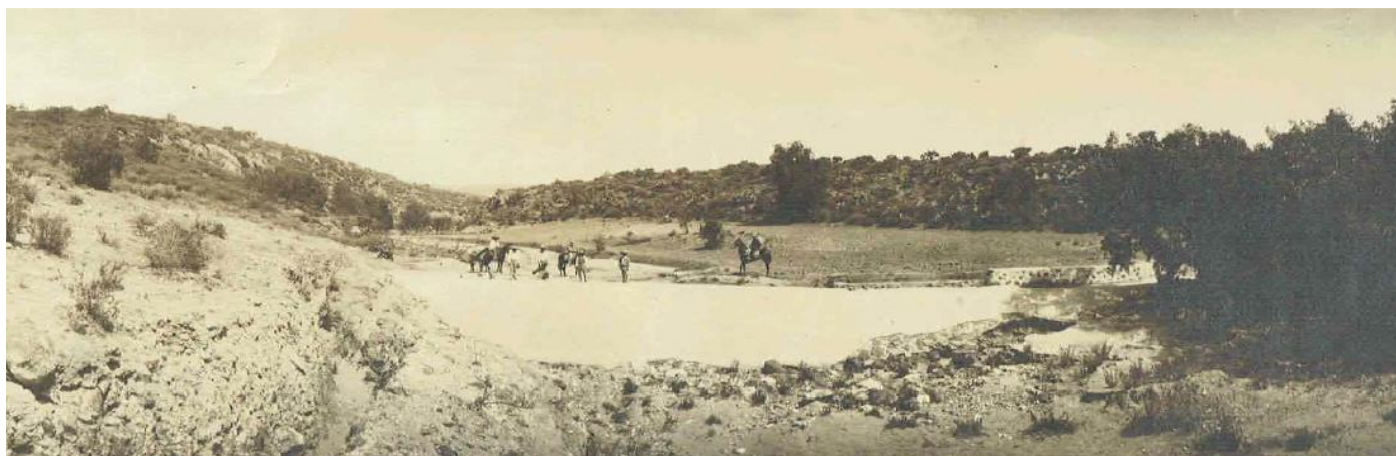
Los títulos de las tierras, en específico las tierras de Chavarría comenzaron en el año de 1643, 1780,1781 y pertenecían a un señor de nombre Manuel, así que existe el antecedente de que en el año de 1781 los ranchos de Chavarría y de Palacios ya regaban con el agua del río La Huerta cosechas de maguey y cereales. En los terrenos que se intentan abordar en el presente apartado del capítulo cabe mencionar que las actividades dentro de los terrenos donde se regaba se diferenciaban en cuatro tipos; 1 Las labores de la primera clase con riego, 2 Las labores de la segunda clase con riego, 3 Las labores de temporal y 4 Las labores de pastos sin riego.¹³⁰La manera en que se distribuía el riego de manera equitativa era en tandas semanales, es decir que contando desde la primer semana del año había lotes que recibían agua en una semana par y otros lotes que recibían agua en una semana impar.

En los terrenos donde tenía derechos la hacienda se cuentan 7 obras para la irrigación que son; la presa de La Mora, la Regadera de la Reja, la presa de Baños, la presa de Escalante. Estas primeras cuatro funcionaban en terrenos adquiridos por la hacienda de Chavarría, la presa de Baños por ejemplo tenía la fecha de 1906 pero funcionaba desde antes y la placa que se menciona solo se relaciona con una reposición. La regadera del 11 de Febrero de 1874, la presa de la Compuerta Grande y la presa de San Francisco son obras que habían servido de hace más tiempo.¹³¹

¹³⁰ *Ibidem*, Foja 23.

¹³¹ *Ibidem*, Foja 23-26.

Foto 11. Presa de La Mora. Vista de frente de oeste a este



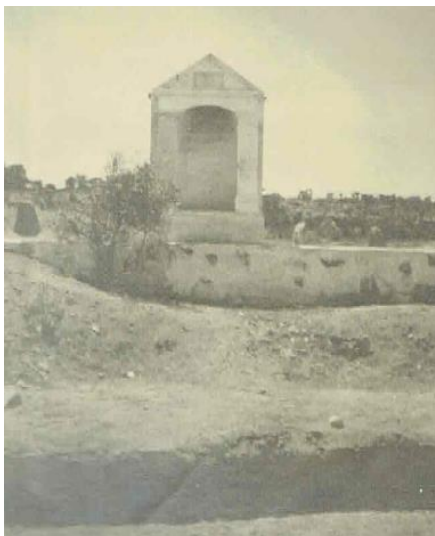
Fuente: AHA, 1906, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja: 28, Imagen número 1.

Foto 12. Presa de Baños y toma de agua de Chavarría



Fuente: AHA, 1906, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja: 29, Imagen número 6.

Foto 13. Lecho de la regadera de Baños



Fuente: AHA, 1906, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja: 30, Imagen número 9.

En 1913 los dueños de la hacienda de Chavarría se vieron en la necesidad de remitir información que hablara acerca de los derechos que tenían sobre el agua del río, puesto que esta agua pertenecía a la jurisdicción federal se tenía que rendir una declaración. A quien fuera el dueño o propietario y además socio de la llamada sociedad “Rule e hijos”, al señor Guillermo M. Rule, se le pidió una serie de datos relacionados con el río y los terrenos que argumentaba que eran de su propiedad, así que se mandó a hacer un estudio con levantamientos topográficos del lugar en un desarrollo de 11 kilómetros hecho por el ingeniero José C. Haro. Acompañado de este estudio el señor Guillermo Rule explicaba que los títulos de los terrenos de la hacienda no expresaban la cantidad de agua que se usaba por año, pero que existía el antecedente de que se había practicado por largo tiempo la irrigación de los terrenos de la hacienda. También escribe que dicha hacienda tenía poco menos de 815 hectáreas de terreno susceptible de riego, pero como posteriormente se había adquirido otros predios, el terreno susceptible de riego era de 900 hectáreas.¹³²

En dicha documentación referenciada también hay una descripción de Ramón Almaraz donde menciona que en algunos registros de títulos de propiedad

¹³² Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 1300, Expediente: 17763, Foja 11.

de los años 1743 y 1781 el propietario de la hacienda tenía el nombre de Don Manuel quien hizo cambio de la propiedad en esas fechas , la hacienda de Chavarría era igual que la de Palacios, una finca rustica en la cual había producción de maíz y cebada, además de que este tipo de fincas contaban con casas, oficinas, tierras para laborar, pasto , monte y potreros. El agua era el recurso que predominaba en esta finca, ya que el agua bajaba en tiempos de lluvias por el único río de la región. Posterior a estas pruebas de antigüedad del uso del agua la familia Rule intentó seguir demostrando con pruebas que las tierras y el agua eran suyas, aparte del estudio del ingeniero Haro, Jesús Gil y Juan E. E Magaña , quienes eran ingenieros topógrafos e hidrógrafos certificaron que desde 1897 ellos habían estado haciendo los reconocimientos y otras operaciones para establecer las obras hidráulicas adecuadas para un mejor aprovechamiento del río, ellos habían hecho algunas de las nivelaciones y trazos para el estudio observando la presa, las tomas de agua, los canales y regaderas. Pero había una parte fundamental para dicha confirmación de derechos, el departamento de fomento a la Colonización e Industria mencionaba para 1916 que a la familia Rule le faltaban los títulos de propiedad. Aparte de esto era sabido que Guillermo Rule de procedencia Inglesa tenía varios domicilios en la ciudad de Pachuca. En la fecha de 1715 Francisco Rule había hecho la donación por causa de muerte de la hacienda de Chavarría a sus cinco hijos (dos hijos y tres hijas). Se puede entender entonces que estos terrenos estaban bajo el dominio de una sola familia que tenía tres propietarios principales que eran los hermanos Rule: Guillermo Rule, Francisco Rule y Juan Rule.¹³³

Para el reparto de las aguas torrenciales del río Chavarría no solo entraba dicha hacienda, también estaba el rancho de San Isidro y la hacienda de Nopalapa las cuales faltaban por ponerse de acuerdo en repartirse al agua, en 1918 se realizó una junta donde los que estaban presentes eran los propietarios de las fincas; Rancho San Isidro, Hacienda de Chavarría y Hacienda de Nopalapa; propietarios, Andrés Baños, Rule e hijos, Samuel Rodríguez y hermanos.

¹³³ *Ibidem*, Foja 21, descripción de Ramón Almaraz.

Entonces el acuerdo era que se construiría un partidor que partiría el agua para las tres fincas.¹³⁴

La hacienda de Chavarría no era la única que utilizaba el agua del río para la irrigación, en el comienzo de los años 90's del siglo XX se daban conflictos entre personas de San Miguel Nopalapa y el rancho de San Isidro por el recurso del agua. La propuesta de que hubiera una división del agua del río no parecía lo más apropiado para el opositor Andrés Baños de la comunidad de Nopalapa quien ocupaba el agua justo después de que la hacienda de Chavarría la utilizara. En la siguiente cita se puede notar la situación con respecto a la ocupación de las aguas para riego del río:

*El río Chavarría careciendo de Aguas normales es de carácter torrencial y tiene su origen en las vertientes sur de los cerros de la Hacienda de la Huerta y de la sierra Casacualco. Pasa cerca del lindero oriente de San Isidro y por terrenos de la hacienda de San Miguel Nopalapa y desemboca en el río Pachuca que lleva sus aguas al lago de Zumpango del Estado de México después de recorrer unos 56 Km con dirección sensible de noroeste a suroeste...La hacienda de Chavarría por ser ribereña superior , deriva todas las corrientes del río , tanto las mayores como las pequeñas y de estas , nunca pasa ninguna hacia debajo de sus presas, de modo que la presa de San Isidro se surte de los sobrantes de la hacienda de Chavarría, sobrantes que solo recibe cuando la abundancia de las lluvias ha cubierto totalmente las necesidades de dicha hacienda.*¹³⁵

Entonces era casi imposible que después de que el agua pasara por Chavarría y por San Isidro todavía llegara al punto mencionado como "Palo Seco". En San Isidro que es un poblado cercano a San Juan Tizahuapan había escasez de agua en esos años y la población recurría a los jagüeyes para el abasto de agua, la práctica de la irrigación se llevaba a cabo regando pequeños lotes de tierra con agua de jagüey que era transportada en barriles, no obstante la presa de San

¹³⁴ *Ibidem*, Foja 62.

¹³⁵ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Aprovechamientos superficiales, Caja: 869, Expediente: 12485, Foja 13-14.

Isidro de la cual era propietario el señor Andrés Baños recibía en tiempos de lluvias al menos un aproximado de 2787 litros por segundo.¹³⁶

El conflicto aguas abajo creció entre estas dos haciendas a principios del siglo XX, la presa de San Isidro fue destruida, para que pudiera pasar agua para el sitio mencionado como “palo seco” en San Miguel Nopalapa y el señor Andrés Baños culpo a Luis Rodríguez de la destrucción de su presa, asunto que no tuvo comprobación y que dificultó los acuerdos de repartición de aguas entre estas tres fincas.¹³⁷

En el presente apartado se ubica el antiguo río de Chavarría como uno de los principales bienes de la hacienda. Se documentaron las diferentes obras que se habían hecho en dicho río para aprovechar su agua en la irrigación tales como pequeñas represas y regaderas. Se abordó como en el siglo XIX estas eran obras que permitían dicha práctica habiendo conflictos por el agua entre tres fincas donde posteriormente en los años treinta de comienzos del siglo XX se resolvería que San Juan Tizahuapan sería un espacio rural dotado de ejido.

III. Saberes locales y la cooperación para construir obras para la irrigación en San Juan Tizahuapan

Una de las principales obras de cooperación de los habitantes fue la de levantar una barda horizontal en la presa el Girón para controlar las inundaciones y controlar sus escurrimientos, la cooperación de los habitantes también se dio en la construcción de la zanja principal del canal que hoy en la actualidad tiene más de la mitad de su recubrimiento de concreto, las zanjas de los canales secundarios también han sido obras de los habitantes además de la instalación de las canaletas. En varias ocasiones las personas han ayudado a escombrar, a quitar los árboles y arbustos que crecen a orillas del canal, la cooperación entre los miembros del comité de usuarios de la presa el Girón ha sido importante para el funcionamiento del sistema que conforma todo el canal para su buen manejo, por

¹³⁶ *Ibidem*, Entre las obras del señor Baños se encontraban una presa derivadora, un canal con boca toma y sin compuerta y regaderas rusticas.

¹³⁷ *Ibidem*, Foja 25-30.

eso es que las etapas de recubrimiento del canal son importantes porque una vez hechas esto ayuda a que el agua no se reconsuma en las partes donde no tiene el recubrimiento y por tanto que no sea desperdiciada. A partir de haber una huella hidráulica en el territorio los dueños de las tierras fueron ayudándose uno al otro para poder regar. Una de las problemáticas siempre ha sido la posibilidad de evitar que el agua se reconsuma en algunos puntos problemáticos del canal ya que es una desventaja para el aprovechamiento.¹³⁸

Para aproximarse al origen de las obras hidráulicas en la localidad se consideró la memoria de Juan Santander y de Aniceto Téllez, quienes son de las personas más grandes en la localidad y que han participaron apoyando en la construcción de la presa, en la construcción del canal de riego y en la gestión de pozos.

De acuerdo con sus aportes se puede comentar que la actividad del regadío ha tenido varias dificultades como el robo de algunas compuertas del canal, este tipo de problemas a veces tienen una solución improvisada, un ejemplo es cuando se quiere evitar el paso en puntos donde no se cuenta con compuerta se recurre a la utilización de una tabla o un costal para evitar que el agua tenga un curso no deseado. En el momento en el que se llevaron a cabo las obras de la presa y del canal para riego se dijo que alcanzaba para 23 ejidatarios, sin embargo fueron considerados 77 personas para hacer uso del agua de la presa. Los primeros 23 usuarios que hicieron uso del canal de riego, lo hicieron al principio utilizando como tecnología regaderas rusticas. Con el tiempo los ejidatarios usaron después las canaletas, pero lo primero fueron las regaderas rusticas. En aquel momento se cosechaba maíz, frijol, alverjón, haba, avena y cebada.

Algunas personas que han abandonado la actividad del regadío se han dedicado a la siembra de temporal como la cosecha de avena por ejemplo, dejando que la lluvia sea el único factor que beneficie la agricultura, de acuerdo con información recolectada en campo, el señor Aniceto Téllez mencionó que el

¹³⁸ La información corresponde al trabajo de campo en relación con la entrevista realizada a Aniceto Téllez Santander el día 4 de Febrero del año 2015, usuario de 83 años de edad de San Juan Tizahuapan.

agua que se utilizaba en el siglo XIX para uso doméstico se extraía principalmente de un manantial que se llamaba “El Chorrito” y también de otros cuerpos de agua como el jagüey “El Cerro” y el jagüey “El Cedazo”. Actualmente en San Juan Tizahuapan las aguas negras de la localidad son aprovechadas en algunas parcelas que se ubican colindantes a la parte media del canal de riego, la ocupación de estas aguas tiene relación con la excavación por parte de los habitantes de cinco fosas sépticas de agua residual,¹³⁹ la ocupación de estas aguas no es común con las actividades de regadío debido a que no representa una cantidad demasiado grande de aguas residuales.

Foto 14. Foto tomada desde el cerro conocido localmente como "El Tenango" que muestra la agricultura de temporal, la localidad de San Juan Tizahuapan y la agricultura de riego



Foto tomada desde la elevación conocida como “El Tenango”, en ella se puede observar la agricultura por medio de terrazas, el pueblo de San Juan Tizahuapan, la agricultura de riego y la colindancia con la ciudad de Pachuca. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

¹³⁹ Información dada en trabajo de campo el día 14 de Enero del 2015 por el informante Rubén Ortiz Santander habitante de San Juan Tizahuapan y miembro del comité de usuarios.

Una de las mayores elevaciones en la localidad es “El Tenango” el cual es una gran roca en la parte alta que brinda una vista hacia la localidad y hacia la parte periférica a la ciudad de Pachuca, además hacia el sur también se puede ver Epazoyucan y sus alrededores. Otra elevación parecida a ésta dentro del territorio de San Juan Tizahuapan es el cerro de “El Chililete”, de acuerdo con la lectura *Un recuerdo del cerro Tenango* que habla acerca de la historia de esta elevación ancestral se hablaba antes de un cerro cercano a la población de San Juan Tizahuapan que no era El Tenango” o “Tenanco”, de acuerdo con la crónica no había un dibujo o topónimo del pueblo, mas sin embargo el cerro de “El Chililete” había sido dibujado en un mapa que explicaba la fisiografía entre Pachuca, Zempoala y Epazoyucan, en otras palabras no había pasado desapercibida esta elevación.¹⁴⁰Estas dos elevaciones entonces han representado y representan tradiciones ancestrales en el territorio, además es casi seguro que las prácticas de la agricultura de riego también hayan sido parte de las principales actividades económicas desde que se asentaron los primeros pobladores, otras actividades de los pobladores en el pasado era la caza y la fabricación de objetos de obsidiana y de vidrio volcánico de acuerdo con la misma referencia.

¹⁴⁰Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, *Arcanos Hidalguenses*. Un recuerdo del cerro Tenango, Osvaldo José Esterpone. pp. 51-62. Patrimonio cultural hidalguense. En la crónica también se menciona que el “El Chililete” era el lugar más alto del *altepetl* o pueblo, lugar donde se posicionaba el antiguo señor o *tlatoni*.

Foto 15. Canal de riego de San Juan Tizahuapan



Foto tomada en el canal de riego donde se aprecia al fondo "El Chililete". Foto: Noé Téllez Pelcastre.2015.

En cuanto a otras experiencias con relación al agua Juan Santander platicó que a comienzos de los años 60s del siglo XX se buscaba el agua potable para el territorio de San Juan Tizahuapan. Se pidió a la Secretaría de Recursos Hidráulicos que se hiciera una ampliación de San Juan Tizahuapan. En los momentos en los que el agua potable era una necesidad, la SRH mando un geólogo que al llegar menciona que en el lugar no había agua. En realidad el agua no era escasa, solo que había que encontrarla, posteriormente una brigada de ingenieros buscó el agua con orquetas y así se encontró el pozo que ahora se llama San José Palacios.

Después de encontrar los pozos, se aforaron, en los tiempos del presidente Chavarría llegó una brigada con más de 15 elementos buscando el agua puesto que ésta se había perdido, la discusión era saber para donde se había movido el agua. Eran tiempos en donde solo San Juan Tizahuapan andaba en asuntos de gestión del agua, por tal motivo se hizo la invitación a que se formaran comités en Xolostitla, Santa Mónica y Epazoyucan. En el año de 1973 el pozo del sistema de San Juan Tizahuapan comenzó a funcionar, pero ahí no acababan los problemas, ahora había que regularizarlo. Uno de los ingenieros recomendó que para que las

propuestas funcionaran había que conformarse un sistema el cual después tuvo el nombre de Nopalapa - Epazoyucan.

De acuerdo con la entrevista realizada a Juan Santander, 2015, explico que para la regularización del pozo de los ejidatarios se hizo un oficio dirigido al Ing. Norberto Navarro de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, para la regularización del pozo No. 79. Desde ese momento empieza la negociación con la Secretaría Recursos Hidráulicos por el derecho del pozo, mientras dicha secretaría dejaba pasar la petición, el argumento de la gente era la fuerza de trabajo en las obras para la construcción. Juana Lozada, Manuel Lozada y Juan Santander recuperaron la fecha y el número con el que fue mandado el escrito a la SRH y fueron ellos mismos a buscar las oficinas al Distrito Federal, después de un verdadero problema para encontrar las oficinas, las hallaron en la calle de Insurgentes. Cuando el asunto quedó resuelto, se prestó el dinero y se empezó a trabajar el pozo una vez regularizado.

De acuerdo con información brindada por el actual presero del comité de aguas algunas personas del pueblo que fueron pioneras en el manejo del agua eran; Juan Lozada, Tomas Peñas, Aniceto Pontaza, Sebastián Juárez, Juan Vargas Orozco, Antonio González, Crescencio Monter, Raymundo Juárez, Felipe Juárez, Amanda Islas, Trinidad Santander, Alfredo Montiel, Ignacio Pontaza, Juan Nieto, Dolores Esquivel, Diego Medina. Solo por mencionar algunos nombres.

Foto 16. Los habitantes de San Juan Tizahuapan haciendo la instalación de la tubería y la barrenación para introducir el agua potable al pueblo en el año de 1975



Fuente: AHA, 1975, Fondo documental: Colección fotográfica, Caja 946, Expediente: 28809, Legajo: 0, Fojas: 0.

Algunas personas aledañas al barrio de San Juan Tizahuapan, el Amaque, Xolostitla y San Juan Tizahuapan cavaban pozos para aprovechar los escurrimientos de la presa. Otras respuestas de la gente de estas localidades era zanzar algunos terrenos para poder sembrar, con el tiempo esta solución técnica se ha abandonado por el uso del canal, pero en la parte alta del pueblo hay mucha agricultura de lluvia que aprovecha la inclinación o pendiente del terreno para captar el agua, tal como se muestra en la fotografía número 13.

El señor Braulio Pontaza habitante de San Juan Tizahuapan tiene el recuerdo de haber subido hasta la presa del Girón a acarrear agua para el abasto del hogar y de sus animales, en los alrededores de la presa era común que la gente cavara pequeños pozos para captar el agua de la lluvia, esta agua era llevada a los hogares en condición de agua turbia pero una vez que se asentaba el agua podía servir para el hogar. Acerca de la construcción del pozo de San Juan Palacios este se realizó a base de la cooperación de los habitantes, las faenas eran nombradas en aquel tiempo por el señor Juan Santander quien fuera comisariado ejidal del poblado de Tizahuapan, él fue quien nombró los tramos de zanjas para meter el agua potable, en ese entonces en el pueblo también

escaseaba la piedra para la construcción de obras pero la gente vio la manera de llevar las piedras para la faena que les tocaba en la construcción del pozo.

Foto 17. Foto tomada desde otra parte del ramal de San Juan Tizahuapan, en ella se encuentra el señor Braulio Pontaza en el año de 1975. Persona que fuera de los primeros usuarios de la junta de aguas de la presa El Girón.



Fuente: AHA, 1975, Fondo documental: Aguas nacionales, Caja: 946, Expediente: 28809, Legajo: 0, Fojas: 0, Fecha: 1975.

En esta segunda mitad del capítulo 3 damos un salto al siglo XX para documentar algunos de los saberes locales y la cooperación de los habitantes en obras para la pequeña irrigación tales como la introducción del agua potable, el desahorro de un pozo, la utilización de pequeños pozos. Estas tareas de cooperación entre las personas nos hablan de cuáles son los orígenes de la organización social en la localidad con respecto a las pequeñas obras hidráulicas, para ello se entrevistó a las personas de mayor edad en San Juan Tizahuapan quienes hablaron acerca de su experiencia en la gestión y en la construcción de las pequeñas obras ya mencionadas.

IV. La presa El Girón y su relación con el pequeño riego en San Juan Tizahuapan.

La presa el Girón se empezó a construir en 1936, para ello la tierra se sacaba cargando del sitio ya que los habitantes comentan que ninguna máquina abrió la presa sino que más bien fue a base de cooperación de los habitantes, una de las razones por las cuales se construyó la presa fue el hecho de que bajaba mucha

agua y esta afectaba a la población de aguas abajo, las personas del barrio de San Juan Tizahuapan muchas veces tenían que avisar a las personas de San José Chavarría cuando el agua iba a pasar para que desalojaran el lugar porque se llevaba animales de ganado menor. En la actualidad es muy difícil que se seque la presa y presente escasez de agua, aunque si hay temporadas donde la presa no tiene demasiada agua pero no llega a estar seca en su totalidad.¹⁴¹

Foto 18. La presa El Girón



Foto: Noe Tellez Pelcastre. 2015.

Cabe mencionar que los escurrimientos que vienen de aguas arriba de la presa El Girón llevan el nombre de río La Huerta o río Casacualco, dicho nombre se le ha asignado con el tiempo debido a dos ranchos cerca de la localidad de Xolostitla que se llaman; Huerta Chica y Huerta Grande, además de la hacienda de Coasacualco. El río que llena la presa de El Girón viene conformado por dos escurrimientos uno es un arroyo que baja desde el área boscosa donde se encuentra el Nopalillo y el segundo es un río que empieza cerca del rancho mencionado como la Huerta grande.

De acuerdo con Timoteo Camargo Cruz en *Inventario de aguas superficiales* las coordenadas geográficas de la presa son: Latitud norte 20°04'00", longitud oeste sobre una altitud de 2,320 msnm. Se menciona también en dicha referencia que su cortina es de mampostería y tierra compactada con enrocado riolítico en ambos taludes. Su longitud es de 215 metros, la altura de 17 metros, el

¹⁴¹ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Consultivo técnico de la presa El Girón, Caja: 308, Expediente: 3610.

ancho de la corona de 7.65 metros y la capacidad de almacenamiento es de 1.45 millones de metros cúbicos.¹⁴²

En un informe de la presa elaborado por el Geólogo Paul Waitz y el Ingeniero Andrew Weiss con fecha de Noviembre del año de 1938 (Estudio que estuvo a cargo del departamento de pequeños proyectos, Comisión Nacional de Irrigación), se menciona: “Según todas las apariencias, la construcción de esta presa fue hecha por personas poco instruidas en esta clase de obras”.¹⁴³

Como la presa El Girón era una presa de tierra la propuesta era impermeabilizarla por medio de un terraplén,¹⁴⁴ además de poder aumentar la longitud hacia lado izquierdo de ésta, su revestimiento se hizo de piedra y de grava. El ejemplo para este tipo de propuestas eran las presas construidas en Estados Unidos las cuales alcanzaban espesores de tres pies de altura y que estaban compuestas de roca de volteo.

En el mismo expediente Consultivo Técnico se menciona que el material de cantera que se utilizó para construir la presa fue tomado de un lugar cerca de donde ésta tiene su ubicación. Con respecto al vertedor de demasías se mencionaba que este debía ser suprimido por las siguientes razones: 1) Por el mal terreno que formaba la base del vertedor, 2) Se hacía necesario construir un canal que tuviera un revestimiento. Era necesario el acondicionamiento del vertedor de la presa para que éste pudiera ser seguro y además menos costoso, por otra parte era necesario aumentar la capacidad pues se sabía que de esta cuenca bajaban aguas torrenciales fuertemente que podían afectar asentamientos humanos ubicados aguas abajo. Relativamente se pensaba que la presa El Girón estaba aislada de núcleos de población ubicados aguas abajo pero de acuerdo con habitantes de San Juan Tizahuapan, en tiempos donde el agua bajaba torrencialmente afectaba al pueblo de La Calera causando algunos daños que afectaban a gran parte del ganado menor de los habitantes e inundaciones,

¹⁴² Véase: Timoteo Camargo Cruz, *Inventario de aguas superficiales*. Para más características geológicas de la presa El Girón. pp. 24.

¹⁴³ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Consultivo técnico de la presa el Girón, Caja: 308, Expediente: 2610, Foja No. 2.

¹⁴⁴ Terraplén: Una construcción de rocas que soporta el peso del empuje del agua.

incluso había momentos en que los habitantes de Tizahuapan avisaban a la población de que el agua bajaría con fuerza.¹⁴⁵

Era notable que en los años en los que fue estudiada la presa (1938-1943) no podía aguantar una sobrecarga de agua debido a que también ésta estaba construida de un material heterogéneo y suelto que ponía en duda su capacidad, era necesario considerar la propuesta de ubicar una válvula de presión aguas abajo para regularizar las descargas de agua de la presa, ésta fue colocada muy cerca de una tubería aguas abajo tal como la recomendación lo decía en el informe técnico. Se menciona también que el área del canal receptor es de 35.5m³, el área del canal de descarga es de 85.5m³ y que en números redondos el área de la presa era de 20000m³.

En 1939 se hizo otra visita por parte de los técnicos pero esta vez aguas arriba a lo cual hicieron la siguiente observación:

*“Creemos de suma importancia hacer un buen riego de los depósitos hallados aguas abajo del muro central para conseguir tanto de asentamiento como sea posible por medio de irrigación. Evidentemente el riego de las tierras aguas al lado aguas arriba del muro central es bastante efectivo en consolidar las mismas tierras. Hubo un asentamiento de 1.5 metros, según nos dijo el ingeniero residente”.*¹⁴⁶

La presa fue considerada para la pequeña irrigación desde los inicios de su construcción, pero había problemas serios que tuvieron que ver con reconstruir su cortina porque era defectuosa.

Para Abril del año de 1940 se volvía a hacer otro informe sobre las observaciones hechas a la presa por el Ingeniero Andrew Weiss y el Ingeniero W.C. Christopher donde se menciona que ellos regresaban de una presa llamada La Esperanza e hicieron las observaciones de la presa notando que las obras ya estaban terminadas, aunque se recomendó que se hiciera un registro de las filtraciones de agua por día, ya en 1939 también se había señalado que la presa

¹⁴⁵ Ibídem, Foja 1 -11.

¹⁴⁶ Archivo Histórico del Agua, Fondo documental: Consultivo técnico de la presa El Girón, Caja: 308 Expediente: 2610, Foja 56.

estaba llegando hacia el final de su construcción. Con respecto a las filtraciones mencionadas en 1940 se midió el nivel de las filtraciones en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre de ese año.¹⁴⁷

Existe otro documento de observaciones efectuadas ahora en Octubre de 1941 por el Ingeniero Andrew Weiss y el Ingeniero Manuel Anaya donde se mencionaba que las filtraciones de agua eran una problemática que seguía latente en el funcionamiento de la presa, según las observaciones se filtraban entre 40 y 50 litros por segundo.¹⁴⁸El remedio que ellos sugerían era el de poner una cubierta de tierra vegetal sobre las rocas que estaban fisuradas para acabar con el problema.¹⁴⁹

En resumen en la presa se comenzaron las mejoras en el año de 1938 porque estaba hecha de un material suelto, se escribieron varios informes que daban cuenta de lo que se tenía que cambiar para su buen funcionamiento, y una obra fundamental fue asegurarse de que ésta soportara las aguas torrenciales, una buena prueba fueron las lluvias de octubre de 1944 donde la presa soporto una sobrecarga de agua de 47 cm, sin movimientos peligrosos. El agua del canal que va aguas abajo se tenía entendido que en aquel tiempo fue comenzado a ocupar para el riego pero también para usos domésticos, el ultimo problema que tuvo la presa en esos años fueron las filtraciones pues 300 metros aguas abajo había una presa derivadora que daba cuenta de cuánta agua se estaba filtrando. Se puede entender debido a los informes que el agua estaba siendo ya manejada por un grupo de personas interesadas en el riego con agua de la presa los cuales eran una junta de usuarios, tal como mencionaban los ingenieros de obra: “La obra está en manos de la junta de usuarios quienes siguen con la mala costumbre de tapar arroyos que dan salida a las aguas filtrantes procedentes de la galería que sirve para la colocación del tubo de extracción”.¹⁵⁰

¹⁴⁷ *Ibidem*, Foja 80-81.

¹⁴⁸ *Ibidem*, Foja 96.

¹⁴⁹ *Ibidem*, Fojas 87 y 92-95.

¹⁵⁰ *Ibidem*, Foja 102.

Capítulo 4. Organización de regantes en San Juan Tizahuapan para utilizar las aguas de la presa El Girón

En el presente capítulo se estudia e identifica cómo es la infraestructura de riego de San Juan Tizahuapan para tener una idea de cuáles son los factores que permiten la conducción, el uso y el manejo del recurso. Se hace una aproximación hacia cómo es la administración de la unidad de riego. Se habla de las tareas siempre presentes como una serie de labores preparatorias al ciclo del riego que los regantes tienen que cumplir en forma para poder hacer uso del recurso, estas tareas están divididas entre la presa, el canal principal, canales secundarios y terciarios.¹⁵¹

El pequeño riego con aguas no residuales es un caso único en la periferia de la ciudad de Pachuca y no tiene nada que ver con las formas en las que se presenta el riego en el río de las Avenidas. Esta área se ubica al sureste de la ciudad en la parte baja de la localidad de San Juan Tizahuapan, es un sistema de riego cuya estructura permite cultivar por medio de la gravedad, esta agricultura por medio de riego depende del suministro de agua de la presa El Girón, la cual capta el agua de lluvia que viene descendiendo de las partes más altas del cerro del Tecolote y la serranía de las Navajas, esto también pertenece a la cuenca hidrológica del Pánuco.

El agua es controlada de oriente a poniente a través de un canal derivador de la presa que pasa por debajo de la carretera Pachuca-Tulancingo e ingresa al área de riego de Tizahuapan. El sistema de riego de San Juan Tizahuapan, es un sistema superficial por infiltración a través de canales primarios, secundarios, terciarios y surcos. La infiltración que se hace cuando el agua llega hasta los surcos es por medio de *zigzag*.

¹⁵¹ Irma Salcedo Baca, Jacinta Palerm Viqueira, Tomás Martínez Saldaña y Francisco Escobedo Castillo, 2002, definen las tareas siempre presentes como la manera en que los regantes se ocupan de la distribución del agua, el mantenimiento, la vigilancia, el manejo del conflicto y la construcción y rehabilitación de la infraestructura hidráulica, se le considera a esto un aspecto esencial que permite conocer si en determinado sistema de riego existe una organización social efectiva por parte de los regantes para la continuación del sistema, p. 96.

El principal suministro del sistema de riego es la presa, la cual cuenta con un vertedor lateral que ayuda a que cuando ésta sobrepasa los niveles de agua ésta se vaya aguas abajo por el río de San Juan Tizahuapan y cuenta con un terraplén el cual mide 40 metros de altura. Otra de las partes de la presa es la compuerta principal destinada al uso del pequeño riego agrícola, en esta compuerta el presero manda el agua hacia los usuarios que la han solicitado con anterioridad por medio de la correspondiente cuota que determine el comité para todos y cada uno de los usuarios.

El canal de riego requiere de los cuidados de los usuarios, por tal modo se le hace una limpieza después de cada ciclo de riego que es responsabilidad de todos los que tengan el derecho a aprovechar el agua. Se riega con aguas de este canal entre 90 y 100 hectáreas que lindan principalmente entre la parte del margen derecho del canal y el margen izquierdo del río de San Juan Tizahuapan, las condiciones del agua con la que trabajan los regantes de esta localidad son una fortaleza a comparación de las aguas residuales de la ciudad de Pachuca, se considera incluso en este estudio que el agua que permite este tipo de práctica es un patrimonio hídrico propio de San Juan Tizahuapan que merece los cuidados adecuados.

Imagen 1. Canal de riego de San Juan Tizahuapan



Fuente: Dibujado sobre imagen tomada de Google Earth, junio 2015.

Conforme a la imagen uno que es una toma aérea se ubican tres partes; la presa, el río y el canal principal. El agua en esta área específica baja por el canal principal y se distribuye a su margen derecho tomando en cuenta la dirección de las flechas marcadas. El área o el espacio de este sistema, se puede considerar pequeña ya que no implica un alto número de hectáreas, la estructura organizativa tampoco es tan grande ya que solo intervienen en el sistema los usuarios de San Juan Tizahuapan, aunque acudan personas de diferentes lugares a rentar las tierras o a trabajar como peones. El sistema de riego colinda con el autódromo Moisés Solana, Mineral de la reforma por mencionar una referencia, como se puede ver en la imagen que se presenta.

Foto 19. Canal de riego agrícola en San Juan Tizahuapan



Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

Un estudio de caso es el que se aborda con este ejemplo de riego con aguas limpias en la periferia ya que de acuerdo a los recorridos de campo para identificar las áreas periurbanas donde existe el riego, este fue el único ejemplo de seis donde la infraestructura es diferente a la de los otros cinco (El saucillo, La Noria, El Venado, San José Palma Gorda y La Higa), necesariamente este hecho nos remonta a algunos antecedentes históricos del riego en esta área seleccionada, a la estructura organizacional de la unidad de riego y a la infraestructura que está presente en el espacio.

Foto 20. Riego de una parcela de maíz



Trabajadores controlando el agua por gravedad dentro de una parcela. Foto: Noé Téllez Pelcastre.2015.

I. Administración del sistema de riego

El sistema tiene el nombre oficial de *Unidad de riego para el Desarrollo Rural el Girón*, además de que la administración se reconoce como Comité de usuarios de la presa el Girón el cual está conformado por 72 usuarios que se benefician del sistema de riego.

Las juntas del comité se llevan a cabo en la sala ejidal ubicada en el centro de San Juan Tizahuapan, este espacio para llevar a cabo las juntas fue inaugurado el 13 de Agosto del año 2000, en este espacio físico se organizan los turnos para el riego que se dan en dirección de noreste a noroeste del canal principal, en este recinto se comentan las dudas que se tengan sobre los ciclos de riego, el pago del servicio y el informe de quien ha hecho las faenas.

Anteriormente a la construcción de este espacio las personas se reunían en el mismo lugar para organizarse con estas tareas del agua. Cabe mencionar también que la manera en cómo se organizan los ciclos de riego se hace de forma irregular planificada o en otras palabras tiene que ver con que no hay siempre aguas broncas transitando por el canal y ésta tiene que ser regulada por la

autoridad del agua que es para el caso de San Juan Tizahuapan el canalero y presero.

En el caso de los conflictos que se lleguen a suscitar dentro de las juntas, se tratan de hacer mediaciones para que la mayoría quede de acuerdo, cuando se llega a dar el caso de que algún miembro se ha hecho acreedor a una sanción se puede llegar hasta el plano donde se suspendan de manera temporal los derechos individuales que un usuario tiene sobre el agua. Siempre que se quiera llegar a un común acuerdo entre todos los regantes basta con que se cumpla la simple condición del 50% más uno para que sea mayoría y las propuestas puedan ser tomadas en cuenta.

El cargo de presero y canalero lo tiene una misma persona para el caso de la presa El Girón y el canal de riego de San Juan Tizahuapan, la misma persona es actual secretario del comité y se involucró en las tareas del regadío desde el año de 1990, de acuerdo con la entrevista realizada el 21 de Enero del 2015 el canalero mencionó que dentro del comité de riego el cambio de puestos no tiene una planeación definida o en otras palabras funciona de manera convencional, siempre y cuando funcione y todos estén desempeñando su cargo de manera regular la administración puede durar así o puede haber cambios, los puestos pueden ser cambiados en caso solamente de que sea necesario o que sea solicitado en alguna de las reuniones.

En caso de que tenga que haber sucesores dentro de la estructura organizacional del comité de aguas se puede elegir a alguno de los tres vocales para que éste supla a la anterior persona, ésta es la importancia que tienen los vocales en el comité de aguas de la presa.

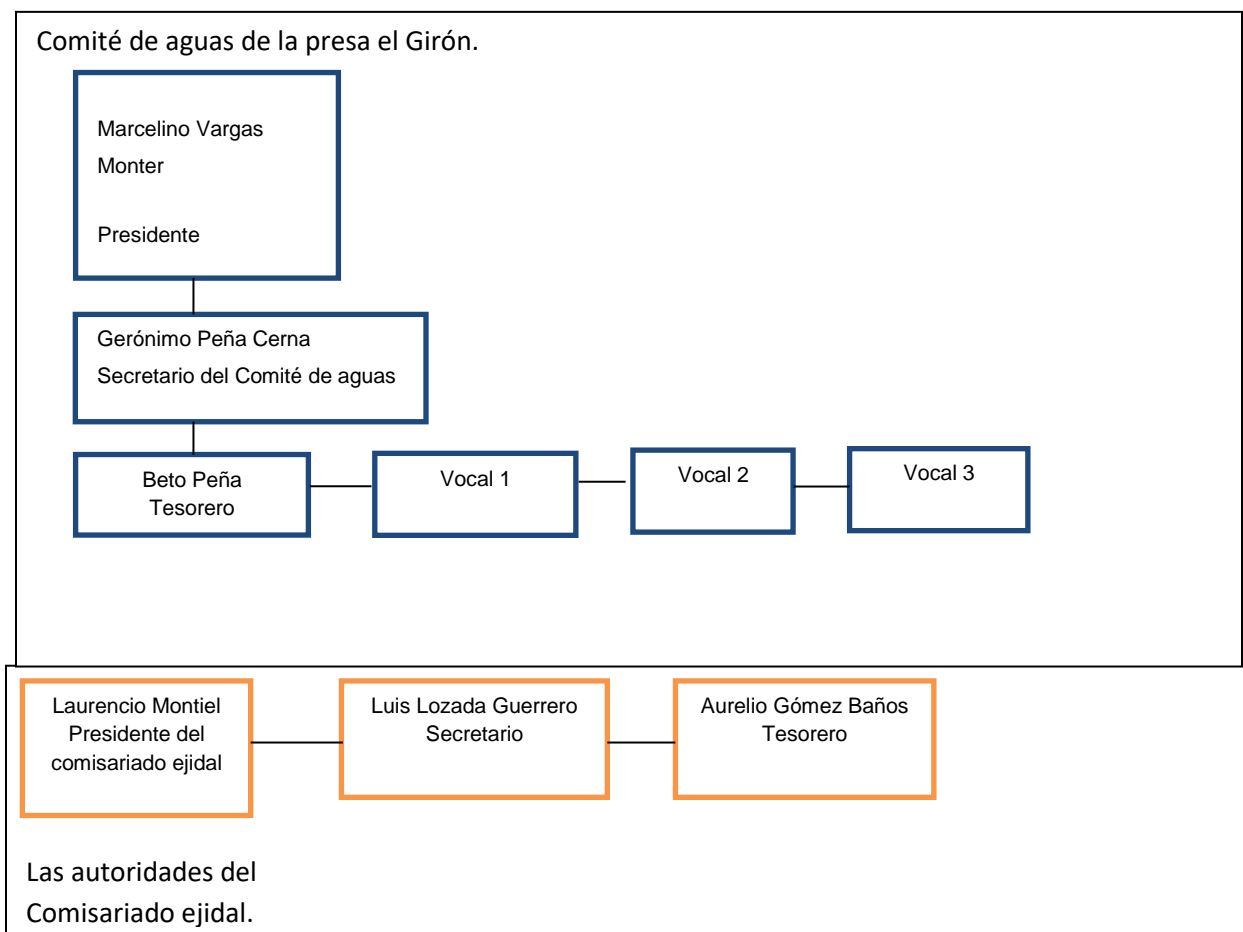
La forma en la que el actual canalero y presero se involucró en las tareas del regadío fue a través de la influencia de su padre que también era usuario, quien fue un pionero además en ayudar a la construcción de la presa y del canal de riego que ahora tienen una utilización y un manejo por parte de la organización social que representan ellos como comité de regantes. Uno de los antecesores en

el cargo de canalero y presero fue Juan Lozada quien fue el primero en desenvolverse en el cargo, durante largo tiempo administró el agua de la presa para las actividades del regadío, en el momento en que Recursos Hidráulicos administraba burocráticamente el agua de la presa se sabía que esta persona recibía un sueldo por el cargo de presero, actualmente el cargo no involucra que se tenga que recibir un sueldo para las actividades que involucran el agua de la presa. Otra persona que tuvo el cargo de presero fue Aniceto Pontaza durante un corto periodo.

Dentro de la organización que conforma el comité no hay un reglamento escrito donde se puedan consultar los derechos y obligaciones de cada usuario, pero existen acuerdos no escritos donde la ley principal es la de tener un manejo adecuado del recurso. Actualmente en el sistema de riego que tiene relación con el canal, los 72 usuarios que forman parte de la organización hacen el equivalente al mismo número de canaletas instaladas en los canales secundarios que conducen a las parcelas.

Dentro del territorio de San Juan Tizahuapan hay estructuras sociales , no todas ellas relacionadas con el manejo del sistema de riego que pertenece a la presa pero con acciones muy importantes para la comprensión de dicho territorio, a continuación tres cuadros con la estructura organizacional de: 1 El comité de Juntas de Agua de la presa el Girón que se encuentra conformado por un presidente, un secretario, un tesorero y dos o tres vocales, 2 Las autoridades del comisariado ejidal conformado también por un presidente, un secretario y un tesorero, 3 El consejo de vigilancia conformado por un presidente y dos secretarios. La organización de regantes de la presa es diferente a la de las autoridades del comisariado ejidal aunque se encuentren relacionadas por situarse dentro de la misma área.

Cuadro 1. Autoridades del Comité de aguas de la presa El Girón y Comisariado ejidal



Fuente: Elaboración en base a trabajo de campo, 2015.

De acuerdo con una entrevista realizada en Marzo del año 2015 el comisariado ejidal explicó que en la margen derecha del canal donde se sitúan algunos agrosistemas o sistemas de cultivo cerrados se lleva una administración diferente ya que se cuenta con un permiso para utilizar agua potable por sistema de riego por goteo, el agua que se toma del pozo San José Palacio es el número 79 y tiene una profundidad de 85 metros, para la administración de esta agua se hacen 4 bitácoras al año con un medidor, esto con la intención de no gastar más agua de la que se necesita pues si se extrae más agua de la concesionada se puede recibir una multa. Dicho pozo tiene en la actualidad una concesión por diez años registrado ante CONAGUA, de él se puede utilizar solo 283,000m³ de agua de acuerdo con el límite establecido anualmente.

De acuerdo con lo mencionado existen diferentes organizaciones sobre la margen derecha del canal, es válido decir que hay dos sistemas de riego en la localidad; el de la presa y el del pozo, los cuales llevan una administración diferente pero que se pueden observar como un conjunto ya que las decisiones que se toman se hacen en la misma sala ejidal de Tizahuapan.

En las labores agrícolas donde se utiliza el agua de la presa El Girón no solo participan los usuarios sino también mujeres de la localidad y niños que aprenden del entorno a como cosechar y regar, la mayoría de las cosechas son de maíz, haba, jitomate, cebada y trigo, lo que no se cosecha regularmente es frijol y verduras. Para todo lo demás las personas conocen los procesos de cultivo de las plantas y cuidan de su crecimiento. El riego para las plantas pasa de los canales secundarios o laterales por medio de las canaletas y luego a canales terciarios o sublaterales llegando así al interior de las propiedades donde se encuentran hechos los surcos, esto funciona simplemente con la gravedad pues el agua baja hacia cada una de las propiedades, los trabajadores son los que se encargan de darle dirección al agua para que esta no solamente inunde la propiedad.

El sistema de riego de San Juan Tizahuapan tiene una administración pequeña contando con un presidente del comité de aguas, un secretario y un tesorero. Si bien siempre los regantes realizan las tareas de limpieza de los canales, cabe mencionar que hay actividades que no han sido hechas por ellos por ejemplo el recubrimiento del canal que se hizo en marzo del presente año muestra que el Gobierno y CONAGUA intervinieron en la obra, pero más que nada los ingenieros que asistieron a recubrir el canal e instalar compuertas fue personal contratado por la misma administración del comité de aguas de la presa El Girón.

Los regantes que conforman el comité de aguas basan sus actividades en el conocimiento local, en la administración el actual presero y canalero es también el secretario del comité, esto quiere decir que como el sistema de riego es pequeño es administrado en parte por los propios regantes. En el caso del presidente del comité quien es la cabeza de la administración actual se puede decir que él no es regante como tal, pero ha ayudado mucho en la administración

y como el encargado de supervisar y coordinar las actividades del personal que es contratado para realizar labores técnicas en los canales.

En el siguiente cuadro se mencionan algunos eventos relacionados con como surgen las tierras para la actual unidad de riego y también la transformación de la nomenclatura con la que se le denomino a dicha área.

Cuadro 2. Eventos importantes relacionados con la unidad de riego de la presa El Girón

Fecha	Evento	Comentarios
1926	Dotación del ejido de San Juan Tizahuapan	Francisco Rule quien era el dueño de la ex hacienda de Chavarría solicito una indemnización porque le fueron expropiados terrenos para la dotación ejidal de 192 ha.
1937	Formación de un centro de población agrícola en San Juan Tizahuapan	Gamesio Guevara era un representante de la localidad que solicito que se formara el centro de población para poder trabajar parcelas y explotar 506 magueyes.
1939	Se construye el canal de riego	Los regantes estaban conformados como un comité aguas
1972	URDERAL	A partir de 1972 con la ley de aguas.
1992	Unidad de Riego	A partir de 1992 con la ley de aguas.

Fuente: Elaboración en base a documentación consultada en el Archivo General Nacional (2015) y las leyes de aguas de 1972 y 1992.

Actualmente en el presente año 2015 el área en la que se riega con aguas de la presa es reconocida como ya se dijo ante el gobierno del Estado de Hidalgo como la Unidad de Riego para el Desarrollo Rural El Girón.¹⁵²La unidad de riego carece de personal técnico propio aunque cabe decir que algunos de los problemas técnicos ha sido resueltos por la gente del comité y no por gente externa cuando

¹⁵² Las unidades de riego han sido administradas y gobernadas por los propios regantes desde el reparto agrario (1934-1940), antes administradas por haciendas y marginalmente por comunidades campesinas. (Martínez y Palerm, 1997; Palerm y Martínez; Peña, 2004), Gobierno y administración de sistemas de riego, El colegio de Sonora. pp. 6.

está dentro de sus posibilidades porque como en el caso de la válvula principal de la presa se ha aprendido a reparar por cuenta propia.

El Estado administra grandes obras de control de agua con personal especializado pero en este caso donde el sistema de riego es pequeño, la mayor parte de la responsabilidad queda en manos de los regantes y de sus autoridades, cuando la presa empezó a funcionar para el pequeño riego quien tenía el puesto de canalero y presero recibía un pago por parte de Recursos Hidráulicos por su labor, con el paso del tiempo como la obra fue entregada a los usuarios, este cargo no es reeditable, el presero pocas veces recibe un pago ya que las autoridades en el comité las eligen los regantes de manera comunitaria. En el caso de otras administraciones que son multicomunitarias se sabe que se puede necesitar la ayuda de dos o más canaleros pero para el caso de la organización de regantes de esta presa es solamente un comité el que administra.

Muchas veces el gobierno muestra presencia cuando se suscitan casos en los que la presa ocasiona desastres por las lluvias en asentamientos poblacionales aguas abajo, asentamientos poblacionales como La Calera, Xochihuacan y el fraccionamiento San Pablo han sido afectados cuando la presa sobrepasa sus niveles de agua.

Ante este tipo de situaciones, que afectan a la población aguas abajo, también ha acudido la Comisión Nacional del Agua, la Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales y otras instancias de las presidencias municipales tanto del municipio de Mineral de la Reforma como también el municipio de Epazoyucan.

En el presente apartado se trataron de documentar e identificar los componentes más relevantes de la infraestructura de riego de la presa y su relación con la organización social para las tareas de riego, también se menciona el nombre de la unidad de riego, el comité y por cuantas personas está conformado actualmente. Retomando lo visto en el capítulo 1, las pequeñas unidades de riego son administradas regularmente por los propios regantes como

es el caso de la presa El Girón donde el comité de aguas mencionado es una organización autogestiva para el manejo del agua en el territorio.

II. Infraestructura de riego en San Juan Tizahuapan

El canal para riego de San Juan Tizahuapan es una de las infraestructuras que favorece la actividad de la agricultura de riego periurbano, su relación es estrecha con el río de San Juan Tizahuapan y aún más con la presa del Girón. Ésto por el hecho de que aunque ambos pertenecen al mismo sistema de agua de la presa, el canal de riego permite un manejo más eficiente del recurso hídrico porque es controlado por el presero. El sistema que se encuentra en el territorio puede considerársele como un sistema de pequeño riego en el cual las tareas siempre presentes son repartidas equitativamente.¹⁵³

La relación que existe entre tamaño y estructura de la autoridad para el caso de Tizahuapan es equivalente, ya que el canal principal mide 5.5 kilómetros y se riegan en promedio 100 hectáreas, además el sistema de riego del cual estamos hablando tiene una autoridad constituida y unificada.

De acuerdo con la entrevista que se tuvo con Juan Santander Lozada en Febrero del 2015, usuario de 86 años de edad y originario de la localidad, el canal de riego de San Juan Tizahuapan se empezó a construir en 1939, un año después de que se terminara de construir la presa el Girón, el canal tardó cinco años en hacerse pero cabe mencionar que aún no tenía los recubrimientos de concreto que hoy en la actualidad tiene, lo primero fue cavar zanjas, en dicha labor participaron gente del pueblo interesada en aprovechar el agua de la presa para la agricultura. En 1945 el canal de riego se empezó a usar y los recubrimientos de concreto se han venido haciendo en tramos de 300 metros de noroeste a noreste o dicho en otras palabras de manera contraria a los escurrimientos de agua del canal, algunas de las primeras etapas de recubrimiento del canal se dieron a partir de que fue construida la presa y puesta en funcionamiento.

¹⁵³ De acuerdo con la lectura *El pequeño riego en México ¿manejo sustentable? Regadío, origen del Estado y la administración de sistemas hidráulicos*. Jacinta Palerm Viqueira, 1997, En México hay al menos 2.5 millones de hectáreas de pequeño riego.

El mismo informante señaló que las canaletas también fueron hechas por los interesados en tener riego y se hicieron de concreto y al principio se hicieron solamente para 21 usuarios, en aquel momento las personas que gestionaron fueron las ultimas en tener su canaleta para riego, pero a final de cuentas fue una experiencia haberse interesado por la gestión del agua, porque el beneficio que se obtuvo de ello fue bueno. Cabe señalar que al momento de los recorridos de campo la infraestructura del canal presentaba varias particularidades como la falta de compuertas en alguna toma o la ausencia de revestimiento de concreto.

Foto 21 y 22. En la foto a) se observa que el canal de riego principal de San Juan Tizahuapan está revestido de concreto, la foto b) es una parte del canal principal donde solo es zanja



Foto: Noé Téllez Pelcastre.2015.

De acuerdo con varios recorridos de campo se puede saber que el canal actualmente mide 5 Km y medio desde la carretera Pachuca- Tulancingo hasta el lindero de San Juan Tizahuapan al noroeste con San José Chavarría, el recubrimiento de concreto del canal esta hasta el 90%.

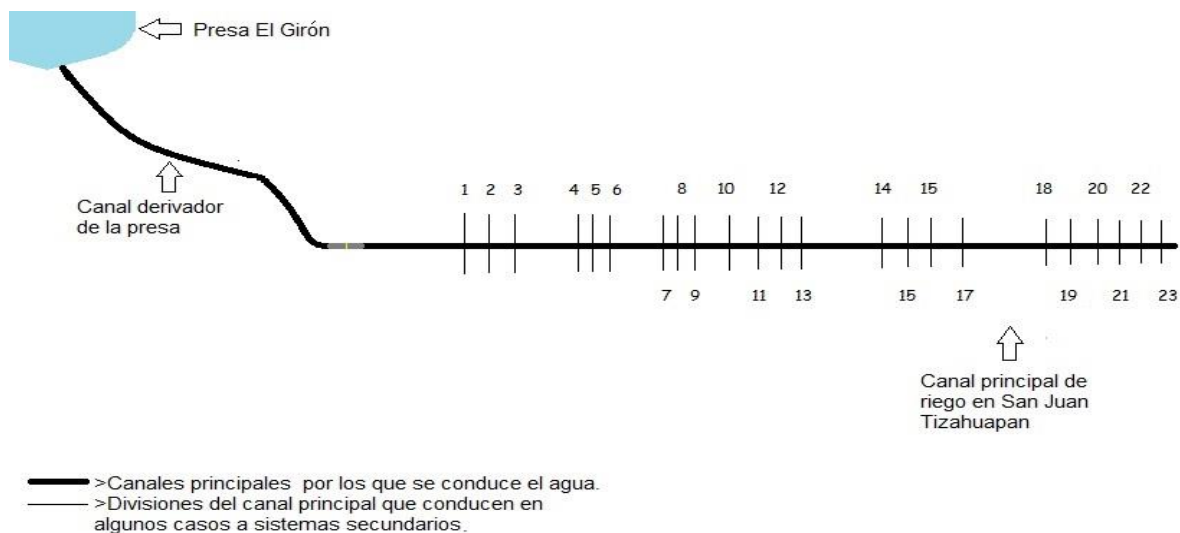
De acuerdo con los transectos que se realizaron a lo largo del canal en prácticas de campo realizadas en el 2015 y tal como se ilustra en la imagen dos, el canal está dividido en 24 secciones, de las cuales 13 tienen compuertas primarias, 15 compuertas reciben agua de riego, en 8 de los casos no se encontró compuertas primarias, en 3 de las 24 secciones del canal no hay compuertas secundarias, en 3 de los casos se encontró solamente compuertas secundarias,

en 4 de los casos no hay un acondicionamiento para la irrigación a través de canaletas o canales secundarios.

De la división número uno hasta la 18 no hay canales secundarios con recubrimiento de concreto. La sección número nueve es la parte del canal donde llegan las aguas residuales del pueblo de Tizahuapan y estas se aprovechan a través de una canaleta con acondicionamiento rústico que va de Sur a Norte.

Las partes que no tienen recubrimiento se pueden identificar de la sección número 10 del canal hasta la sección número 13 y otra parte sin recubrimiento de la sección número 21 hasta la última parcela de riego que colinda con el territorio del pueblo vecino que es San José Chavarría. Cabe mencionar en esta parte que después de llegar a la secciones número 21 el canal sigue sin recubrimiento hacia otros cuatro sistemas parcelarios más, siguiendo su curso por medio de canaletas primarias y canaletas secundarias hasta que la zanja simplemente desaparece en los linderos de San José Chavarría.

Imagen 2. Canal principal y sus principales tomas



Fuente: elaborado con información de campo.

Como ya se dijo el regadío empezó en el pueblo en 1945 con 69 hectáreas entre el ejido de San Juan Tizahuapan y pequeños propietarios. Y de acuerdo con

información proporcionada por Rubén Ortiz Santander, desde entonces los canales se limpian regularmente entre los meses de enero y febrero, es decir antes del ciclo de riego, el mismo informante aseguró que, generalmente las personas interesadas en mantener su tierra fértil para la cosecha son quienes están dispuestos a cooperar en la limpieza del canal principal.

Respecto a la distribución del agua y las cuotas para el mantenimiento del sistema, el señor Ortiz indicó que el agua tarda en promedio de ½ hora a 1 hora en bajar de la presa, todo dependiendo de a qué parte del canal se mande. Y que las cuotas para mantenimiento de la infraestructura hidráulica han dependido en gran medida de la organización del comité de usuarios de agua de la presa El Girón, ellos son los que determinan y organizan como se van a dar las obras y a quien será beneficiado con ello.

A decir de los regantes entrevistados, en el presente año y específico durante el mes de marzo se dio seguimiento a los trabajos para el recubrimiento del canal principal en la parte media donde se colocó una reja que evita que la basura siga circulando por todo el canal cuando el agua baja desde la presa. Y como se pudo apreciar en un recorrido de campo, también se colocó una compuerta principal y dos compuertas secundarias, así como también se colocó una compuerta secundaria que faltaba. Esta fue una obra donde intervino el gobierno Federal, Estatal y los usuarios del comité.

Foto 23. Compuertas sobre el canal principal y secundario en la Sección Nueve



Fuente: Canal San Juna Tizahuapan. Foto: Noé Téllez Pelcastre, Junio 2015.

Los esfuerzos del comité han hecho que actualmente el canal de riego esté casi revestido en su totalidad. Lo anterior resalta importancia porque en consenso generalizado entre los usuarios indica que las obras para el revestimiento del canal incrementan la productividad del riego debido a que el agua no se reconsume, este tipo de obras son hechas por gente externa al pueblo de Tizahuapan por parte de especialistas de CONAGUA pero se llevan a cabo principalmente por la organización del comité de aguas.

Foto 24. Un punto donde termina la obra de revestimiento del canal principal



Fuente: Foto que muestra hasta dónde va el revestimiento actual del canal. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

En este segundo apartado del capítulo se identificó y documentó en base a las entrevistas en campo la infraestructura hidráulica que permite y favorece el riego en la localidad de San Juan Tizahuapan, se habló acerca de las obras de recubrimiento del canal principal, de cómo se construyeron las primeras canaletas y para quienes. Otros detalles de la infraestructura fueron mencionar la distancia del largo del canal, en cuántas secciones está dividido. Además se documentó la fecha en que empezó el regadío y cuál es la última obra hidráulica en la unidad de pequeño riego estudiada.

III. Las tareas siempre presentes en el riego de San Juan Tizahuapan

Las tareas siempre presentes en el riego se asocian a los derechos de agua colectivos que tienen que ver con la participación por igual de todo aquel que tenga una concesión de agua, ya que por cada concesión se involucran derechos individuales del agua.

Los derechos del agua se tienen siempre y cuando se cumplan los trabajos que localmente se conocen como *faenas*, y que principalmente consiste en la limpieza de bordos a orillas del canal y la limpieza con pala en las diferentes partes del sistema asignadas. De acuerdo con Rubén Ortiz son tres las obligaciones de

mayor importancia; 1 El pago de cuotas, 2 la limpieza del canal principal 3 el mantenimiento de la infraestructura hidráulica como las compuertas de cada toma.

Foto 25. Quemadas controladas en un canal secundario



Fuente: Una quema controlada en un canal secundario con revestimiento de concreto. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

De acuerdo con Gerónimo Peña Cerna en una entrevista,¹⁵⁴ comentó que para el caso de la realización de las tareas siempre presentes no existe un papel escrito que diga cómo se tienen que hacer las cosas, no hay un reglamento de derechos y obligaciones, pero sí hay acuerdos no escritos en los cuales se tiene la obligación de no desperdiciar el agua en las labores agrícolas.

En el canal de riego principal todos tienen marcados cuáles son sus lugares previamente asignados para los tramos de limpieza del canal, la limpieza se hace generalmente en los meses Enero, Marzo y Mayo según los informantes y ello depende de si hay dos o más de dos ciclos de riego en el año, en temporadas de lluvias de Julio a Octubre, éstas suelen favorecer el regadío porque el canal capta el agua de las lluvias.

El canalero mide el agua por metros cúbicos con un sifón el cual es una barra metálica de graduación del agua. También es el encargado de la vigilancia

¹⁵⁴ Entrevista realizada el 21 de Febrero del 2015.

durante el ciclo agrícola y el plan de riego. Otras tareas que desempeña son las inspecciones por el canal principal de todas las faenas para poder soltar el agua desde la presa, quien no cumple con esta obligación no le toca agua, es una condición fácil pero que además depende de la cuota por servicio de riego.

Una vez que el comité establece cuales son las fechas en el ciclo de riego, el canalero y presero juega una parte importante en la organización puesto que sube a la presa El Girón a abrir la válvula del agua. Como ya es sabido y aceptado por los regantes, una de las reglas es que el riego solo se da a la luz del día para evitar que el agua se desperdicie o tenga un uso inadecuado, esto último a decir del canalero.

En promedio el agua que se suelta tiene un volumen de 50 litros cúbicos por segundo, a cada usuario se le manda durante 8 horas el agua. Cuando comienza la distribución del agua cada persona la va agarrando conforme termine de regar el regante antecesor, de tal manera que procuran avisarse entre regantes cuando ya han dejado de ocupar el agua.

III.1.La presa

Las tareas que se realizan en la presa tienen que ver con el cuidado de la compuerta principal la cual está integrada en su conjunto por medio de una válvula y un medidor de agua por medio de líneas que mide los litros cúbicos por segundo mandados al sistema de riego, este se encuentra colocado en la parte donde inicia el canal. Esta válvula principal que se ilustra en la foto número 22 suele presentar fallas dado lo cual los integrantes de la mesa directiva del comité se tienen que poner de acuerdo para arreglarla. De acuerdo con el presero las cuotas que determina el comité son para la reparación de cualquier desperfecto que se de en el sistema y esto incluye la válvula principal la cual soporta de cierta manera la presión del agua.

Foto 26. Válvula giratoria principal de la presa



Foto que muestra la válvula giratoria la cual el presero abre y cierra para soltar el agua por el canal. Foto: Noé Téllez Pelcastre.2015.

De acuerdo con el canalero la válvula de la compuerta principal de la presa se ha descompuesto como cuatro veces estando él en el cargo, mencionó que cuesta trabajo arreglarlas por eso es que gran parte de las cuotas sirve para arreglar la válvula de la llave principal. En la compuerta principal que es de donde se manda el agua del suministro existe un medidor donde cada raya equivale a 20 litros cúbicos por segundo, por mencionar un ejemplo en un día en el que el agua se le tiene que poner a tres usuarios entonces el medidor marca entre los 150 y 160 litros cúbicos por segundo.

Foto 27. Medidor de volumen de agua para el sistema de riego, en la presa El Girón



Nótese en el costado derecho se encuentra el medidor a través del cual la cantidad de agua para riego es medida. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

Parte de la limpieza también se realiza cuando el agua se suelta desde la válvula principal de la presa, en una práctica de campo un trabajador alcanzó el agua desde la presa hasta el canal para sacar toda la basura con una pala y que no llegara hasta la cola del canal donde sus trabajadores ya estaban preparados para trabajar con ella en las parcelas.

Por eso las tareas tienen el nombre se siempre presentes ya que aunque se hagan limpiezas previas de todas formas las personas que van a ocupar el agua durante la mañana y el día son responsables de estar al tanto de las condiciones en las que el agua les llega.

Foto 28. Tareas siempre presentes en el canal



En la foto el señor Crescencio Calderón habitante externo a Tizahuapan limpia el canal principal alcanzando el curso del agua. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

III.2. El canal principal

El canal principal en San Juan Tizahuapan es el límite superior de la zona de riego, en otras palabras es el que abarca toda la superficie regable además de que abastece directamente a todo el sistema de canales laterales o secundarios.

Este canal es el que alimenta la red de distribución del sistema de riego y se encuentra ligado principalmente a la topografía del lugar y al tipo de los terrenos regables, la localización de estos terrenos regables se va adaptando a lo largo del canal a los linderos de la localidad de Tizahuapan, estos linderos respetan propiedades de las cuales algunas ni siquiera tienen relación con el riego.

Cabe mencionar que el canal principal de la zona de riego tiene un tramo de conducción o canal muerto, esto consiste en que el canal lleva el agua hasta la superficie regable de mayor desarrollo haciendo un recorrido de al menos 4 km.

En el sistema de riego los tipos de tenencia de la tierra son de dos tipos: Ejidal y pequeñas propiedades. Los usuarios que forman parte del comité de aguas de la presa El Girón tienen la responsabilidad de hacer tareas preparatorias de limpieza o en otras palabras faenas, estas faenas consisten en ir a limpiar al menos 75 metros del canal principal del sistema de riego, si un usuario tienen más propiedades regables, entonces el número de metros que se tienen que limpiar aumenta. Quien se encarga de supervisar estas tareas es el canalero quien da el visto bueno de si la limpieza se ha hecho bien o le falta limpiar más.

Foto 29. Usuario haciendo la limpieza del canal



En la foto el usuario Rubén Ortiz está haciendo su faena de 75 metros que le toca en el canal principal de San Juan Tizahuapan. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

De acuerdo con información obtenida en trabajo de campo a cada usuario le toca limpiar de forma correcta una parte del canal, en dicha actividad no importa el hecho de que tenga recubrimiento el canal o no tenga recubrimiento, es una tarea que toca a todos llevarla a cabo por igual, esta tarea se considera como obligación fundamental para acceder al derecho del uso del agua, quien exige que estas tareas se lleven a cabo son los miembros del comité.¹⁵⁵A cada usuario le toca

¹⁵⁵ Tal como lo dice en la lectura El pequeño riego en México ¿manejo sustentable? Regadío, origen del Estado y la administración de sistemas hidráulicos puede haber sistemas grandes de regadío administrados

limpiar entre 70 y 75 metros del canal principal, las personas que tienen el derecho individual del agua bajan desde la localidad para desensolvar la parte que les corresponde, así mismo se hacen quemas controladas al borde del canal para quitar la hierba que crece.

De acuerdo a las entrevistas realizadas en campo durante el mes de Febrero, 2015 donde se preguntó acerca del origen de las tareas siempre presentes se sabe que anteriormente la parte que le tocaba limpiar a cada usuario era de 30 metros pero la faena ha aumentado para cada usuario porque usuarios ya no han participado o por personas que ya no tienen la concesión del agua.

En los preparativos previos a un ciclo de riego, el canalero supervisa que se estén haciendo bien las faenas para poder mandar el agua a las parcelas, de otro modo existe la posibilidad de hacer una llamada de atención a quien no haya cumplido bien con la parte de la limpieza.

por el Estado o no, asimismo puede haber sistemas de pequeño riego donde el estado tenga mucha o poca presencia. Aun así la administración de sistemas de regadío necesita de la organización social, cohesiva y cooperativa.

Foto 30. Marca en el canal principal que indica dónde principia la limpieza de un usuario¹⁵⁶



Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

En el canal de riego de San Juan Tizahuapan se hace una limpieza cada vez que se ha planeado con anterioridad un ciclo de riego. Antes del ciclo, existe una reunión de comité para el pago de las cuotas por servicio de riego, actualmente la cuota por servicio de riego es de \$200.¹⁵⁷ Los únicos responsables de la limpieza

¹⁵⁶ Foto tomada al canal principal donde se nota una marca en el periodo de limpia del canal. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

¹⁵⁷ De acuerdo con información facilitada por el canalero se puede saber que las cuotas por servicio de riego han venido incrementándose con el paso de las décadas, como él menciona Tomas Peña Mata quien fue un

son los regantes o usuarios quienes tienen que planear la hora en la que van a regar y el flujo del agua por los canales secundarios y canaletas que conducen a las parcelas.

Foto 31. Reja en el canal principal que evita que la basura siga el mismo curso del agua, San Juan Tizahuapan



Foto que muestra una rejilla colocada en el canal para evitar que la basura obstruya el paso del agua. Esta rejilla junto con la última obra de revestimiento del canal fue hecha por CONAGUA, pero los usuarios cooperaron con una parte del monto de la obra en el 2015. Foto: Noé Téllez Pelcastre. 2015.

III.3. Canales secundarios y terciarios

Otra de las partes que componen el sistema de riego de San Juan Tizahuapan son los canales secundarios o también llamados canales laterales, estos se ubican en la margen derecha del canal principal, son canales abastecidos de agua directamente por el canal principal y son los que dominan las divisiones principales del área regable. Estos canales también son limpiados antes que pase el agua, la limpieza de ellos les toca a los propietarios de cada parcela, las parcelas van de arriba hacia abajo del canal principal y muchas veces entre usuarios cooperan recíprocamente para la limpieza de estos canales.

usuario y pionero en la ayuda de las obras para hacer el canal de riego pagaba \$ 25 por servicio de riego cuando se empezó a usar el canal.

Entre parcela y parcela se ubican sobre los canales secundarios canaletas que facilitan el paso del agua de una propiedad a otra, a estas también se les tiene que dar mantenimiento.

Los canales terciarios o canales sublaterales parten de los laterales y son abastecidos por ellos, no en todas las partes del sistema hay canales sublaterales debido a que estos se emplean en donde un canal lateral no alcanza a satisfacer el riego de una zona, la limpieza de los canales sublaterales se organiza de igual forma que los canales laterales, porque consiste en la limpieza de lo que es el contorno de la propiedad, aunque muchas veces esto puede variar ya que actualmente en el sistema algunos de los canales laterales y sublaterales que se encuentran en el área de mayor influencia de riego tienen un revestimiento de concreto que facilita su limpieza.

Como se observa en la foto numero 32 los canales sublaterales o terciarios son los que delimitan entre una propiedad y otra.

Foto 32. Canal terciario limpio



Foto de un canal sublateral o terciario acabado de limpiar y delimitado por una hilera de magueyes. Noé Téllez Pelcastre. 2015.

Cuando el sistema de riego por medio de canales ha cumplido su función haciendo llegar el agua por gravedad hasta las propiedades donde se solicitó, ésta pasa de un canal lateral o sublateral según sea el caso a los surcos previamente elaborados con maquinaria agrícola, los surcos están hechos de tal manera que aprovechen la gravedad del terreno, estos tienen una profundidad de 20 a 30 centímetros y los trabajadores los elaboran considerando la pendiente, esto facilita la penetración del agua dentro del suelo, hay surcos que pueden estar elaborados de manera muy superficial, pues todo depende del cultivo que se vaya a sembrar.

Los trabajadores de los usuarios o personas que rentan la concesión de agua y contratan trabajadores para asegurar que la práctica de la irrigación sea eficaz, manejan el agua dentro de la parcela a través de la técnica del zigzag, esto consiste en ir guiando el agua por los surcos de arriba hacia abajo hasta que quede toda la superficie irrigada y no permitiendo que el agua inunde libremente una parcela, ya que cuando una parcela se inunda libremente también se gastan mayores cantidades de agua y en el sistema de riego de San Juan Tizahuapan esta práctica no está permitida.

Foto 33. Conducción del agua dentro de una propiedad a través de surcos



Trabajador conduciendo el agua por gravedad a través del zigzag. Foto: Noé Téllez Pelcastre.2015.

En el tercer apartado de este capítulo se documentaron algunas de las tareas siempre presentes o faenas que se llevan a cabo en la presa, el canal principal, canales secundarios y canales terciarios. Se habló acerca de las inspecciones que se le hacen al canal principal después del periodo de limpieza. A través de una entrevista estructurada se documentó parte de las tareas del presero y canalero en el sistema de riego así como también se mencionó acerca de la reglamentación no escrita de los derechos de agua de cada usuario.

Conclusiones

En el estudio se identificó y describió el único sistema de riego superficial que ocupa aguas limpias en la periferia de la ciudad de Pachuca, se abordó la forma de organización social de los regantes de la unidad de riego para el desarrollo rural de la presa El Girón la cual tiene características distintivas a las demás áreas de riego mencionadas en capítulo 2 de este estudio, dicha área tiene condiciones distintas a la agricultura de riego del sur de la ciudad de Pachuca que es con aguas negras.

Dentro del espacio donde está el sistema de riego existen formas ancestrales de organización y tal es la prueba que las entrevistas se hicieron a usuarios que ahora tienen una edad avanzada. También cabe mencionar que en el territorio una elevación ancestral como la del cerro del Chililete también nos hace pensar que la práctica del riego es ancestral, el valor que le atribuyen a la agricultura de riego de San Juan Tizahuapan los mismos pobladores es muy grande porque es la práctica que da de comer a muchas familias, la organización de regantes de la presa El Girón tiene una tipología espacial ya que pertenece al espacio local y no está involucrada otra localidad en el manejo del agua más que San Juan Tizahuapan.

Sin duda el comité de aguas de la presa nos permite saber más acerca de una práctica predominante en la localidad: la agricultura de riego. Una organización autogestiva para el manejo del agua como lo es dicho comité necesita de cierta autonomía y esto lo encontramos en que la forma en que se administra el agua es cuando se involucran todos los usuarios del agua, aunque para financiar algunas de sus actividades como el caso de mejorar la infraestructura hidráulica tengan que depender del Estado o de ciertos organismos externos. Por eso se considera que el tipo de organización se puede dar en algunos casos de forma mixta.

En cuanto a las actividades que desarrollan algunos de los usuarios y autoridades del comité, juega un papel importante al estar interesado en la mejora de la estructura organizacional y las tareas siempre presentes que se llevan a

cabo de manera comunitaria. Algunas actividades no solo involucran a los usuarios del agua sino también a las familias que viven en lugares cercanos al sistema de riego. Se puede decir entonces que la presencia del sistema de riego pertenece a la memoria colectiva de la localidad de Tizahuapan, muchas veces la movilidad social de las personas a nivel local se da en los espacios que el canal delimita, está claro que las dinámicas internas en el sistema de riego se definen en gran medida por los propietarios de las tierras.

Como se estudió en la presente investigación, lo que garantiza la permanencia del sistema de cultivo son las tareas siempre presentes en tanto organización social y la infraestructura de los canales de riego. Las tareas siempre presentes se han vuelto con el paso del tiempo una forma de vida para los usuarios la cual se instituye ya que las limpiezas del canal son cada año. Mientras tanto, la infraestructura hidráulica de los canales es importante porque permite la conducción del agua hacia las distintas áreas regables del sistema. Con el estudio de las tareas siempre presentes se pudo constatar que el sistema de riego es pequeño ya que no se irrigan más de 200 hectáreas, pero tiene una autoridad constituida que administra y que no cuenta con personal especializado. De acuerdo con lo propuesto por Hunt se conoce ahora que el sistema de riego tiene por nombre Unidad de Riego de la presa El Girón y que su administración es autogestiva debido a que el área es pequeña, el presente estudio contribuyó a conocer sobre las dinámicas de este pequeño sistema y los objetivos que eran los de identificar y describir la infraestructura que hace posible el riego se cumplieron.

Lo que garantiza que los usuarios del agua cumplan es la organización del comité y sus juntas para ponerse de acuerdo acerca de las fechas del riego. Aunque no existe un reglamento escrito dentro de esta institución, los usuarios asumen sus responsabilidades pues también dependen de los beneficios que la agricultura de riego tiene, además de que consideran importante la práctica que han llevado desde hace 75 años o más, a lo largo de este tiempo han aprendido a organizarse de mejor manera y a ver las posibilidades de que su sistema de riego siga teniendo mejoras en su infraestructura.

Los beneficios que la agricultura de riego con agua limpia trae a la ciudad son por un lado la seguridad de que los alimentos cosechados en dicha área han sido producidos usando y manejando agua que es limpia, además la persistencia del sistema de cultivo y de la práctica de los agricultores esta área brinda un pulmón verde para los habitantes, a comparación con la ciudad de Pachuca donde sus cerros ya están urbanizados y otros entraron en un proceso de desecación de sus áreas verdes en las últimas décadas.

Las formas en las que operan las organizaciones sociopolíticas que en este estudio se han abordado, influyen con sus decisiones directamente sobre el paisaje de San Juan Tizahuapan y esto puede ser un factor importante tanto económicamente como políticamente. Las formas en las que se eligen las personas del comité de aguas de la presa se siguen haciendo sin perder de vista que existe una organización permeada por la comunidad de todo el pueblo.

Pasando a la propuesta de esta investigación, el patrimonio hídrico¹⁵⁸ puede ser la pieza por la cual lo estudiado se valore, el patrimonio hídrico es aquel que siendo una huella hidráulica en el territorio se hace visible por una serie de prácticas tradicionales desde la parte de lo que es intangible, también desde la parte de lo tangible el paisaje cultural se relaciona con las practicas humanas que se llevan a cabo en un espacio.

También el patrimonio hídrico separado del aspecto cultural, es patrimonio natural en la medida en que puede convertirse en parte de una reserva natural que exige una conservación dentro del territorio. Este tipo de patrimonio, llamado hídrico, al igual que otro tipo de patrimonios está inmerso en un contexto donde la situación es de tensión política. Cabe mencionar que la administración del sistema estudiado depende en gran medida de la conservación de los derechos de su concesión, además de que una amenaza es que en el presente año se pudo constatar en base a las practicas de campo que las áreas de conurbación crecen con una lógica que se extiende hasta los linderos donde se encuentra dicho

¹⁵⁸ La propuesta del autor Manuel Perlo Cohen, 2013, es ir en busca de ese patrimonio hídrico a través de la historia hídrica del lugar.

sistema descrito, es apropiado llamar a esta unidad de riego como patrimonio hídrico porque tiene las ventajas de ser la única donde los agricultores que implícitamente hacen para el riego ocupan agua limpia.

En el caso del Estado-Nacional éste tiene leyes para reglamentar el uso y manejo de una huella hidráulica dentro del territorio, en el caso de una junta de aguas pueden existir leyes consuetudinarias dentro de una población que determinen como tiene que ser el uso y manejo del agua.

De manera adicional se puede decir que las costumbres de las personas acerca del manejo del territorio implican a su vez la presencia de instituciones tradicionales con una serie de prácticas que se distinguen por encima de otras. El patrimonio hídrico es también parte del patrimonio cultural porque en la medida en que existe una jurisdicción para el uso de las “aguas”, también existen elementos sociales que ligan la parte del patrimonio con la de las identidades sociales.

El asunto del patrimonio por sí solo se dice que es un complejo de la realidad social, porque determinar que algo sea patrimonio o no, es cuestión de; reconocimiento del patrimonio, legislación acerca del patrimonio e Identificación de prácticas simbólicas. Cuando existen en el territorio huellas hidráulicas que permiten la existencia de actividades agrícolas se puede decir que hay patrimonio de este tipo porque existe un consenso social que se legitima a través de la tradición y con ello existe un área determinada socialmente donde hay manejo del suelo y este se tiene que proteger.

El patrimonio hídrico puede ser uno de los elementos que imprimen características a un pueblo en específico y eso lo puede llegar a distinguir de los demás. Una buena idea es la de valorar los patrimonios hídricos a través de los sistemas de riego pues en ellos se encuentra el conocimiento sobre la producción de alimentos que son la base de lo que consume una sociedad, además en la administración de estos sistemas se encuentra implícita una cultura sobre cómo cuidar el agua eficientemente, un sistema de riego debe ser cada vez más eficiente recibiendo el apoyo de las diferentes dependencias del gobierno, además

debe de ser protegido si es el caso de que este tenga linderos con que comunican la ciudad, deben de ser valorados como patrimonio hídrico para que el área de riego no desaparezca y con ello desaparezca la práctica.

Tal como es mencionado en la hipótesis de este estudio la expansión de la mancha urbana tiende a amenazar estas pequeñas unidades donde se practica el riego como actividad primaria, en las salidas a campo que se hicieron al lugar se confirmó que las áreas conurbadas del municipio de Mineral de la Reforma siguen creciendo hacia donde se encuentra ubicado el riego periurbano como en el caso del Fraccionamiento Chavarría que crece actualmente con la lógica de colindar con la unidad identificada.

Bibliografía

- Arredondo, Macario, 1988, *Cien preguntas y respuestas acerca de la naturaleza física de México*, SEP, México, pp 38-46.
- Arteaga, Víctor S, 1979, *Hidalgo, Estudio Cartográfico y material didactico*, Pachuca de Soto, Hidalgo, México.
- Ávila Cruz, Álvaro, 2005, San Juan Tizahuapan, consultado en, http://alvavi.blogspot.mx/2005/12/san-juan-tizahuapan_06.html
- Ávila Sánchez, Héctor, 2009, “*Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades*”, en *Estudios agrarios, no.41*, Procuraduría Agraria, México, pp. 93-123.
- Camargo Cruz, Timoteo, 1999, *Inventario de aguas superficiales del Estado de Hidalgo*, Colección Raíces hidalguenses, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Cirelli, Claudia, 2004, *Agua desechada, agua aprovechada, Cultivando en las margenes de la ciudad*, El Colegio de San Luis, Mexico.
- Comision Nacional del Agua, 1994, *Agua limpia 1991/1994*, Comisión Nacional del Agua, México, pp.11-30.
- Comision Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato, 1996, *Aqua forum*, Año 1, no. 2 Mayo-Junio, Comision Estatal de agua y saneamiento de Guanajuato, México, pp. 5-12.
- Davinson, Mazabel, 2007, “Organizacion social y pequeño riego en México, Un acercamiento a la región centro”, en *Espacios Públicos*, vol. 10, Número 20, Universidad Autónoma del Estado de México, México, pp.201-215.
- Denton Navarrete, Thalia, 2006, *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- El Colegio de México, Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento, 2010, *Evolución de la legislación de aguas en México*, El Colegio de México, edición digital consultada en agosto de 2015 en, http://siaps.colmex.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=70:evolucion-de-la-legislacion-de-aguas-en-mexico&catid=49:legislacion-del-agua&Itemid=95 .

- Esterpone, Osvaldo José, 2005, Un recuerdo del cerro Tenango, en *Arcanos Hidalguenses*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, (Colec. Patrimonio cultural hidalguense), México, pp.51-62.
- Elorduy Gil, Ernesto, 2003, *Hidalgo, Habitat para México*, Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa, México.
- Floris Margadant, Guillermo S. , 1992, “Las aguas del subsuelo en el derecho indiano, Realidad historica versus dogma abstracto en la estructura general del derecho indiano”, Universidad Nacional Autonoma de México, pp. 239-258.
- Gobierno del Estado de Hidalgo, 2010, *Cuaderno de información básica Mineral de la Reforma*, Gobierno del Estado de Hidalgo, México.
- Gobierno del Estado de Hidalgo, 2012, *Plan Municipal de Desarrollo, 2012-2016. Diagnóstico, Mineral de la Reforma*. Gobierno del Estado de Hidalgo, México.
- Gómez Mendoza, Josefina, 1987, “La agricultura periurbana. Su estudio. Sus cambios sus políticas”, en *Agricultura y sociedad, no. 42*, España, pp. 109-146.
- Hunt, Robert C, 1997, “Sistemas de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad”, en Tomas Martínez Saldáña y Jacinta Palerm Viqueira (Editores), *Antología sobre pequeño riego*, Vol. 1, Colegio de Postgraduados, México, pp. 185-219.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Consejo Nacional de Población, 2010, *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Consejo Nacional de Población, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009, *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*, Epazoyucan, Hidalgo, pp. 1-9.
- Marie, Michael, 2004, *Las huellas hidráulicas en el territorio. La experiencia francesa*, El Colegio de San Luis, México.

- Montes de Oca Hernández, Acela, 2012 , “Legislación del pequeño riego en las organizaciones sociales y sus reglamentos internos”, en Sonia Emilia, Silva Gómez, Manuel R. Parra Vazquéz (Cordinadores), *El campo mexicano sin fronteras. Alternativas y respuestas compartidas. Patrimonio cultural y natural desde los enfoques de la sustentabilidad del saber local. Tomo V*, Asociación Mexicana de Estudios Rurales, México, pp.179-197.
- Morales-Hernández, J., Alvarado-Castro, E., y Vélez, Lucero L, 2013, “La agricultura periurbana y las alternativas hacia la sustentabilidad en la Zona Conurbada de Guadalajara, Jalisco, México”. Ponencia presentada en el IV Congreso Latinoamericano de Agroecología, 8 y 9 de septiembre, Lima, Perú.
- Palacios Veléz, Enrique, 1997, “Las unidades de riego o pequeña irrigación”, en Tomas Martínez Saldáña y Jacinta Palerm Viqueira (Editores), *Antología sobre pequeño riego. Volumen 1*, Colegio de Postgraduados, México.
- Palerm Viqueira, Jacinta, 2013. “Introducción: Capacidad de auto-organización de los regantes y legislación”, en Jacinta Palerm Viqueira y Tomás Martínez Saldáña (Editores), *Antología sobre riego. Instituciones para la gestión del agua: Vernáculas, legales e informales*, Estado de México, Colegio de Postgraduados, México, pp. 21-69.
- Palerm Viqueira, Jacinta, 2014, “Organizaciones con autogobierno y marco legal: ¿Sinergia?”, en Sanchis-Ibor, C, Mangué Alférez, I, Martínez-Sanmartín, L.P (Editores), *Congresos de la Universidad Politécnica de Valéncia, Irrigation, Society and Lanscape*, España.
- Palerm Viqueira, Jacinta, 1999, “Detrás de los reglamentos formales: Distribución del agua entre regantes autogestivos en situaciones de escasez”, Colegio de Postgraduados, Estudios del desarrollo rural, ponencia por invitación al IX Congreso Nacional de Irrigación, Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación, Culiacán, Sinaloa, México.
- Palerm Viqueira, Jacinta, 2005, “Gobierno y administración de sistemas de riego”, en *Región y sociedad*. Vol. XVII. No. 35, El Colegio de Sonora, México, pp. 6-33.

- Palerm Viqueira, Jacinta, 1997, "El pequeño riego en México ¿manejo sustentable? Regadío, Origen del Estado y la administración de sistemas hidráulicos", en Bauer, Tijerina, Carballo, Rodríguez, Escobedo (Editores), *Memorias III Simposio Internacional y IV Reunión Nacional sobre Agricultura Sostenible*, Colegio de Postgraduados/Universidad de Guadalajara. México.
- Palerm, Ángel, 1976, *Modos de producción y formaciones socioeconómicas*, Ediciones Gernika, México.
- Palerm, Angel, 2007, *Agua y Agricultura*, Universidad Iberoamericana. México.
- Perló Cohen, Manuel, 2013, *En busca del patrimonio hídrico*, Revista: Ciudades 99, Julio-Septiembre, RNIU, Puebla, México.
- Peña, Francisco, 2002, "Las aguas residuales en la agricultura mexicana: ,medio ambiente, salud y política", En *Memorias del IX Simposio de historia economica*, condiciones medioambientales de desarrollo humano y crecimiento económico, Universidad Autónoma de Barcelona, España, pp.1-26.
- Renato Sales, Gasque, 1979, "Demarcación de zona federal, concepto", en Seminario Judicial de la Federación, Volumen 121.126, sexta parte, pp. 66.
- Rivera, José A., 2009, "La supervivencia de las acequias: Reflexiones sobre organización y políticas estatales", en Martínez Saldaña, Tomas. Palerm, Jacinta. Castro, Milka. Pereira, Luis (Editores), *Riegos ancestrales en Iberoamérica. Técnicas y organización social del pequeño riego*. Colegio de Postgraduados, México, pp. 2-68.
- Romero, Bautista, Alejandro, 2012, *Relación del escurrimiento superficial y el crecimiento poblacional en el río de las avenidas en Pachuca, Hidalgo*, Tesis de Doctorado en hidrocencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México.
- Salcedo Baca, Irma, Palerm Viqueira, Jacinta, Martínez Saldaña, Tomás, Escobedo Castillo, Francisco, 2002, "La organización social de los regantes del río Cuautla, canal general de las Iguanas en el Estado de Morelos", *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática*, Vol. Núm. 6, pp.93-121.

Saldaña Fernandez, María Cristina, 2012 , “Aprovechamiento de la naturaleza, territorio y gestión de los recursos”, en Sonia Emilia, Silva Gómez, Manuel R. Parra Vazquez (coordinadores), *El campo mexicano sin fronteras. Alternativas y respuestas compartidas. Patrimonio cultural y natural desde los enfoques de la sustentabilidad del saber local. Tomo V*, Asociación Mexicana de Estudios Rurales, México, pp.143-163.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1988, *Agua y sociedad. Una Historia de las obras hidráulicas en México*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1982, *Prontuario de riego por gravedad*, Dirección General de Obras hidráulicas y de Ingeniería Agrícola para el desarrollo rural, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México.

Soto, Oliver Nicolás, 2004, *Pachuca una ciudad con sed*, Fundación Hidalguense, A.C., México.

Vargas González, Pablo, 2011, “La conflictividad en el proceso de metropolización de la ciudad de Pachuca”, *Papeles de Poblacion*, Vol.17. núm 68, abril-junio, pp. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. pp. 127-146.

Von Wobeser, Gisela, 1993, “El agua como factor de conflicto en el agromexicano, 1650-1821”, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 135-146.

Wittfogel, Karl A, 1966, *Despotismo Oriental. Estudio comparativo del poder totalitario*. Ediciones Guadarrama.

Archivos

Archivo General Nacional, 2015, Ciudad de Mexico.

Archivo Histórico del Agua, 2015, Ciudad de México.

Anexo Fotográfico

Presas El Girón, Hidalgo. Una vista hacia el lado derecho, desde el vertedor al lado derecho



Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 12, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia el lado izquierdo de la zanja atravesando el canal del vertedor de demasías al lado izquierdo de la presa



Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 13, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista desde lado izquierdo hacia lado derecho. En esta foto se vé una parte de la torre de la antigua destruida y el talud de la presa al lado aguas arriba



Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 15, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista cercana de la sección de relleno al lado del muro aguas arriba del muro de corazón. El relleno se compone de una mezcla de tierras y piedras sin consolidar



Fuente: AHA, 1938 , Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 15, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia lado izquierdo desde el lado derecho y hacia el lado aguas debajo de la presa. En primer término se ve el revestimiento del lado aguas abajo y en el fondo el sitio del vertedor de demasías todavía no construido



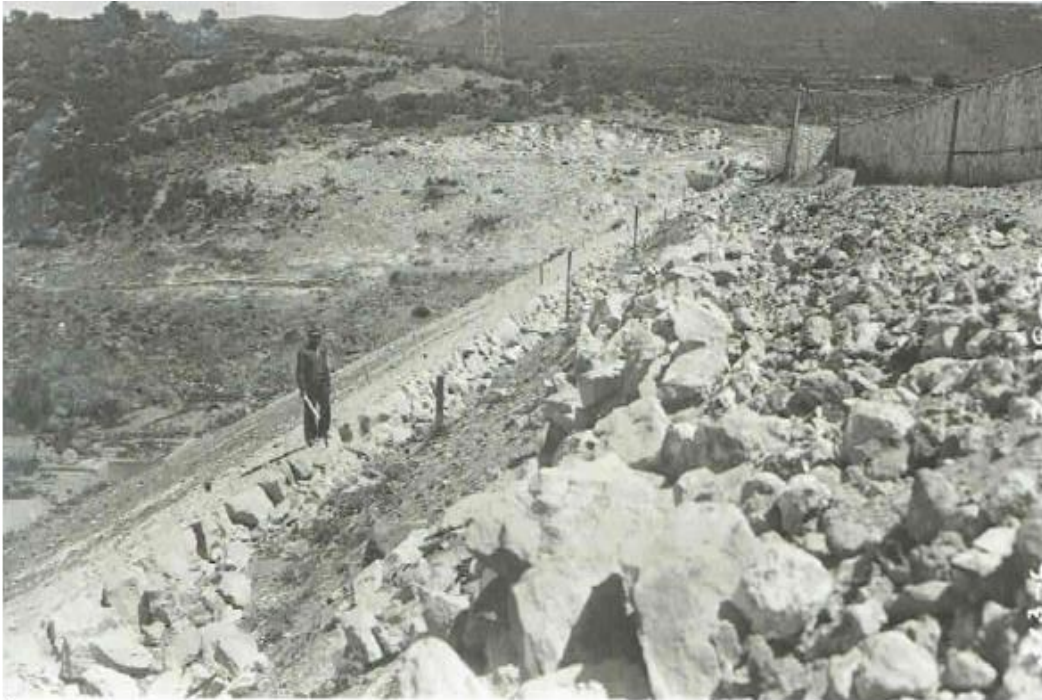
Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 16, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado izquierdo desde el extremo derecho a lo largo del talud de aguas arriba



Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 17, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado derecho desde el lado izquierdo y aguas abajo. Ingeniero parado al extremo superior del revestimiento de roca



Fuente: AHA, 1938, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 17, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el pozo de préstamo. En este lugar están cargando tierra muy arcillosa



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 44, Foto: 419-1, Epazoyucan, Hidalgo.

Pozo de préstamo más aguas arriba



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 44, Foto: 419-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia aguas abajo, hacia la presa, desde el lado derecho



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 45, Foto: 419-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Revestimiento de la presa. Foto tomada desde el extremo izquierdo hacia lado derecho. La presa está terminada hasta la altura de 2327 metros



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 46, Foto: 423-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas arriba adentro del canal del vertedor de demasías desde el centro del mismo



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 46, Foto: 423-4, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia aguas abajo en el canal de salida del vertedor de demasías



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente 3610, Foja: 47, Foto: 421-1, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia lado izquierdo del extremo derecho



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 47, Foto: 481-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista adentro de uno de los pozos de prueba al lado aguas debajo de la presa. En esta foto se ve el acarreo grueso y debajo del mismo se encuentra una arena compacta



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 58, Foto: 428-6, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia lado derecho desde lado izquierdo y desde un punto 50 metros aguas arriba de la presa



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 58, Foto: 428-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el talud mojado y hacia la entrada al túnel desde el lado izquierdo. El agua en el brazo tiene una profundidad de unos 8 metros



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 66, Foto: 446-6, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas abajo en el canal receptor del vertedor lateral



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 66, Foto: 447-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas arriba a lo largo del vertedor de demasías en construcción



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 67, Foto: 447-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista aguas abajo dentro del vertedor de demasías



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 67, Foto: 447-6, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado izquierdo del vertedor de demasías. En esta foto se ve una formación completamente disgregada y suave. Es necesario quitar esta formación hasta la plantilla del vertedor para conseguir una cimentación adecuada y seguridad contra fugas y derrumbes que pueden perjudicar la obra



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 68, Foto: 448-1, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia la pared al lado izquierda del canal de descarga del vertedor de demasías. En esta foto se ve que la roca en esta parte es sumamente resquebrajada y necesita afinamiento y revestimiento con mampostería para evitar socavaciones y fallas que pueden resultar perjudiciales



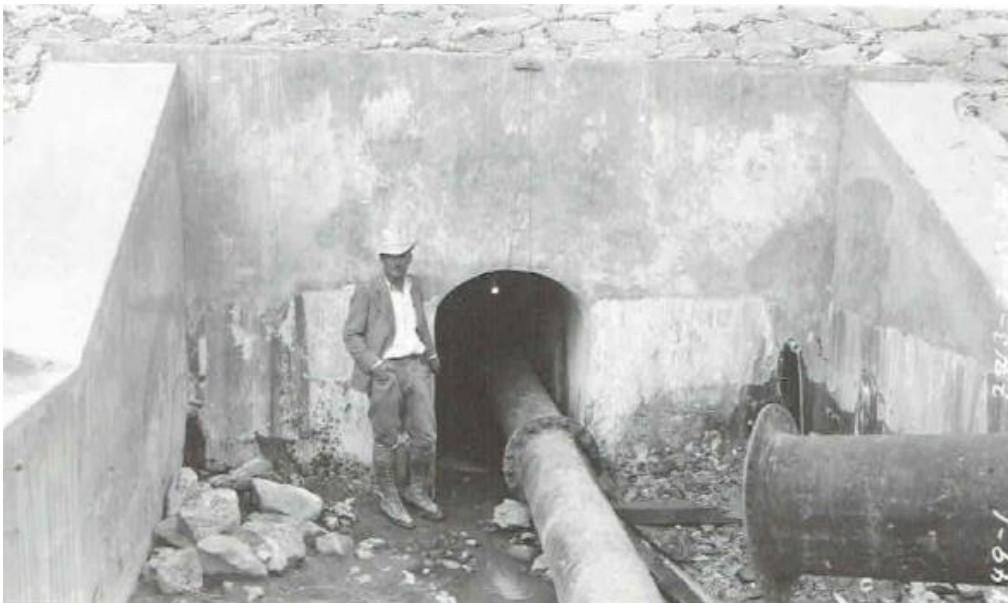
Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 68, Foto: 448-6, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia la veta de aglomerado al lado izquierdo del vertedor donde hay necesidad de revestir para evita socavaciones y derrumbes



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 69, Foto: 448-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia la salida de la galería de la toma. La filtración en el tubo al lado derecho proviene de los aniegos practicados en la terracería al lado aguas abajo del muro central. El total de las filtraciones es algo menor que 1 litro por segundo



Fuente: AHA, 1939, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 69, Foto: 449-1, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas abajo a lo largo del canal de riego. La foto fue tomada desde la corona de la presa



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 82, Foto: 557-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas abajo dentro del canal del vertedor de demasías desde el eje de la presa



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja 308, Expediente 3610, Foja 82. Foto: 557-4. Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas arriba y hacia el lado izquierdo desde la margen derecha. En esta foto se ve la caseta de la válvula de extracción al lado derecho, cerca del pie del talud de la presa



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 83, Foto: 557-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Cresta del vertedor lateral



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 83. Foto: 578-1, Epazoyucan, Hidalgo.

Otra vista hacia el lado izquierdo desde el vertedor de demasías



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 84, Foto: 578-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado derecho desde la casa de válvulas al lado aguas debajo de la presa.



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 84, Foto: 578-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Una vista hacia aguas arriba, hacia la casa de la válvula de extracción



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 85, Foto: 578-4, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista aguas arriba desde un punto, unos 200 metros aguas abajo de la presa



Fuente: AHA, 1940, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 85, Foto: 578-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado derecho desde el lado izquierdo. En esta foto se ve una parte de la torre de la Antigua destruida y el talud de la presa al lado aguas arriba



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 105, Foto: 313-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista cercana a la sección del relleno aguas arriba del muro del corazón. El relleno se compone de una mezcla de tierra y piedras sin consolidar



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 105, Foto: 313-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado izquierdo desde el lado derecho a lo largo del talud de aguas arriba



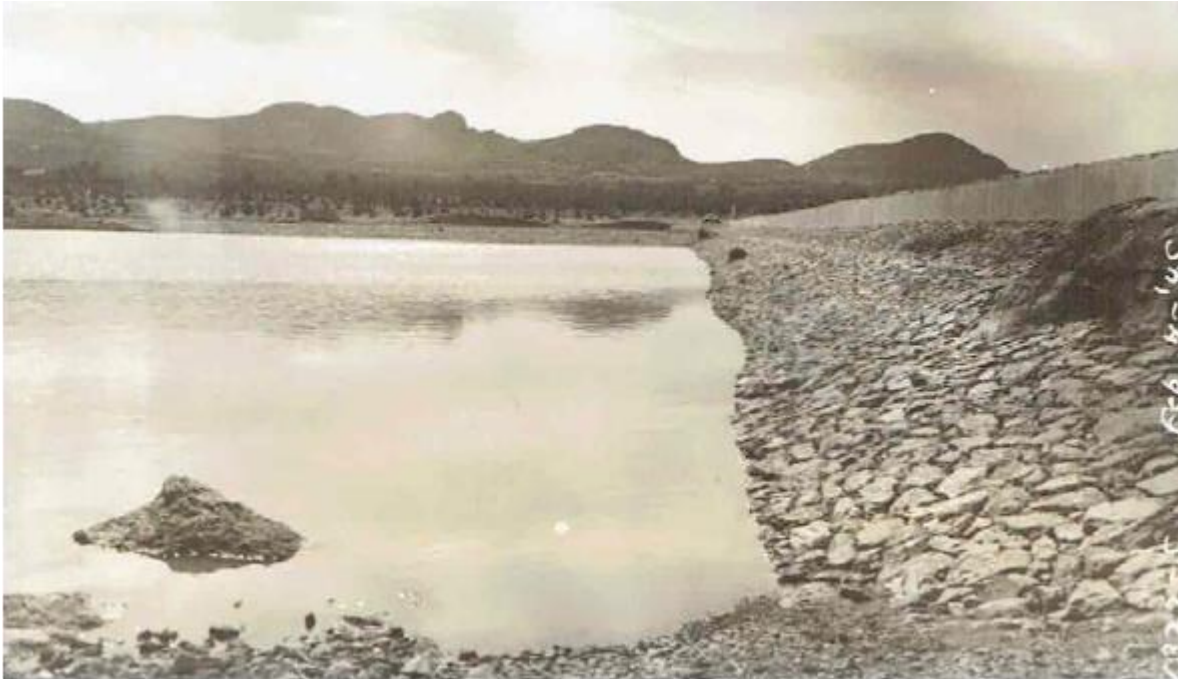
Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 106, Foto: 313-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia el lado derecho desde el lado izquierdo y aguas abajo



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 106. Foto: 313-6, Epazoyucan, Hidalgo.

Panorámica a lo largo de la cortina desde el extremo del lado derecho. La superficie del agua está a unos 1.5 metros debajo de la cresta del vertedor



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 107, Foto: 1322-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Panorámica desde el centro de la presa hacia el lado derecho



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 107, Foto: 1322-6, Epazoyucan, Hidalgo.

En esta fotografía vemos la zona de asentamiento que tiene una longitud de unos 40 metros



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 108, Foto: 1323-2, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia la zona de asentamiento desde el lado derecho desde aguas debajo de la presa



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 108, Foto: 1323-3, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista cercana a lo largo de una zona asentada en la presa aguas abajo del muro central



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 109, Foto: 1323-4, Epazoyucan, Hidalgo.

Vista hacia la salida de la galería de extracción; (agua represada adentro de la galería)



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 109, Foto: 1325-5, Epazoyucan, Hidalgo.

Presa de derivación construida por los rancheros a través del arroyo El Girón ubicado unos 300 metros aguas debajo de la presa



Fuente: AHA, 1945, Fondo documental: Consultivo técnico, Caja: 308, Expediente: 3610, Foja: 110, Foto: 1323-6, Epazoyucan, Hidalgo.