



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN ANTROPOLOGÍA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

CENTRO DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS SOBRE CHIAPAS Y LA
FRONTERA SUR

**ACUMULACIÓN POR DESPOJO. ESTUDIO ANTROPOLÓGICO
DE LOS EFECTOS CAUSADOS POR LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE ATOTONILCO EN
DOS COMUNIDADES DEL VALLE DEL MEZQUITAL**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN ANTROPOLOGÍA

PRESENTA:

JUAN ARMANDO MOTA CELIS

COMITÉ TUTORIAL

HERNÁN SALAS QUINTANAL, TUTOR PRINCIPAL, INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM

CLEOTILDE HERNÁNDEZ SUÁREZ, ASESORA, EL COLEGIO DE SAN LUIS

EDITH MIRIAM GARCÍA SALAZAR, ASESORA, EL COLEGIO DE HIDALGO

CIUDAD DE MÉXICO, MAYO DE 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia todo el apoyo, la comprensión, el amor: Lucy, Balam y Quetzali.

A mis hermanos y a mi madre.

El esfuerzo de esta tesis está dedicado a la memoria de mi padre.

Doy infinitas gracias a los profesores que me guiaron y apoyaron en cada momento de mi formación, les debo tanto.

Especial gratitud tengo con Hernán Salas, quien desde hace mucho tiempo me ha apoyado, no sólo en la lectura y redacción del trabajo, sino con su aguda visión social. De igual manera, Cleotilde Hernández y Edith García fueron parte insoslayable para que este trabajo de tesis tenga congruencia y se sustente por sí mismo.

De la misma forma, agradezco a los profesores Paola Velasco y Raúl Contreras la revisión y aportes al trabajo.

A las personas que me recibieron en sus casas, en sus campos de trabajo, en sus ferias y celebraciones. Mientras realizaba la investigación, creció en mi un aprecio grande por toda la región del Valle del Mezquital.

Asimismo, agradezco al CONAHCYT la beca proporcionada que me permitió dedicarme de tiempo completo a mis estudios de doctorado, a la investigación y redacción de los resultados.

Doy gracias al destino, el futuro es hermoso

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA	11
La Ecología Política.....	11
La Nueva Ruralidad.....	22
El Riesgo	25
CAPÍTULO 2. EL VALLE DEL MEZQUITAL	30
Geografía	30
Cultura	32
Los sectores primario, secundario y terciario en el Valle del Mezquital	33
La llegada de las aguas residuales al Valle del Mezquital	50
La contaminación acarreada por las aguas residuales	58
Otras fuentes de contaminación.....	60
CAPÍTULO 3. PROMESAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE ATOTONILCO (PTAR)	63
Prospectiva de la Planta Tratadora	63
El Contraste	69
Uso del agua tratada	71
¿Riesgo por los gases?.....	73
CAPÍTULO 4. EL RIEGO AGRÍCOLA EN EL VALLE DEL MEZQUITAL	81
La época posrevolucionaria.....	81
La etapa Neoliberal.....	83
Creación y características de los Distritos de Riego en el Valle del Mezquital	95
CAPÍTULO 5. SANTA MARÍA AMAJAC, SUS CULTIVOS Y LA PTAR	102
La vocación agropecuaria de Santa María.....	115
¿Qué se siembra en Santa María Amajac... y el Mezquital?	121
Retención y transformación de materia orgánica en el proceso de tratamiento	135
La disminución de volumen de aguas para el distrito de riego	140
Aportes del gobierno federal	142
Respuestas campesinas	145

CAPÍTULO 6. SAN JOSÉ ACOCULCO, VECINOS DE LA PTAR	149
Generalidades	149
Opciones laborales en San José Acoculco.....	158
El agua residual	177
La contaminación del aire y la plaga de moscas	187
La fuga química	194
Acciones de remediación o compensación.....	210
REFLEXIONES FINALES. DESPOJAR LIMPIANDO	215
BIBLIOGRAFÍA	221

INTRODUCCIÓN

Este trabajo investiga las consecuencias que tiene el funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales para dos poblaciones rurales en el Valle del Mezquital, en el estado de Hidalgo. La planta de tratamiento ha puesto bajo disputa un recurso que otrora se consideraba desecho: el agua residual. Este recurso alimenta los campos de cultivos ofreciendo una opción laboral a miles de familias en la región. No obstante, sus contaminantes están relacionados con problemas de salud.

Si bien el tratamiento que da la planta de tratamiento a las aguas negras retiene contaminantes, evitando que lleguen a las aguas superficiales y subterráneas, también presenta efectos negativos para las poblaciones. Principalmente, la agricultura de riego se ve impactada por el cambio en la composición química del agua, lo que redundará en una productividad diezmada. Este suceso se estudia en la población de Santa María Amajac, municipio de San Salvador. Pero no es la única consecuencia negativa. Las poblaciones adyacentes a las instalaciones de la planta tratadora padecen contaminación por malos olores y plagas, además de haber aumentado su percepción de riesgo. Esta situación se analiza en San José Acoculco, municipio de Atotonilco de Tula.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco (en adelante, la Planta Tratadora, la PTAR o la Tratadora) tiene una de las capacidades instaladas más grandes del mundo. No podría ser menor, puesto que su objetivo es sanear el gigantesco caudal de aguas negras producido en la Zona Metropolitana del Valle de México (en adelante, ZMVM), a la cual pocas urbes pueden disputar su lugar entre las más pobladas del mundo.

El titánico desagüe se vierte en el Valle del Mezquital, irrigando una región previamente reconocida por su aridez y dando pie al cultivo de alrededor de 100 mil hectáreas. Los productos principales son maíz y frijol para consumo humano. Pero también se cultivan forrajes y legumbres, entre otros cultivos que coadyuban a abastecer todos los días los centros de distribución de alimentos e industrias en las ciudades del centro del país. Muchos pobladores del Mezquital se han beneficiados por generaciones de la vocación productiva suscitada por el riego.

Pero no siempre ha sido así. Las tierras que fueron dotadas a los campesinos por el proceso revolucionario de principios de siglo XX tenían poco valor, puesto que sólo algunas podían ser irrigadas por las corrientes perenes y los pozos que se ubican en el Valle del Mezquital. Aunado a ello, muchas tierras fértiles fueron conservadas mediante maniobras legales o por inafectabilidades por los terratenientes locales mientras sucedía el reparto agrario.

La Revolución Mexicana repartió como ejidos tierras de baja calidad agrícola entre los campesinos mestizos e indígenas de la región. A pesar de tener las tierras, durante décadas fueron usadas como agostadero de ganado menor y para agricultura de temporal, por lo que la situación material de las comunidades no mejoró sustancialmente. Algo parecido ocurrió en todo el territorio nacional. Para contrarrestar esta situación, el gobierno revolucionario emprendió obras de irrigación en todo el país. Fueron creados los Distritos de Riego, en los cuales se levantó infraestructura y se organizó la distribución de las aguas entre los distintos usuarios. No obstante, el rezago era tan grande, que los beneficios tardaban décadas en llegar a los campesinos paupérrimos.

En el Valle del Mezquital fue hasta la segunda mitad del siglo XX, con la creación de dos nuevos desagües para la Ciudad de México que incrementaron las avenidas de agua. Con el trabajo conjunto del gobierno y los campesinos, nuevos canales de riego surcaron los terrenos hasta entonces secos. Como consecuencia, las tierras de cultivo se ampliaron y se dio la posibilidad de obtener dos cultivos al año. Sobre todo, se tuvo certeza del agua y la cosecha. Desde ese entonces a la fecha, la venta de productos agrícolas ha ofrecido un ingreso constante para quienes trabajan la tierra. Esto ha significado un cambio radical.

La fiabilidad en la cosecha dio por resultado un cambio en la forma, nivel y calidad de vida de muchos habitantes del Valle del Mezquital. Puesto que se tuvo certidumbre en la producción, los campesinos pudieron sufragar gastos presentes y futuros. Los agricultores fueron sujetos de crédito. Tanto financieras privadas como públicas ofrecieron préstamos a los campesinos. La vida de la población mejoró. Se contó con la posibilidad de mejorar la calidad de los alimentos, vestido, salud, transporte y demás servicios. En las viviendas, los materiales perecederos fueron sustituidos paulatinamente por perdurables. Se verá a lo largo del trabajo ejemplos de campesinos que, gracias a esta seguridad en el ingreso, pudieron ofrecer estudio a sus hijos, quienes luego se convirtieron en profesores, técnicos o

profesionales de las ramas más diversas.

Si bien la transición fue notoria, lejos estuvo -y está- la región de tener condiciones de vida apropiadas. Existe una marginación profunda en todo el Valle del Mezquital. La pobreza se siente en todos los municipios, sobre todo en los que cuentan con población indígena; el acaparamiento de tierras continúa y el precio de los productos agrícolas no es suficiente para solventar las necesidades de las familias rurales, por sí sólo.

Asimismo, no todo ha sido de provecho con la llegada del gran caudal de aguas residuales. La materia orgánica disuelta, los químicos de la vida doméstica y los residuos de la gran industria, suponen una fuente de contaminación riesgosa. La presencia de estos desechos en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos de la región ha sido demostrada, pero las consecuencias que tiene para la salud humana son, en gran parte, ignoradas.

El riego agrícola con aguas residuales provoca que los manantiales abastecedores de las redes domésticas municipales del Valle del Mezquital estén contaminados con desechos orgánicos, microorganismos y metales pesados. De la misma forma, los campesinos que realizan trabajos en los campos de cultivo para anegar sus tierras tienen contacto directo con estas aguas. Ellos mismos son conscientes que el inundar sus parcelas con aguas residuales es una actividad riesgosa y califican su territorio como el “retrete de México”. Empero, no están en condiciones de renunciar al provecho que la agricultura de eriego constituye para sus hogares.

Ante esto, el gobierno federal realizó una cuantiosa inversión para sanear el Valle del Mezquital. La institución encargada fue la Conagua, la cual otorgó una concesión para la construcción de una planta tratadora de aguas negras. Sus objetivos fueron tratar el agua residual que desemboca en el Valle del Mezquital, ofrecer agua más limpia para los agricultores y sanear así los cuerpos de agua superficiales y subterráneos que son usados por toda la población.

A pesar del gran mérito que tienen estos objetivos, las consecuencias negativas no fueron comunicadas a los directamente involucrados. Se hizo ver que a raíz del tratamiento del agua la región se convertiría en un polo de desarrollo y bienestar. De un páramo contaminado, se convertiría en “un vergel” derivado de los empleos que se crearían y del agua limpia que tendrían para sus tierras. Conforme ha avanzado el tratamiento de las aguas, se han conocido

muchos aspectos hasta entonces ignotos. Los cambios que ha significado en el riego y en la vida cotidiana de las poblaciones, así como sus reacciones, negociaciones y adaptaciones a las que han recurrido para mantener viable su forma de vida en la región, es el tema central de esta investigación.

En un primer momento, mi objetivo fue estudiar las consecuencias que el tratamiento de las aguas tenía para el riego agrícola. Por medio de una amistad, conocí a un funcionario de primer orden en el municipio de Atotonilco de Tula, quien me dio acceso al Archivo Histórico municipal. Al mismo tiempo, este funcionario me contactó con personas de la Dirección de Medio Ambiente, quienes me condujeron a los alrededores de la Planta Tratadora. Me explicaron su objetivo, algunos datos de su funcionamiento y también problemas que se han presentado. No pudimos ingresar, pues como he dicho, está en manos de inversionistas privados que realizan una labor en representación de la Conagua.

En el Archivo Histórico de Atotonilco conocí a una persona de una localidad llamada Conejos, del mismo municipio. Esta persona me hizo saber que un pariente suyo vivía muy cerca de las instalaciones de la PTAR y que además pertenecía a un grupo organizado que luchaba para recibir una indemnización por parte de la Tratadora en compensación de algunos terrenos afectados que no habían sido considerados en los primeros planos del proyecto.

Dado mi interés en el tema y, quizá por la confianza que le dio saber que el director de área me había ofrecido acceso al Archivo Histórico, esta persona tuvo a bien presentarme a su pariente. La primera entrevista que tuve con el pariente fue fructífera, pues al grupo conocido como el Comité en Defensa de las Aguas Negras para Uso Agrícola (en adelante el Comité), le interesa que su lucha tenga difusión. Tuve conocimiento de primera mano de la forma en que los terrenos fueron comprados por la Conagua a los ejidatarios y de algunos conflictos que ya se habían suscitado, llegando incluso a bloquear las puertas de la Tratadora para exigir el cumplimiento de sus demandas.

Además de eso, me dio el teléfono del presidente del Comité, con quien me contacté. Me invitaron a sus reuniones que se llevaban a cabo en Mixquiahuala. El profesor Pablo Balleza, presidente del Comité es una persona pública, por lo que es posible dar a conocer su nombre. No obstante, el resto de las personas que platicaron conmigo, accediendo a compartir datos sobre su lucha, su trabajo, su vida, permanece en el anonimato, detrás de un seudónimo.

Asistir a estas reuniones me permitió enterarme de la manera en que llevan su lucha, de los problemas que les ha traído el funcionamiento de la Tratadora, de las personas y pueblos participantes. Comencé a entrevistar a varios de estos participantes en sus municipios y en sus tierras. Conocí la importancia fundamental que tienen las actividades agropecuarias para las poblaciones y los rezagos que tienen en esta materia.

En particular, recibí buena recepción en el pueblo de Santa María Amajac, municipio de San Salvador, donde uno de los miembros del Comité participó en las labores de excavación para abrir los canales de riego hace más de cincuenta años. Dada la recepción y los datos de que dispuse, es la población que seleccioné para realizar el estudio de caso. De allí provienen muchos de los datos presentados. Aunque, como se verá, y puesto que me entrevisté con miembros del Comité de otros municipios, estos datos son complementados y contrastados con información de otros lugares.

Me encontraba en esta parte de la investigación, cuando un suceso le dio un vuelco inesperado. En marzo de 2021 recibí noticia de una fuga química en la PTAR. Llamé por teléfono a un conocido que vive cerca de las instalaciones y me confirmó el suceso. A la media noche un fuerte olor a cloro hizo que todo un pueblo huyera de sus casas despavorido. La población afectada fue San José Acoculco, que se encuentra en el costado norte de la Tratadora, también dentro del municipio de Atotonilco.

El suceso ya se encontraba difundido en redes sociales, en las cuales se observaban videos de la reunión y testimonios de los afectados. Al día siguiente de la fuga química, los habitantes de este pueblo manifestaban su indignación y preocupación por el riesgo que se acababa de declarar junto a sus casas. Ese mismo día me dirigí a San José Acoculco.

En el centro del pueblo, encontré filas de personas en espera de que los médicos revisaran su estado de salud. Según la encargada de la Dirección de Salud de Atotonilco, el diagnóstico en todos ellos era el mismo: intoxicación leve. El municipio había mandado colocar una lona y sillas para los pacientes. Me presenté ante el Delegado Municipal quien comenzó a relatarme los problemas que anteriormente habían tenido con la Tratadora. Este representante hizo énfasis en que nunca había ocurrido una situación de riesgo. Las personas estaban dispuestas a hablar y recabé varios testimonios.

Las autoridades del pueblo pidieron una reunión con los directivos de la PTAR, quienes aceptaron en el mejor ánimo conciliador. Se hicieron recorridos dentro de las instalaciones para demostrar que la Tratadora era segura. En estos recorridos participaron los vecinos, funcionarios municipales y empleados de la Tratadora. A simple vista, no se localizaron averías, fugas o desperfectos en las tuberías o contenedores; pero los vecinos aseguraban que el olor penetrante de la noche anterior se sentía en varios de los sitios que recorrieron. Por esto, pidieron la presencia de especialistas independientes, pues de su parte nadie conocía el funcionamiento de los equipos lo que les impedía identificar una posible situación de riesgo. Sin embargo, esto no se concretó.

Los recorridos tuvieron la intención de declarar a la Tratadora como ajena a aquel olor que expulsó a los pobladores de sus casas. No obstante, los vecinos estaban seguros de lo contrario. La inconformidad y molestia de la gente continuó. De esta forma, se conformó una comisión negociadora y se programó una reunión entre quejosos y representantes de la Tratadora para llegar a un acuerdo. Los vecinos redactaron un pliego petitorio que llevaron a la reunión. Como se verá más adelante, las peticiones giraban en torno a satisfacer necesidades de servicios básicos que debería cubrir el Estado en cualquier población del país.

En la fecha acordada, el ingeniero en jefe de la PTAR tuvo una actitud elusiva. No quiso atender un solo asunto y se deslindó de los señalamientos de responsabilidad. Aseguró que no había sido la Tratadora, sino otra la fuente del olor que los hizo huir de sus casas y que no podía atenderlos porque tenía mucho trabajo. Los dejó con la palabra en la boca.

Los vecinos reaccionaron cerrando los accesos a la Tratadora por una semana. Durante ese tiempo solicitaron diálogo con los responsables o con cualquier autoridad que diera respuesta. La única autoridad que los escuchó fue la Secretaría de Gobierno del estado de Hidalgo, la cual les ofreció mediar en el conflicto. Facilitaron transporte para que una comisión del pueblo se presentara en Pachuca, capital del estado de Hidalgo. En la reunión conciliadora se encontraron representantes del gobierno municipal, ingenieros responsables de la Tratadora, funcionarios del gobierno estatal de Hidalgo y los afectados.

La reunión concluyó con acuerdos que satisfacían la mayor parte del pliego petitorio de los pobladores de San José Acozulco. Con ello, el plantón fue levantado y la Tratadora retomó sus actividades. Sin embargo, a la fecha, no ha comenzado una sola obra de las prometidas a

la población. El malestar en la población continua, pues siguen padeciendo molestias por el funcionamiento de la Tratadora, principalmente plagas y malos olores, aunado a que ahora se sienten en situación de riesgo. Los vecinos sienten que fueron engañados, por todos sus interlocutores. En contraparte, la Tratadora continúa sus procesos con normalidad.

Durante la semana que duró el bloqueo, me relacioné con vecinos del poblado, conocí la historia de la llegada de las aguas negras y las consecuencias que hasta la fecha resienten. La relación fue tan estrecha con la investigación que desarrollaba, que decidí reportar las pesquisas en este trabajo.

Es así que el trabajo indaga las consecuencias que tiene la Planta Tratadora desde dos perspectivas: la de los regantes, cuyas tierras se localizan aguas debajo de la Tratadora y la de los vecinos a las instalaciones. Cabe señalar que los vecinos no hacen uso de las aguas tratadas por la PTAR, puesto que los canales de riego comienzan más abajo. A su vez, los regantes no conocen las molestias a las que se enfrentan quienes viven a un costado del conjunto de tratamiento hídrico. Por lo que sus luchas no suelen conjuntarse.

Una parte de la investigación explora la forma de vida en Santa María Amajac, un pueblo que se benefició directamente de las aguas residuales para aumentar su producción agrícola y usó esa bonanza para mejorar su calidad de vida, a pesar de padecer la contaminación. Una posterior caída en los ingresos provenientes de las actividades agrícolas significó una adecuación y diversificación de la población en su forma de vida. Hoy en día, la llegada de la PTAR ha significado una merma en las ralas ganancias que se obtienen de trabajar la tierra. El conflicto, las negociaciones y las nuevas adaptaciones son el hilo conductor en esta parte del trabajo.

Otra parte de la investigación da cuenta de lo que significó para San José Acoculco la llegada de una obra de tales magnitudes, las mejoras en infraestructura, las fuentes de empleo y las oportunidades que abrió en un primer momento. Pero también de las molestias que soportan y la situación de riesgo que se exagera por la marginalidad que ha padecido históricamente la población. A pesar de encontrarse distantes ambas localidades, y de las diferencias en sus vocaciones productivas, las repercusiones que han tenido luego de iniciada la operación de la Tratadora, hace posible trazar un tema común entre ellas. Se trata del despojo.

Para realizar esta investigación se consultaron fuentes diversas. La parte histórica está sustentada en consulta de los archivos Histórico de Atotonilco y General Agrario, además de testimonios de quienes pudieron ver los cambios que ocurrían en sus comunidades con la llegada de diferentes obras. Asimismo, obras históricas sobre la región, en particular las relacionadas con población indígena, su cultura e historia; transformaciones medioambientales, migración, entre otras.

El contexto y descripción de las poblaciones se hizo con información de los censos de población y vivienda 2020 y los últimos censos económicos. De la misma forma, se consultaron artículos sobre diversificación de actividades económicas en la región donde se encontraron datos que los propios autores recopilaron.

La observación participante fue crucial en esta parte de la investigación. Radiqué por semanas en cada una de las dos comunidades. Hice recorridos con los campesinos y vecinos por las zonas afectadas, aprendí sobre la forma en que se trabaja el campo y la importancia que tiene para cada una de las familias. Con los vecinos de la Tratadora, estuve presente por tres días en el plantón que duró una semana frente a sus instalaciones en marzo de 2021. Recorrí los campos donde se extrae la piedra a pequeña y mediana escala. Esta es una actividad tradicional que se mantiene en la zona.

Sobre la información directa, pude entrevistar a ingenieros de la Conagua, al presidente del Consejo de Usuarios de las Aguas Negras, a varios de sus miembros; a dos presidentes de sociedad de Módulos transferidos, a campesinos afectados por las nuevas condiciones en el agua residual, a dos jóvenes trabajadores de la zona industrial Atitalaquia-Tepeji-Tula, a un extrabajador de la PTAR, a vecinos afectados por la fuga química del marzo del 2021, a extractores de piedra a pequeña escala, entre otros. Con todos ellos tuve además muchas pláticas informales y recorridos en los cuales se obtiene información valiosísima, sin la presión del lápiz y papel que suelen intimidar a las personas y al investigador. También me relacioné con autoridades municipales, principalmente de Atotonilco de Tula.

Ahora bien, el uso del territorio y los recursos son condicionados por una realidad social que les precede. El desarrollo social es también una forma de hacer uso de los recursos y enviar lejos la contaminación. Este desarrollo, tendencioso y desigual, tiene que ser legitimado. Para ello, se hace uso de discursos provenientes de instituciones con amplio reconocimiento que

pongan en el centro del debate términos como lo sustentable, lo natural, lo ecológico y que al mismo tiempo obliteren el lado oscuro del desarrollo. De esta forma, se va creando una concepción del desarrollo, basado en una Naturaleza acorde a los lineamientos preestablecidos. La Ecología Política cuestiona los orígenes y las repercusiones de estos discursos para poblaciones que son soterradas en el desarrollo.

Una tendencia reciente en la Ecología Política analiza los elementos con los cuales se construye la representación hegemónica de la Naturaleza y los recursos naturales. La representación de la Naturaleza es, al mismo tiempo, la validación de su explotación y reparto. Es por todo esto que considero a esta perspectiva teórica como la más idónea para interpretar los fenómenos registrados en las pesquisas puesto que, en los fenómenos estudiados, hay construcciones de la naturaleza que se oponen y derivan en conflicto.

Dado el contexto en el cual se desarrollan los sucesos, es necesario dar cuenta de los cambios más relevantes de las últimas décadas en el campo mexicano. Para ello, la propuesta de la Nueva Ruralidad será de gran ayuda. Como ya se mencionó, la agricultura ha dejado de ser el principal ingreso de las familias rurales. En lugar de ello, la solución de las familias ha sido un conjunto de actividades en los distintos sectores de la economía, en el que participan la mayoría de los integrantes del hogar. Esta estrategia ha sido nombrada pluriactividad y es uno de los pilares más fuertes de la Nueva Ruralidad.

Para terminar de modelar el esquema teórico, la realidad impone una interpretación del riesgo que ha supuesto vivir con una industria que trata desechos urbanos y usa químicos para ello. El concepto de riesgo se ha enriquecido con agregando aspectos como la desigualdad, la marginación y la preparación en sus análisis. A pesar de no ser el tema central en esta tesis, el riesgo se ha presentado para las poblaciones, lo que ha cambiado la idea que tenían de los procesos de tratamiento.

La tesis inicia con un capítulo que trata de manera lata las herramientas teóricas usadas para la comprensión de los fenómenos observados. En seguida, se encuentra un capítulo que aborda las generalidades del Valle del Mezquital, entre otros asuntos, su geografía, cultura y economía, dividida en sectores productivos. En este mismo capítulo se aborda la llegada de las aguas residuales y la contaminación derivada de esto.

El capítulo tercero describe el impacto que tuvo la construcción de la Tratadora en San José, los cambios, oportunidades y las promesas que se hicieron para las poblaciones cercanas. Se mencionan características como el origen del capital del consorcio que opera la Tratadora; algunas características de su operación y de sus instalaciones. Este es un capítulo descriptivo que trata de ofrecer la mayor cantidad de datos sobre la Planta, con el fin de que el lector esté lo mejor enterado cómo está conformada esta industria.

El capítulo cuarto analiza la manera en que el riego agrícola se estableció en el Valle del Mezquital. En esta parte, los campesinos son los protagonistas, quienes con su esfuerzo hicieron llegar el agua residual para tener cosechas estables. Se analizan las políticas de los gobiernos diferenciando la etapa posrevolucionaria de la neoliberal, poniendo el énfasis en la participación de los actores o usuarios en el control del recurso y con ello, del discurso que será validado como legítimo.

Luego de ello, en el capítulo quinto se pasa al estudio de caso en que el cambio en la composición química del agua tiene repercusiones para las comunidades campesinas quienes obtienen un ingreso de la agricultura, en este caso Santa María Amajac. Nuevamente los campesinos son los protagonistas quienes tienen que hacer uso de su organización para presionar y negociar con los gobiernos local y federal con el fin de obtener paliativos ante la grave crisis que se recrudece en el campo mexicano.

San José Acoculco es parte de los pueblos y colonias que conforman Atotonilco, el municipio donde se ubica la PTAR. Aunque hay tierras destinadas a la agricultura, su vocación productiva es más bien industrial, y lo ha sido por décadas. La extracción de mineral de roca para construcción es una actividad histórica. Aunado a las industrias que se han establecido en este municipio y en los cercanos, como la refinería de Tula, termoeléctrica y parques industriales, tienen oportunidades laborales quizá superiores que en el resto del Valle del Mezquital. Sobre este poblado se aborda la manera en que la Tratadora ha cambiado su vida. Las plagas, la contaminación por malos olores y recientemente la percepción de riesgo intersecan su vida cotidiana. Ante ello, la comunidad ha luchado, se ha adaptado y ha negociado con el Consorcio. Todo lo anterior es tema del sexto y último capítulo de esta tesis.

CAPÍTULO 1. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA

Esta investigación parte de la siguiente premisa: los recursos naturales son apropiados de manera diferenciada por los grupos sociales. La manera en que se dé la apropiación está determinada por características estructurales previas como clases sociales, educación, capacidades, posición en la sociedad y alianzas que logran establecer con otros grupos. Lo mismo sucede con los desechos urbanos e industriales: éstos serán concentrados cerca de las poblaciones que dispongan de menos recursos para alejarlos de sí mismas. Cuando no hay acuerdo sobre el reparto de los recursos y disposición de los desechos, se desata el conflicto.

Para el estudio presentado, los recursos en disputa son tres. En primer lugar, el agua residual; en segundo los desechos finales tratamiento que se le da a esta agua y en tercero el propio medio ambiente. El manejo que la PTAR hace de estos tres recursos naturales ha suscitado sendos conflictos con poblaciones afectadas. A partir de esta premisa, los aportes de la Ecología Política son imprescindibles para visualizar de manera amplia lo que sucede en la región.

La Ecología Política

Si bien la Ecología Política no tiene una definición unívoca, varios autores están de acuerdo en que su objetivo es comprender la relación existente entre el control de los recursos naturales y el orden social vigente. Este orden se basa en relaciones de poder y pactos político-económicos que se reformulan constantemente. La Ecología Política interpreta las relaciones entre los distintos grupos sociales y su medio ambiente como resultado de relaciones de poder previas, las cuales se ven reforzadas o trastocadas una vez que los conflictos suscitados se dirimen.

Germán Palacio tiene claro que la Ecología Política es un campo difícil de definir rigurosamente. Su definición es tan amplia como cauta: “propongo que la Ecopol es un campo de discusión inter y transdisciplinario que reflexiona y discute las relaciones de poder en torno a la naturaleza, en términos de su fabricación social, apropiación, y control de ella o por partes de ella, por distintos agentes socio-políticos” (Palacio, 2006: 11).

Raymond Bryant observa este proceso de apropiación y control grabado en el medio ambiente: “Tal control puede ser ‘inscrito’ en el ambiente por medio de cambios en la tierra,

el aire o el agua: bosques deforestados, plantaciones maderables, campos de algodón, cárcamos con aguas contaminadas, desechos de mineras, entre otros” (Bryant, 1998: 86).

Por otra parte, Castellanos y Jansen (2015) observan que los recursos sujetos a control son fundamentales para la forma de vida de algunas poblaciones. En términos materialistas, son parte de sus medios de producción. Cuando este control se lleva a cabo por particulares, empresas, consorcios, etc. estamos frente a un despojo o cercamiento, puesto que pertenecían históricamente a grupos sociales, muchas veces marginados.

El concepto de *enclosure* (acaparamiento, despojo, cercamiento, exclusión, desposesión), intenta abarcar de manera amplia el despojo, que no siempre se da sobre recursos materiales. “*Enclosure* se refiere a la exclusión de la gente al acceso de los medios de producción... Los recursos comúnmente acaparados son las tierras, los bosques, los genes e incluso el conocimiento” (Castellanos y Jansen, 2015: 792-793).

Massimo De Angelis sostiene que estos cercamientos se imponen en regiones o sectores donde no predomina el ordenamiento capitalista, pero gracias a los cuales éste se acrecienta y además, que este despojo no se hace de manera pacífica: “La imposición de relaciones de intercambio entre la producción capitalista y no capitalista deviene necesaria para la relación de la plusvalía. No obstante, estas relaciones de intercambio se topan con relaciones sociales de producción no capitalistas. Para superar las resistencias al avance del capital que surge de dicho choque, el capital debe recurrir a la violencia militar y policiaca” (2012: 4). Esto nos lleva al papel del Estado, tema que se aborda con mayor detalle páginas adelante.

La disociación entre poblaciones y sus recursos naturales, así como la consecuente imposición de relaciones de producción basadas en el mercado, de las cuales se benefician con creces los inversionistas, dejando una parte marginal de las ganancias y la mayor parte de los desechos a las poblaciones locales es conocida en la Ecología Política como la *acumulación por despojo*.

Este concepto es la continuación y ampliación de uno previo propuesto por Karl Marx, “la llamada *acumulación originaria*”. Este autor muestra cómo la *acumulación originaria* se dio de manera principal en Inglaterra. Consistió en la expropiación violenta a las masas populares de sus tierras y herramientas de trabajo, que constituían sus medios de subsistencia. Este es

el principio del capitalismo moderno. La acumulación originaria de capital comienza con la escisión entre productor y medios de producción. “La expropiación que despoja de la tierra y de los medios de subsistencia e instrumentos de trabajo a la gran masa del pueblo, esa expropiación terrible y dificultosa de las masas populares constituye la prehistoria del capital” (Marx, 1994: 952).

Además del despojo mismo, Marx documenta el papel que tuvo la burguesía, la aristocracia, los intelectuales y el Estado en este proceso violento, arrojando a los campesinos desprovistos de medios de producción a las ciudades para que se integraran a las fábricas como proletariados y castigando a quienes se negaron a hacerlo (*Cfr.* Perelman, 2012).

Esta idea, fue luego prolongada por Rosa Luxemburgo, quien se dio cuenta que el proceso de acumulación originaria no ocurre una sola vez en el sistema capitalista, sino que se replica constantemente. Se trata, entonces, de un proceso permanente que representa la reproducción ampliada (*Cfr.* Galafassi y Composto, 2013).

Luxemburgo tuvo claro que la acumulación capitalista se reproduce en la relación salarial, entre capitalistas y trabajadores. “Paz, propiedad e igualdad reinan aquí como formas, y era menester la dialéctica afilada de un análisis científico para descubrir, cómo en la acumulación el derecho de propiedad se convierte en apropiación de propiedad ajena, el cambio de mercancías en explotación, la igualdad en dominio de clases” (Luxemburgo, s/f: 224).

La violencia con la que se da esta imposición no pasó inadvertida para Rosa Luxemburgo, quien fue testigo de la expansión imperial de principios de siglo XX. En su trabajo reconoció que “este proceso se desarrolla en la escena mundial. Aquí reinan, como métodos, la política colonial, el sistema de empréstitos internacionales, la política de intereses privados, la guerra. Aparecen aquí, sin disimulo, la violencia, el engaño, la opresión, la rapiña. Por eso cuesta trabajo descubrir las leyes severas del proceso económico en esta confusión (Luxemburgo, Loc. Cit).

Poco después, Karl Polanyi se dedicó a examinar con detalle fenómenos similares. En plena Segunda Guerra Mundial, este autor pone de relieve algunos aspectos de la transición del mundo hacia una economía de mercado. Polanyi advierte claramente el riesgo de la imposición del liberalismo económico a nivel mundial y sostiene que adoptar el modelo

económico de mercado implica someter las bases de la existencia humana al juego de la oferta y la demanda. En efecto, para que el capitalismo pueda ser la vanguardia en el desarrollo de la sociedad “todos los factores involucrados deberán estar a la venta: es decir deben estar disponibles en las cantidades necesarias para que cualquiera que esté dispuesto a pagar por ello...” 83

Lo que los inversionistas compran es mano de obra y naturaleza. La producción moderna involucra una transformación del medio ambiente y de la sociedad en mercancías, las relaciones humanas con la naturaleza también son trastocadas, pues el objetivo de la sociedad cambia de manera radical: “el móvil de la ganancia debe sustituir al de la subsistencia” (Polanyi, 2013: 83).

El conocido libro de David Harvey, *El Nuevo Imperialismo*, es una ampliación las ideas anteriores. En éste, se plantea que la acumulación es un proceso constante y necesario para que se dé la expansión de capital. Lo destacable para nuestro estudio es que el capitalismo necesita de lo externo para recrear la acumulación y, si no está disponible, lo crea. Harvey afirma que “se dan procesos internos como la mercantilización, la privatización de bienes como tierras, aguas u otros recursos, la expulsión de poblaciones, supresión de formas alternativas de producción (aunque en ocasiones estas formas se asimilan o resisten), la proletarización de poblaciones que antes eran propietarios (2003: 116).

Asimismo, destaca el hecho de que existen despojos sobre bienes inmateriales: “También se han creado nuevos mecanismos de acumulación por desposesión. La insistencia en los derechos de propiedad intelectual en las negociaciones de la OMC, indica cómo se pueden emplear ahora las patentes y licencias de material genético, plasma de semillas y muchos otros productos contra poblaciones enteras cuyas prácticas han desempeñado un papel decisivo en el desarrollo de esos materiales. Crece la biopiratería y el pillaje de la reserva mundial de recursos genéricos en beneficio de la media docena de grandes empresas farmacéuticas” (Ibidem: 118).

Sobre esto último vale la pena detenerse. La Ecología Política ha ido más allá de la conflictividad material; indaga la construcción de significados en torno a la naturaleza. Las narrativas que se construyen sobre los diferentes elementos de la naturaleza son resultado de tensiones en la sociedad. Los sectores sociales antagónicos se enfrentan en esta construcción

de narrativas. Generalmente prevalece la construcción social del grupo hegemónico. Pero esta prevalencia se da en medio de disputas y negociaciones. Este es uno de los aspectos investigados en el presente estudio.

Así pues, sobre este orden de ideas se ha dado una veta en la Ecología Política. La nueva tendencia, “busca entender la forma en que las interpretaciones limitan y dirigen lo que se considera cierto y deseable en relación al entorno, legitimando ciertas explicaciones y marginalizando otras. Se parte entonces de que la realidad es socialmente construida [...] el ejercicio del poder no radica sólo en la acción directa de un actor sobre otro, sino en la preponderancia de cierto conocimiento y en la imposición de una visión de la realidad sobre otras posibles” (Durant Smith, Figueroa Díaz y Guzmán Chávez, 2011).

A este respecto, Raymont Bryant abunda lo siguiente “la ecología política examina las dinámicas políticas alrededor de las luchas materiales y discursivas sobre el ambiente... el tema central es el papel de las relaciones de poder desiguales en la construcción de un ambiente politizado... el acceso a los recursos ambientales está vinculado a los sistemas políticos y económicos” (Bryant, 1998: 79).

Las narrativas validan o rechazan ordenamientos, visiones o concepciones acerca de la naturaleza y de su aprovechamiento. Es decir, indican lo que es positivo o negativo, lo viable o desaconsejable, lo sostenible o insostenible con respecto a la naturaleza. Sin embargo, estas narrativas también se encuentran sometidas a constantes disputas políticas. Como todo suceso político, su centro de balance es el poder.

A este respecto, la Ecología Política analiza los discursos que dan origen a prácticas de usufructo de la naturaleza. El análisis de Paul Robbins hace hincapié en las instituciones productoras de discursos válidos: “el análisis del discurso ambiental es un método para examinar esas construcciones de la naturaleza. El análisis intenta revertir la tendencia a la estabilidad de los discursos sometiéndolos a escrutinio y poniendo en primer plano las maneras en las cuales el contexto social influye en su producción y mantenimiento... una aproximación socio constructorista del ambiente no está interesada solamente en los discursos, sino en las instituciones sociales a las cuales estos se encuentran atados” (2014: 127).

La consecuencia lógica es la crítica a las instituciones que crean verdades. Afirma Robbins que actualmente instituciones con universidades, laboratorios, gobiernos, hospitales “son lugares de poder que están en el negocio de controlar las relaciones entre el ambiente y la sociedad, no tanto diciendo a la gente lo que debe o no hacer, sino fundamentando lo que es o no verdad” (2014: 127).

En el mismo sentido, Arturo Escobar sentencia el alcance de la construcción social de la naturaleza, aplicando además un matiz de crítica al colonialismo: “El científico occidental continúa hablando en nombre de la tierra. Dios no permita que un campesino peruano, un nómada africano o un trabajador cauchero del Amazonas tenga algo que decir al respecto” (2007: 325).

La Ecología Política ha sabido adaptar en su análisis las herramientas teórico metodológicas de los críticos al sistema colonial. En Latinoamérica, los estudios de caso tienen presentes las condiciones estructurales e históricas del subcontinente. Para esta región, además del análisis por la repartición de los recursos naturales, se pone de relieve la lucha por los significados, en especial los que tienen que ver con el subdesarrollo y la colonialidad o el papel que juega la región en el mundo. Estos temas globales se mezclan con temas locales como la situación de la población indígena y mestiza, la marginación, la migración, el racismo, entre otros.

Antropólogos como Arturo Escobar han puesto de manifiesto que las categorías de desarrollo y subdesarrollo contribuyen a la acumulación de capital y a mantener el mundo como lo conocemos. Harry Truman comenzó, según Escobar, luego de la guerra a sentar las bases de lo que llamaremos el orden de la posguerra. Uno de sus objetivos fue “resolver los problemas de las áreas subdesarrolladas del globo... producir más es la clave para la paz y la prosperidad” (Escobar, 2007: 19).

Para ello, otras formas de pensar o producir debieron ser olvidadas para siempre: “las filosofías ancestrales deben ser erradicadas; las viejas instituciones sociales tienen que desintegrarse; los lazos de casta, credo y raza deben romperse” por supuesto esto nos está hablando de nuevas formas de pensar que se imponen, o mejor dicho de una sola que se impone sobre las demás (*Ibidem*: 20).

Con la égida del capitalismo racional, los pueblos atrasados del mundo tendrían que seguir el ejemplo de los países desarrollados. “Sería, claro está, tarea de los padres blancos introducir al bondadoso pero atrasado pueblo del Tercer Mundo en el templo del progreso”, pero con este progreso está muy presente “impedir cualquier cosa que esté por fuera de la economía de mercado, especialmente las actividades de subsistencia y de reciprocidad e intercambios locales” (*Ibidem*: 270).

Por lo que toca al significado que tuvo América para la apropiación de los recursos del mundo, Machado Araoz considera que: “la originaria conquista y colonización de América constituye, en rigor, el capítulo fundacional del orden colonial moderno. El punto de partida de la economía mundo capitalista [...] expresa el originario acto semiótico político a través del cual Occidente operó la producción y apropiación del mundo, de lo humano, del tiempo y del espacio como historia y geografía -de allí en más- universal” (2011: 141).

No es secreto que actualmente los países otrora colonias mantienen una relación de dependencia con respecto al mundo desarrollado. Sus territorios ofrecen las valiosas materias primas. Para Héctor Alimonda está claro que “la persistente colonialidad que afecta a la naturaleza latinoamericana. La misma, tanto como realidad biofísica como configuración territorial aparece ante el pensamiento hegemónico global y ante las élites dominantes de la región como un espacio subalterno, que puede ser explotado, arrasado, reconfigurado, según las necesidades de los regímenes de acumulación vigentes (Alimonda, 2011: 22).

El desarrollo diferenciado de cada región es una realidad inocultable. Históricamente se ha construido una “configuración de relaciones asimétricas e intercambios desiguales entre distintas áreas. Mientras que las zonas nucleares constituyen los polos más dinámicos de la acumulación y absorben un mayor porcentaje de los beneficios generados a nivel mundial, las zonas periféricas permanecen estructuralmente subordinadas a los requerimientos de los centros dominantes” (Galasafi y Composto, 2013: 79).

La sustracción impertérrita de recursos naturales por parte de países o empresas desarrolladas y su consecuente uso en la acumulación es llamado extractivismo. Horacio Machado denuncia esta práctica como la forma moderna con la cual las relaciones desiguales estructurales se mantienen. “El extractivismo instituye la separación entre las metrópolis y sus satélites; establece el centro y sus periferias; delinea la geografía de la extracción, como

geografía subordinada, dependiente proveedora, estructurada por y para el abastecimiento de la geografía del centro, la del consumo y la acumulación” (Machado Araoz, 2015: 15).

Por último, es conveniente hacer algunas anotaciones sobre los estudios de Ecología Política en México. Según Durant Smith, Figueroa Díaz y Guzmán Chávez (2011), los estudios en el país se han focalizado en dos tendencias: la neomarxista y la centrada en los actores. La primera toma en cuenta como elementos fundamentales explicativos la lucha de clases y factores estructurales; la segunda, el papel de los actores en el acceso y apropiación de los recursos. Para estos autores, poco se ha hecho en la perspectiva posestructuralista que analiza las ideas y construcciones en torno la naturaleza.

De igual modo, aseguran que los estudios en México han tomado en cuenta un asunto medular. La Ecología Política en zonas rurales, se han apoyado en la perspectiva campesinista. Es decir, consideran como factor explicativo el reparto ejidal hecho por la Revolución de principios de siglo XX. Ya sea para dar por terminado el vínculo de los campesinos con la tierra o para reinterpretarlo, la realidad mexicana rural parte de este hecho crucial.

Si bien es cierto que este reparto tuvo muchas injusticias y que muchos hacendados lograron eludir el reparto mediante estrategias legales, América latina no conoció reparto similar, salvo en Cuba. El reparto agrario liberó a los campesinos de las haciendas y así, rompió la relación laboral de los campesinos con los hacendados. Si consideramos que en el primer tercio del siglo XX más del 80% del país era rural, cambiar la estructura del campo era cambiar al país.

Hoy en día, la estructura económica del país ha cambiado mucho. Si bien la agricultura continúa siendo un sector importante para el país, ésta se da financiada por inversiones agroindustriales que hacen uso de recursos tecnológicos para la producción, reduciendo la participación de la mano de obra. Pero más importante, esta mano de obra no trabaja su tierra, sino que muchas son asalariados agrícolas.

Asimismo, cerca del 70% de la población vive en las ciudades, donde se emplean preponderantemente en los sectores industrial y de servicios. La migración permanente o circular para trabajar, principalmente en los Estados Unidos ha vaciado poblaciones rurales

enteras. Como consecuencia, las remesas enviadas por los migrantes son la principal fuente de ingresos en el país.

Por su parte, en las zonas rurales las actividades productivas se han diversificado y la agricultura dejó de ser el centro económico-cultural del campo. En su lugar, el turismo, el comercio, la maquila, la silvicultura y otras son llevadas a cabo por las familias rurales con el fin de solventar los gastos cotidianos.

Esto no quiere decir que las tierras ejidales se han abandonado por completo. En algunas regiones del país ciertos productos han dado viabilidad a las actividades agropecuarias, llegando incluso a ser preponderantes sobre otras actividades. El cultivo del aguacate ejemplifica estos casos. En otras regiones, si bien no constituyen el grueso de los ingresos, sí mantienen circulando la inversión y se constituyen más bien como un ahorro o un ingreso extra a las actividades económicas preponderantes. Además, todavía son una parte del patrimonio cultural de las familias rurales. El Valle del Mezquital es un buen ejemplo de esto.

Hay algo más que se debe considerar. A partir de las reformas neoliberales de principios de los años 90, las tierras comunales y ejidales son susceptibles de entrar en la lógica de mercado. Aunado al abandono del campo, las tierras han comenzado a venderse. Se ha propiciado el acaparamiento y se ha creado terreno fértil para las inversiones de megaproyectos, en todos los campos.

De manera tal que la gran industria extractiva se asienta cada vez más en el campo. La gran minería a cielo abierto (Guzmán López, 2016; Sosa Landeo, 2012; Sabogal Aguilar, 2013), la agricultura industrial (Vargas Velázquez y Peña, 2015; Moncada Paredes, 2013), las refresqueras (Delgado Ramos, 2014) y cerveceras (Cortés Lara, 2020), hoteleros (Blanco Obando, 2017), ecoturismo (González Luna y Vázquez Toriz, 2016), plantas eólicas (Castillo Jara, 2014), hidro (Gómez Zárate, 2021), termoeléctricas (ICM, 2021) y la disposición de desechos sólidos (Ochoa Chi, 2017) han llegado a las zonas rurales en busca de oportunidades para producir. En tierras donde los recursos naturales son baratos y los empleos escasos, la gran industria acumula dejando tras de sí un rastro de devastación ambiental, precariedad laboral e injusticia social.

El Estado ha tomado un papel estratégico para el crecimiento de estas inversiones. La creación y aplicación de leyes que impulsan la repartición y usufructo de los recursos naturales, tienen desde el momento de su promulgación una carga ideológica. En las últimas tres décadas la participación del Estado en México y Latinoamérica ha sido guiada por el neoliberalismo que promueve la extracción de materias primas como motor de desarrollo en la región.

Ocurre entonces una gran paradoja: el Estado regula su inacción ante las operaciones extractivas y dirime las querellas con base en las leyes que fomentaron el extractivismo. En caso de que la resolución judicial no sea suficiente, se recurre a la violencia legal o ilegal para concretar las inversiones. De Angelis lo expresa en los siguientes términos: “La imposición de relaciones de intercambio entre la producción capitalista y no capitalista deviene necesaria para la relación de la plusvalía. No obstante, estas relaciones de intercambio se topan con relaciones sociales de producción no capitalistas. Para superar las resistencias al avance del capital que surge de dicho choque, el capital debe recurrir a la violencia militar y policiaca” (2012: 4).

La tendencia neoliberal en Latinoamérica aplicó sus políticas en los años 90. Las legislaciones permitieron y fomentaron la libre competencia con respecto a los recursos naturales. Como consecuencia, se dieron muchos cambios en comunidades que hacían uso del territorio para ganarse la vida. Estas legislaciones en muchos casos fueron producto de coerción de instancias internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. Sobre el papel que han jugado los organismos internacionales en la liberalización del agua en América latina, se puede consultar el trabajo de Ávila García (2016).

Algunos ejemplos de esto son los siguientes: en 1994 el Estado colombiano abrió al libre mercado las actividades relacionadas con el servicio público de electricidad, mediante las leyes 142 y 143 allanando el camino para las hidroeléctricas (Gómez Zárate, 2021 y Sabogal Aguilar, 2013); la ley minera argentina de los años 90 (Berardi, 2013); Las leyes sobre el ejido, el agua y el TLC en México (Palafox Muñoz y García Delgado (2018); Ley Minera de Ecuador de 2009, entre otros.

La política neoliberal/extractivista ha trastocado la sociedad y ahondado las brechas de desigualdad en la región. Se ha demostrado las fuertes cargas ecológicas que dejan a las

poblaciones donde se asientan, la corrupción de legisladores para aprobar leyes favorables y de jueces que se encuentran en las antípodas de la imparcialidad cuando se suscitan los conflictos. Aunado a ello, las regalías ofrecidas por las empresas son raquílicas comparados con las ganancias que perciben (Azamar Alonso y Ponce Chávez, 2015).

Si bien es cierto que muchos aspectos del Estado se reforman constantemente, también lo es que otros se conservan y ayudan a mantener el orden cuando surgen las luchas por el poder. Estas pugnas no reflejan una sociedad unipolar, donde el poder se concentre en una parte de ella. Las comunidades y grupos organizados son capaces de negociar arreglos, de lograr concesiones y, en algunos casos, de disputar la legitimidad de la repartición.

El reparto desigual de beneficios y problemas es bien conocido por los grupos marginales. Una vez que sus recursos forman parte de la contabilidad financiera internacional, comienza una negociación buscando obtener alguna parte palpable de los beneficios. Estos grupos sospechan, o tienen la certeza, que con un megaproyecto sus vidas cambiarán en muchos sentidos. En ocasiones mantienen la esperanza de una afectación mínima. En otras, el proyecto conlleva desplazamiento directo o deterioro en las condiciones de vida a tal grado que los pueblos afectados se ven compelidos a oponerse a los proyectos de usufructo.

En estos casos, los grandes inversionistas tienen que hacer uso de la persuasión prometiendo la generación de empleos, carreteras, aulas, infraestructura, telecomunicaciones, transporte y todo aquello que es responsabilidad del Estado. Además de asegurar que los desechos de la operación estarán en todo momento controlados y no significarán un peligro. En los casos en que no es posible el convencimiento, existen empresas que han hecho uso de la violencia para obligar a vender o abandonar territorios (Moncada Paredes, 2013).

En medio de estos cambios, las comunidades rurales se recomponen. Como he mostrado, la propia inercia histórica, factores estructurales, políticas locales e incluso avances tecnológicos espolean los engranes de las sociedades, las cuales adoptan nuevos estilos de vida. La recomposición se observa en distintos ámbitos de la vida social. Los estudiosos de estos cambios han llamado Nueva Ruralidad a las adecuaciones hechas para mantener viable una forma de vida en el campo.

La Nueva Ruralidad

Es necesario expandir un poco el análisis teórico para captar con más amplitud las consecuencias que tiene la Tratadora en la región de estudio. Para ello, haré énfasis en las condiciones de vida imperantes entre los pobladores. Existe una definición técnica de ruralidad determinada por el número de habitantes. De igual forma, la ruralidad se asocia a una forma de vida basada en las actividades primarias, el campo e incluso cercanía con la naturaleza. Asimismo, es común relacionar a lo rural con una mayor cohesión social, con las tradiciones, las costumbres, la quietud, la agricultura, etcétera.

A pesar de que esta visión bucólica es ampliamente extendida, ya no corresponde con las condiciones en la mayor parte del campo en México. Actualmente, su característica principal es la pluriactividad. Bajo esta condición, “el hogar campesino deja de ser esencialmente una unidad productiva familiar agropecuaria... para transformarse en una unidad de producción familiar diversificada y plurisectorial porque combina, en diferentes grados, la actividad agropecuaria con el trabajo artesanal, fabril a domicilio y asalariado en la ciudad y el campo” (C. de Grammont, 2008: 31).

La creciente dificultad para ganarse la vida únicamente con actividades primarias provocó la salida de trabajadores del campo hacia las grandes ciudades o hacia otros países. Con ello, aumentaron las remesas. También ocurrió el fenómeno inverso: que las fábricas se desplazaran cerca de las zonas rurales. En cualquiera de ambos casos ocurrió una desagrarización (Salas Quintanal y González de la Fuente, 2013). Esto no significó que las poblaciones rurales se dirigieran a su desaparición, como lo especulaban neoliberales o marxistas ortodoxos (la presencia de poblaciones rurales sigue siendo importante, alrededor del 20% en América Latina en 2015), sino que reinterpretaran su existencia a las nuevas condiciones de vida.

Se ha dado en llamar Nueva Ruralidad a una relación novedosa entre los espacios rural y urbano. Durante gran parte del siglo XX se mantuvo una concepción donde el campo abastecía de materias primas y alimentos a una ciudad industrial y próspera. Los cambios económicos y políticos a nivel mundial han provocado que se modifiquen las relaciones entre estos dos espacios. Sin embargo, no todas las relaciones sociales se modifican al mismo ritmo, algunas presentan adaptaciones y resistencias a estos cambios como trataré de mostrar.

¿Cómo empieza la nueva ruralidad? Un hecho trascendente fue la crisis de la agricultura. Se trató “esencialmente de una crisis de rentabilidad provocada por la globalización: muchos de los productores agrícolas dejaron de ser competitivos con los productos de los países adelantados, en particular los cereales, los granos y la ganadería” (C. de Grammont, 2008: 36). La vocación agropecuaria dejó de ser garantía de sobrevivencia para las unidades campesinas.

Contribuyó también la ejecución de políticas neoliberales y la transnacionalización de la agricultura: “en México las protecciones revolucionarias ganadas por los campesinos durante las décadas de lucha revolucionaria y durante el conflicto político postrevolucionario fueron desmanteladas” (Barkin, 2001: 23). El país ingresó a la globalización, es decir el libre flujo de capitales, personas, información, mercancías, tecnología y la adopción de valores que se consideran universales como el individualismo, la cultura laboral y la democracia electoral.

Lo anterior provocó la salida de trabajadores del campo. Con la afluencia de mano de obra, también fue posible el crecimiento de la inversión en el sector manufacturero. A su vez, con esta migración a las ciudades, aumentó el envío de dinero a los lugares de origen. Las remesas han sido piezas clave para el cambio en el mundo rural.

Además de ayudar a la manutención de las familias que se quedan, las remesas permitieron la incursión en negocios diversos. Por si fuera poco, se pudieron revalorar las actividades como la agricultura de autoconsumo, la silvicultura, piscicultura, cooperativas de artesanas, floricultura, etcétera; y en los servicios el comercio, tiendas de ropa o calzado, peluquerías, misceláneas, entre otros. Asimismo, una participación cada vez mayor del ecoturismo y las actividades que de este derivan: guías, hospedaje, información, comida, espectáculos, etcétera. Esta diversificación económica ha ocurrido de manera notable en la zona de balnearios del Valle del Mezquital.

De manera análoga, algunas industrias se han desplazado a las zonas rurales, quizá incentivadas por regulaciones laxas, pero también debido a “la crisis del modelo de industrialización centralizado, concentrador y de gran escala... en la actualidad la producción manufacturera tiende a fragmentarse y dispersarse” (Arias, 2005: 140). Es así que comienza un proceso de especialización productiva. Este es el caso de las maquilas que se concentran

en México en la frontera norte y en otros países cerca de poblaciones depauperadas para acceder a mano de obra barata (Reygadas, 2002).

Este proceso se ha dado en el Valle del Mezquital. Los municipios de Tula, Atitalaquia y Tepeji han visto un florecimiento de la industria inusitado. En los últimos veinte años las industrias convirtieron estos municipios el corazón industrial de todo el estado de Hidalgo. Esto se trata con amplitud más adelante.

Por lo anterior, me adhiero a la propuesta de Patricia Arias quien afirma que “la nueva ruralidad ha sido el resultado de procesos locales intensos y complejos de búsqueda de alternativas económicas y de sistemas de trabajo que han podido mitigar la pérdida de actividades y empleos agropecuarios” (2005: 129). Pero esto es sólo una parte de un proceso más amplio.

Dos fenómenos son fundamentales en el cambio de los patrones de consumo y de los estilos de vida. El primero es la aparición en el campo de condiciones consideradas exclusivamente urbanas. Estamos hablando de las modas, las tendencias juveniles, tecnologías, escuelas, comodidades, moral, drogas, problemas ecológicos y hasta patologías. Podemos explicar esto por dos razones. En primer lugar, la migración que pone en contacto a las poblaciones rurales otros conocimientos, personas y costumbres; y en segundo, la entrada de los medios de comunicación, donde se muestran estereotipos de la vida moderna (qué decir, qué usar, qué pensar, qué ser).

El segundo fenómeno es su correlato en las ciudades, donde se está dando el consumo de alimentos sanos (orgánicos u exóticos) por parte de las clases pudientes. Éstas cada vez más prefieren vivir en las periferias de las ciudades o poblados alejados. Las artesanías, música, ropa y trabajos bucólicos (preferentemente indígenas) son revalorados e introducidos al mercado. Por su puesto que nada de lo anterior trae mejoras considerables, la desigualdad de la estructura social es la misma y la exclusión persiste (Reygadas, 2004: 23).

En definitiva, el desplazamiento de las actividades agropecuarias como el eje ordenador de la vida rural ha permitido que se adopten nuevas estrategias y ocupaciones. A lo largo de este trabajo se mostrará la forma de vida que tienen las poblaciones en el Valle del Mezquital. La importancia de su ingreso agropecuario no radica en su cuantía, sino en su constancia y

fiabilidad. Parte de estas características son precisamente las que están siendo amenazadas con la operación de la Tratadora que transforma uno de los insumos más importantes para la producción y el único que no puede adquirirse con dinero: el agua.

El Riesgo

Vivir junto a las instalaciones de la PTAR ha significado un cambio importante en la percepción de seguridad que tienen los vecinos. Esto se debió principalmente a la fuga química atribuida a la enorme Planta Tratadora y que se trata con amplitud en el capítulo 6. El riesgo que un acontecimiento similar pueda significar se tiene que aquilatar considerando las circunstancias en la cual viven las comunidades. Me refiero principalmente a la marginación, pero también a la falta de preparación para cualquier evento, del cual ninguna instalación industrial en el mundo está exenta; por más que cumpla los lineamientos internacionales más puntillosos.

La percepción del riesgo y lo que ello implica para la sociedad ha sido estudiado con amplitud por las ciencias sociales. En un primer momento los desastres se llamaron “naturales”, y estuvieron totalmente explicados por las fuerzas de la naturaleza y la potencia de sus fenómenos climáticos tales como las inundaciones, ciclones, sequías. Ahora se sabe que la sociedad en general y el sistema socio-económico en particular tienen una gran responsabilidad en la aparición de las calamidades que pueden acompañar a los fenómenos climáticos.

Una de las primeras observaciones acerca de la participación de la sociedad en la creación de condiciones necesarias para la devastación material causada por amenazas naturales eventuales, se la debemos a J. J. Rousseau en una carta dirigida a Voltaire sobre el terremoto de Lisboa de 1755. El filósofo se dio cuenta que “la gran mayoría de nuestros males físicos son obra nuestra. Teniendo el caso de Lisboa hay que considerar que si no hubiera habido 20 mil casas de 6 o 7 pisos, y que si los habitantes de esta gran ciudad hubieran estado mejor y más ligeramente distribuidos, el daño hubiera sido mucho menor y quizá incluso nulo, como si nada hubiera ocurrido” (Citado por García Acosta, 2005: 19).

Con el paso del tiempo las teorías se han ido fortaleciendo, y hoy en día los desastres dejaron de ser considerados como acontecimientos o eventos, para tenerseles como un resultado de un proceso histórico. De igual importancia es que se comenzó a tomar en cuenta la multidimensionalidad de los desastres.

Las diferencias culturales también son reconocidas para explicar las consecuencias de los desastres. Tal como lo expresa Oliver-Smith, “los desastres existen como eventos materiales complejos y, al mismo tiempo, como una multiplicidad, a veces conflictiva, de construcciones sociales. Ambos, los efectos social y materialmente construidos son canalizados y distribuidos de manera variada en la sociedad de acuerdo a prácticas e instituciones políticas, sociales y económicas” (Oliver-Smith, 2002: 24). Estas prácticas e instituciones se construyen en el tiempo, con la intervención de muchos factores entre los que sobresalen la cultura propia de una determinada sociedad y las relaciones de poder. En efecto, aún las fuerzas de la naturaleza actúan como agentes de un desastre sólo en la medida en que la sociedad se haya diferenciada. En términos políticos-económicos podemos decir que las condiciones de marginalidad acentúan las posibles consecuencias negativas de los desastres, es decir que los grupos sociales desfavorecidos o en pobreza se hayan en situación de mayor vulnerabilidad frente a los desastres. Aunque, por supuesto, esto no es una relación determinante ni universal.

Por su parte, García Acosta (2015) propone que vulnerabilidad es un término que permite relacionar las condiciones locales micro con la macroestructura, cualidad de la que carece el término pobreza. De esta forma, la vulnerabilidad es entendida como “una característica de los individuos o de los grupos sociales ante determinadas circunstancias. Se refiere a la susceptibilidad de sufrir daño o pérdidas debido a factores socialmente construidos que provocan condiciones inestables en el medio ambiente... Concebimos así a la vulnerabilidad como una dimensión más precisa de la exposición al riesgo de desastre que la pobreza, ya que incorpora los procesos e impactos del subdesarrollo” (García Acosta, 2015: 48). Por supuesto, es incorrecto considerar la pobreza y la vulnerabilidad como sinónimos; pues no todos los pobres son igual de vulnerables, ni los ricos se eximen de amenazas.

Por otra parte, se ha puesto atención en los riesgos que la sociedad ha creado para sus propios miembros. El desarrollo tecnológico, la producción industrial, las tensiones geopolíticas, la

carrera armamentística o la contaminación han contribuido para generar un ambiente cada vez más riesgoso para todo el mundo. Uno de los más lúcidos estudiosos del riesgo, Ulrich Beck de manera categórica sostiene que riesgo y modernidad están íntimamente relacionados. “En la modernidad avanzada, la producción social de *riqueza* va acompañada sistemáticamente por la producción social de *riesgos*. Por tanto, los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica” (1998: 25. Resaltado en el original).

La sociedad que construye riesgos para la población mundial unida a las vulnerabilidades históricamente construidas forma una combinación en espera de la aparición de sucesos naturales o artificiales para que se presente una catástrofe o desastre. Es en ese sentido que resulta muy útil pensar los desastres desde las ciencias sociales, pues en la medida de su comprensión, entendemos también las relaciones humanas. “Los desastres son socialmente construidos y diferencialmente experimentados por grupos e individuos, generando múltiples interpretaciones de un evento/proceso” (Oliver-Smith, 2002: 25). Me adhiero a la postura de que los desastres develan relaciones sociales que les precedieron.

La PTAR hace uso de gas cloro en su proceso de tratamiento para el agua residual. El personal que labora en sus instalaciones y los informes dados a conocer por las instituciones federal insisten en que este químico está totalmente seguro. Asimismo, el gas natural que se usa para generar energía eléctrica se almacena cerca de las comunidades vecinas. De igual manera, su almacenamiento no representa riesgo alguno para nadie, pues no se guarda con presión para causar un desastre (Ver capítulo 3.) Sin embargo, hay dos situaciones que hacen dudar de la inocuidad de la PTAR, el primero la fuga química de 2021 y en segundo lugar, la disposición de residuos sólidos a cielo abierto que producen malos olores y plagas, incluso con el tiempo, enfermedades.

Por su parte, las comunidades vecinas a la Tratadora carecen de servicios médicos básicos en su territorio. Tampoco cuentan con vías de comunicación, vehículos o plan de evacuación en caso de siniestro. Estas carencias se convirtieron en vulnerabilidades llegado el momento que bien pudieron traducirse en desgracia. Esto se ilustra con datos de campo en el capítulo 6.

Las vulnerabilidades se construyen en el tiempo, en ocasiones se acumulan, en otras se restan, pero por lo que es necesario preguntarse sobre las condiciones históricas cambiantes que dan por resultado las vulnerabilidades. A este respecto, Altez sostiene que “su historicidad, su reproducción y transformación en el tiempo, y su capacidad de manifestarse a través de diferentes formas contextualmente determinadas. Con ello entendemos, a su vez, que la vulnerabilidad puede evolucionar como una estructura de la sociedad, con funciones articuladoras de la organización social, de la lectura de la realidad, y de las subjetividades. Los contextos vulnerables que observamos en el presente son la cristalización crítica y transversal de todo eso” (Altez, 2016: 31).

Los malos olores y las plagas se perciben de manera cotidiana. A pesar de que se conocen algunos métodos técnicos para reducir estas molestias, aplicar algunos de estos métodos tiene consecuencias para los vecinos. En otros casos, ni siquiera se aplican, posiblemente por evitar las erogaciones y contratación de personal que significa un desvío de recursos para la Tratadora. En este caso particular, tendremos que discrepar parcialmente de Beck quien recuerda que “llama la atención que en aquel tiempo [Edad media], a diferencia de hoy, los peligros atacaban a la nariz o a los ojos, es decir, eran perceptibles mediante los sentidos, mientras que los riesgos civilizatorios hoy se sustraen a la percepción y más bien residen en la esfera de las fórmulas químico-físicas (por ejemplo, los elementos tóxicos en los alimentos, la amenaza nuclear). A ello, va unida una diferencia más. Por entonces, se podía atribuir los riesgos a un *infraabastecimiento* de tecnología higiénica” (1998: 28. Resaltado en el original).

No obstante, más adelante sostiene que “hoy tiene su origen en una *sobreproducción* industrial. Así pues, los riesgos y peligros de hoy se diferencian esencialmente de los de la Edad Media (que a menudo de les parecen exteriormente) por la *globalidad* de su amenaza (seres humanos, animales, plantas) y por sus causas *modernas*. Son riesgos de la *modernización*. Son un *producto global* de la maquinaria del progreso industrial y son agudizados *sistemáticamente* con su desarrollo ulterior” (Ídem).

De manera paradójica, el gran desarrollo tecnológico que supone el tratamiento monumental de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México ha creado un riesgo para algunos.

Las comunidades que rodean a la PTAR tienen que enfrentar una situación de riesgo y molestias que no tenían antes de la operación de tratamiento.

Para terminar, me gustaría hacer un recuento del entorno en el cual se desarrolla la investigación. Su relevancia estriba en posicionar cada hecho en relación a un contexto mayor y comprender así motivaciones tanto de los actores, como de quien redacta el estudio.

En México es tiempo de las disputas por el territorio y el agua. Es el tiempo de las desapariciones forzadas, de los asesinatos de defensores ambientales, de las fosas clandestinas, de los campos de esclavitud, de los desplazamientos forzados y de las oleadas migratorias desde centro y sur América hacia Estados Unidos. Es el tiempo de los feminicidios. Es el tiempo en que el país ocupa un penosísimo primer lugar mundial en abuso sexual infantil. Es el tiempo del dolor sempiterno de familias que pierden a sus miembros jóvenes.

Es el tiempo de la obesidad y diabetes en México que arrastra a su población a recorrer los caminos de las complicaciones médicas provocadas por estos males. Es el tiempo de la desigualdad abyecta. El tiempo de la corrupción infecta en la administración pública. Tiempo de la precariedad laboral, del hambre, del miedo...

Es el tiempo en que una pandemia avasalló la forma de vida de millones de personas y acabó con sus empleos. Es el tiempo de la guerra y la zozobra inherente a ella. El tiempo del calentamiento global, que se entiende mejor como una consecuencia de la forma en que el mundo entero se ha relacionado con su entorno.

Es el tiempo en que la región latinoamericana emprendió un nuevo camino hacia los gobiernos progresistas que disputan poder a algunas empresas y familias caciquiles; tiempo de promesas, cuyo cumplimiento demora en llegar.

Con estos problemas y muchos otros, los habitantes del Valle del Mezquital tienen que hacer frente a una realidad cambiante y en ocasiones, hostil.

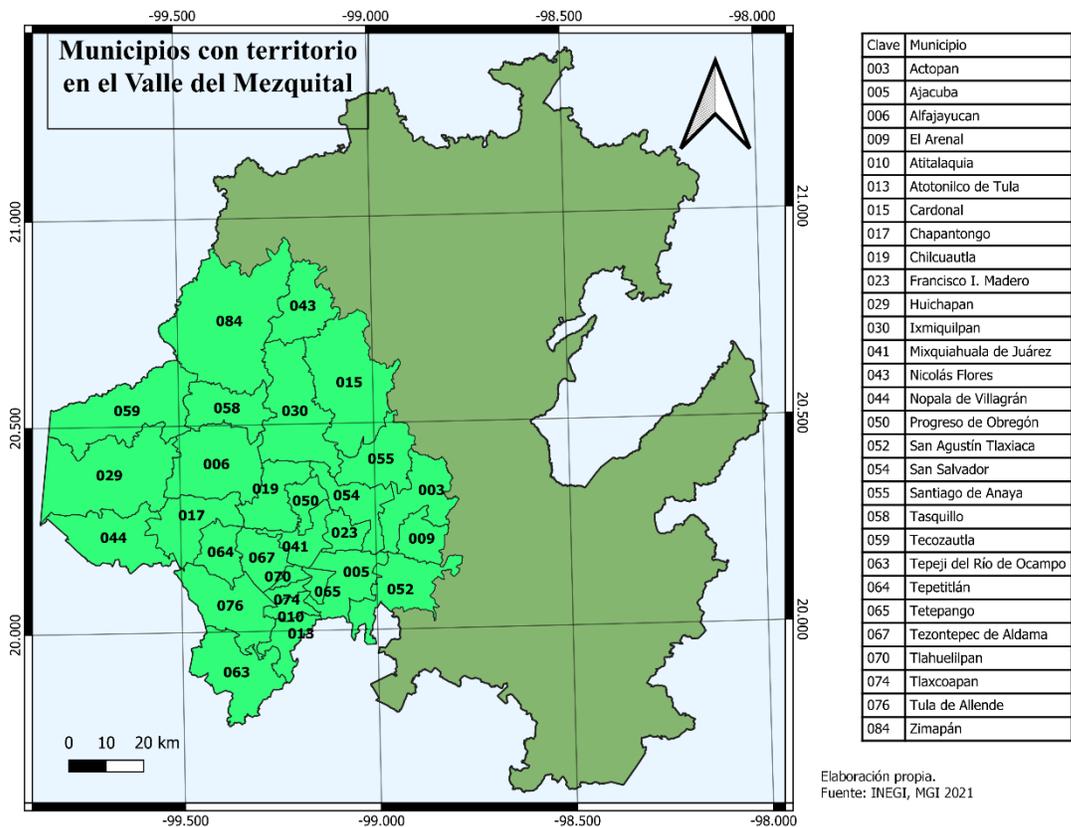
CAPÍTULO 2. EL VALLE DEL MEZQUITAL

El Valle del Mezquital es una región geográfica y cultural que se ubica en la parte oeste del estado de Hidalgo. Sus fronteras las han discutido varios autores. Geográficamente, “se caracteriza por unir una parte del Eje Volcánico con la Sierra Madre Oriental. El Valle del Mezquital consiste en una llanura [...] que se ve interrumpida por elevaciones que forman diferentes llanos semisecos, que a medida que se localizan hacia el norte y hacia el noreste se vuelven más breves, pues las elevaciones comienzan a integrarse a la Sierra Gorda, porción de la Sierra Madre Oriental” (Olguín, 2008).

En términos económicos, se puede dividir al Valle del Mezquital en tres subregiones: el sur industrializado, la zona intermedia de agricultura de temporal y el norte temporal de recursos muy limitados (Ruschel Robinson, 2013). No obstante, en las últimas décadas, la región norte ha mostrado un crecimiento en el sector servicios, principalmente los turísticos. Esto se retoma más adelante.

Geografía

Para los fines de este trabajo, la delimitación será administrativo/política. El criterio a usar será los municipios que tienen alguna parte dentro del Valle del Mezquital. De esta manera, los límites serán los estados de Querétaro y México en el sur y oriente, así como la Sierra de Juárez y de Actopan en el norte. Así comprendido, el Valle está comprendido dentro de los municipios: Actopan, Ajacuba, Alfajayucan, El Arenal, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, El Cardonal, Chapantongo, Chilcuautla, Francisco I. Madero (más conocido como Tepatepec), Huichapan, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Nicolás Flores, Nopala, Progreso de Obregón, San Agustín Tlaxiaca, San Salvador, Santiago de Anaya, Tasquillo, Tecozautla, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Tula de Allende y Zimapán, cada uno con características ecológicas y sociales diferentes. En el siguiente mapa se aprecia la división usada para este trabajo.



A pesar de ser considerado una zona semiárida, el Valle del Mezquital es atravesado por una gran cantidad de corrientes de agua. Baste decir aquí que existen tres ríos con corriente perenne: El Tula, el Salado y el Río Chicavasco los cuales irrigan una amplia zona de agricultura. Estas corrientes son controladas por presas que se encargan también de reservar el agua para la estación seca. Como se verá más adelante, quizá la cantidad de presas no sea la suficiente para retener las avenidas pluviales.

Por lo que toca a la vegetación, Hernández Arango afirma que “se compone de matorrales xerófilos principalmente mezquites (*Prosopis juliflora*), Huizaches (*Acacia farnesiana*) y yucas (yuca sp.), así como una gran diversidad de cactáceas”. Una de las especies vegetales más usadas en la región es el maguey. La investigación de Ruschel Robinson (2013) nos da cuenta de los vastos usos que se le da a la planta y la centralidad que tuvo hasta hace unas pocas décadas en la economía y cultura de la región. A grado tal que sostiene: “el maguey, el ixtle y el ayate siguen teniendo un importante valor cultural y simbólico [...] son elementos que definen a la cultura hñähñu del Valle del Mezquital, pero están en riesgo de desaparecer,

poniendo en peligro la reproducción cultural de este grupo étnico” (2016: 193-194).

Cultura

El otomí o hñähñu es el pueblo indígena con más presencia en el Valle del Mezquital. Sus poblaciones se han ido concentrando en municipios como Ixmiquilpan y San Agustín Tlaxiaca. Sin embargo, están diseminados por todo el Valle. Ejemplo de ello es Atotonilco de Tula donde una localidad ha sido fundada por indígenas otomíes en tiempos recientes: San Idefonso.

Este pueblo indígena ha sido transformado a lo largo de los siglos; muchas de estas transformaciones fueron espoleadas por las premisas de los grupos oligarcas en la región y el país. Contreras Román afirma que “desde los años setenta, los cambios estructurales en el Mezquital posibilitaron la conversión imaginaria y material del pueblo otomí en un pueblo campesino, con necesidades y demandas campesinas [...] este rostro campesino del Mezquital lograba imponerse como la identidad regional en un contexto en que los elementos que habían definido la región por su carácter indígena continuaban teniendo una importancia vital [...] Ahora, la desigualdad en la irrigación, el retraso en el reparto agrario, el acaparamiento de la tierra y de la producción, el pago por debajo del precio de los productos agrícolas y de recolección, la asalarización de la fuerza de trabajo y el aumento del poder de los caciques locales; comenzaban a ser visualizados como centrales” (2014:51).

Como ya se ha mencionado, la economía se está diversificando. El sector industrial ha aumentado su participación exponencialmente en el sur del Valle. Los parques industriales han proliferado, favorecidos por las vías de comunicación que conectan la zona con urbes estratégicas del centro de México. La zona industrial también recibe migración de mano de obra de alta y baja cualificación. Las familias se han beneficiado de esta expansión económica. Aunque la región ha tenido que pagar el precio ecológico de tener a estas empresas como vecinas. Estamos hablando de los municipios de Atitalaquia, Tepeji del Río, Tula y Atotonilco, principalmente

Por su parte, el norte del Valle ha visto crecer sus servicios turísticos. Son conocidos los balnearios de aguas termales, así como la industria hotelera y restaurantera que prolifera a la sombra de aquellas. De las ciudades de Pachuca, Querétaro y México se reciben la mayor parte de los visitantes. Hay ejemplos de administraciones sociales de conjuntos turísticos,

aunque tiene mucha presencia los propietarios individuales. Nos referimos a los municipios de Ixmiquilpan, Tezontepec y El Cardonal.

El sector primario, en especial la agricultura es tema de esta tesis, por lo que sus pormenores se van presentando de diversas maneras a lo largo del trabajo. No obstante, conviene tener una idea general de este sector, en especial de los productos más cultivados; lo mismo con los sectores industrial y de servicios, puesto que mucha población se emplea en ellos, siendo, en el mayor de los casos, el principal ingreso de las familias. A continuación, presento una descripción somera de la dinámica de los sectores primario secundario y terciario.

Los sectores primario, secundario y terciario en el Valle del Mezquital

Como contexto para el asunto que nos ocupa, adelantamos lo que ocurre de manera general en cada uno de los sectores económicos en el Valle del Mezquital. Esto se hará con datos que ofrecen las instituciones públicas encargadas de recabar los datos de cada actividad productiva, así como con estudios realizados por especialistas en la materia.

Los tres sectores de la economía han fluctuado en sus indicadores, resaltado que luego de un incremento considerable, en las últimas dos décadas, alcanzaron una estabilidad. Cada uno de estos sectores cuentan con trabajadores asalariados. Sin embargo, que cada vez más personas se integran a laborar en los sectores industrial y de servicios en los municipios del Valle del Mezquital.

Si bien, en muchos casos como asalariados, también hay quien lo hace desde el emprendimiento propio de manera individual o en colectivo. La dinámica de estos sectores, ayudará a comprender las ofertas laborales de que dispone la población económicamente activa de la región. Pero también, el papel clave que tiene la agricultura, puesto que forma parte del patrimonio de muchos habitantes a partir de cuyos rendimientos, se ayudan a sobrevivir y a formar un proyecto de vida.

Con el tiempo, esta posición estratégica permitió que las inversiones en cada uno de los tres sectores crecieran. Así, empresas agroindustriales rentan o compran los servicios de los campesinos y sus tierras para adquirir con precios preferentes los insumos necesarios para su producción. Por otro lado, las industrias manufactureras han encontrado un terreno próspero para la inversión en el Valle del Mezquital. La cercanía de la refinería y la termoeléctrica han

ayudado a este propósito. Los municipios de Tepeji, Atitalaquia, Tula y Atotonilco resaltan sobre el resto en capital manufacturero.

Asimismo, el nicho de los parques y balnearios está teniendo un auge sobresaliente. Las aguas termales y atractivos naturales han contribuido en este crecimiento. Los pobladores se han organizado o han entrado a trabajar en empresas que hacen producir a la naturaleza. Cada vez más se convierten en una fuente de empleo para los jóvenes. Este es uno de los sectores que más crecimiento ha tenido en la última década.

Es necesario ahondar en que el Valle del Mezquital se encuentra en una posición geográfica destacada para asentar industrias y servicios dada su conectividad terrestre. Quizá la vía más importante que conecta al Valle del Mezquital sea la autopista México-Querétaro, una de las más transitadas del centro del país. El Valle del Mezquital se encuentra situado a la mitad del camino entre las ciudades de México y Querétaro, dos de los polos de desarrollo más importantes del país. A tal grado es transitada esta vía, que se ha propuesto en los últimos años la construcción de una nueva vía férrea que pueda transportar pasajeros entre las dos urbes.

En segundo lugar, en nuestra zona de estudio comienza una de las vías más importantes del centro del país, el Circuito Exterior Mexiquense. Esta arteria rodea por el norte la Ciudad de México conectando al Valle del Mezquital con la ciudad de Toluca por un lado y Chalco, por el otro. Esta vía conecta a la región con los dos aeropuertos más grandes del centro de México: el de Toluca y el de la Ciudad de México. Es de destacar que el Circuito Exterior Mexiquense es, a la fecha, una de las pocas vías terminadas que conducen al aeropuerto Felipe Ángeles, del que se proyecta una expansión en carga y pasajeros para convertirlo en el más importante de México.

La tercera vialidad de relevancia es el Arco Norte, cuyo trazo conduce a los vehículos provenientes del norte, hacia los estados de Puebla, Tlaxcala, México e Hidalgo, sin pasar por la ciudad de México. Esta conexión establece un vínculo entre el norte del país, el Golfo y sur. Esta carretera tiene un punto de acceso en el municipio de Tula. Lo que hace circular las mercancías de todo tipo hacia otros estados. Por esta vía es común ver vehículos pesados en ambas direcciones.

Además, por el Valle del Mezquital pasan las vías del tren que conectan la Ciudad de México con los Estados Unidos de Norteamérica. Una de estas vías parte del centro del país, pasa por el Valle del Mezquital y se dirige a Guadalajara. Luego continúa por el pacífico, pasando por Sinaloa, el gran productor de maíz de México, para seguir al puerto de Guaymas y de allí a la frontera por la ciudad de Mexicali.

La otra derivación férrea que pasa por el Valle del Mezquital, llega a Querétaro, luego a Guanajuato para después conectarse con los estados de Zacatecas, Durango y finalmente alcanza la frontera por Ciudad Juárez. O bien, en Guanajuato desvía su camino a San Luis Potosí, luego Monterrey y finalmente Nuevo Laredo. Pero ese es sólo el comienzo, ya que con la frontera no se cortan las vías férreas, sino que se internan en los Estados Unidos de América y alcanzan Canadá. Es importante recordar que los tratados de libre comercio facilitan el comercio de productos nacionales con Norteamérica.

Por el sur, las vías férreas que atraviesan el Valle del Mezquital conducen a la Ciudad de México y luego al puerto de Veracruz. O bien, de la capital del país al istmo de Tehuantepec y luego se conecta con el nuevo Tren Maya, ambos con sendos proyectos industriales de grandes proporciones. El primero con el corredor industrial transístmico favorecido por el conocido *nearshoring* o acercamiento de la producción, y el segundo con la conexión con el sureste del país y la península de Yucatán, ambas forman una de las zonas turísticas más visitadas del mundo y que espera potencializar con estos proyectos.

Por último, la región es atravesada por una gran cantidad de oleoductos y gasoductos, necesarios para abastecer y transportar los productos de la refinería y petroquímica por un lado y la termoeléctrica por otro. Ambas industrias asentadas en Tula. El crecimiento de la infraestructura que trajeron estas instalaciones ha favorecido la llegada otras industrias importantes.

La refinería Miguel Hidalgo es la mayor productora de gasolina en el país. Por sus ductos se surte la gran urbe de la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo que su importancia es capital. El paso de los ductos con productos derivados del petróleo ha sido factor en el incremento del robo de combustible propiciando una mafia y catástrofes como la del 18 de enero de 2019, en el municipio de Tlahuelilpan.

En otras palabras, el sur del Valle del Mezquital se encuentra en una posición idónea para ser un polo de crecimiento industrial, tal como lo está siendo.

El sector agrícola

La agricultura de riego ha ido en aumento desde que a principios del siglo XX llegó una cantidad inusitada de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México. El reparto agrario, las dotaciones de aguas, creación de los Distritos de riego y los drenajes de 1956 y 1975 aumentaron el caudal y las posibilidades para la agricultura. Los cultivos se centraron en maíz y forrajes. En un principio ambos se usaron para consumo local. Pero, con la adopción de nuevas técnicas y apertura de tierras, la producción se envió a más estados, beneficiando a otras actividades económicas, como la ganadería.

Los caminos y carreteras mejoraron como consecuencia de la necesidad cada vez mayor de transportar granos y forrajes fuera del Valle del Mezquital. La cercanía con la Querétaro, Pachuca y la ciudad de México hizo que esta región se convirtiera en la primera en abastecer las materias primas, no sólo para las industrias florecientes, sino para el consumo inmediato de la población.

El Maíz

El producto más cultivado en el Valle del Mezquital es el maíz. Como se describe más adelante, el maíz se distribuye entre los estados del centro del país, principalmente a México, Querétaro y Pachuca. No obstante, mucho del maíz que se cultiva se queda en la región para abastecer la demanda del Valle del Mezquital, el cual se consume en forma de tortillas y sus derivados. A pesar de que se produce en toda la zona, son algunos los municipios que resaltan, por supuesto, esto corresponde con la distribución de los canales de riego.

VALLE DEL MEZQUITAL PRODUCCIÓN DE MAÍZ GRANO POR RIEGO PRIMAVERA-VERANO

Municipio	2003			2012			2022		
	Ha Cultivadas	Toneladas	Rendimiento	Ha Cultivadas	Toneladas	Rendimiento	Ha cultivadas	Toneladas	Rendimiento
Actopan	1026	8721	8.5	965	8312.5	9.5	951	9895.2	10.41
Ajacuba	1794	12558	7	2866	26367.2	9.2	2296	19860.4	8.65
Alfajayucan	2653	18571	7	3053	29614.1	9.7	2384	20502.4	8.6
Atitalaquia	357	2713	7.6	352	3097.6	8.8	294	2534.28	8.62
Atotonilco de Tula	80	480	6	115	1000.5	8.7	179	1691.55	9.45
Cardonal	204	1632	8	90	738	8.2	171.5	1354.85	7.9
Chapantongo	550	2090	3.8	600	2784.6	5.1	550	3223	5.86
Chilcuautla	2617	18319	7	2379	22362.6	9.4	2186	19892.6	9.1
El Arenal	550	4125	7.5	695	5958	9	435	4219.5	9.7
Francisco I. Madero	2200	20900	9.5	2480	13818	9.4	2394	28000.08	11.7
Huichapan	3027	12713.4	4.2	2994	15568.8	5.2	2746	17080.12	6.22
Ixmiquilpan	3225	27413	8.5	4555	42361.5	9.3	3198.5	28306.73	8.85
Mixquiahuala de Juárez	3098	27882	9	4608	50303	11	3875.2	47664.96	12.3
Nicolás Flores	60	210	3.5	62	217	3.5	30.38	122.13	4.02
Nopala de Villagrán	1021	4594.5	4.5	964	5215.24	5.41	1045.88	6390.33	6.11
Progreso de Obregón	1489	12657	8.5	1202	11040	9.6	1113.95	12866.12	11.55
San Agustín Tlaxiaca	115	201.25	1.75	Sin datos	Sin datos	Sin datos	66	257.4	3.9
San Salvador	2988	23904	8	2495	22863.75	9.75	2329	28414.37	12.2
Santiago de Anaya	830	6225	7.5	1010	10192	10.4	619	6004.3	9.7
Tasquillo	1420	11360	8	260	2511.6	9.66	716	6336.6	8.85
Tecoautla	1719	10314	6	1887.96	10006.19	5.3	1620	10254.6	6.33
Tepeji del Río de Ocam	1350	9450	7	1870	18887	10.1	1882	18086.02	9.61
Tepetitlán	380	2850	7.5	1016	9829.4	9.8	725.75	7366.36	10.15
Tetepango	376	2820	7.5	516	4592.4	8.9	401	4932.3	12.3
Tezontepec de Aldama	2228	17624	8	1994	20596.5	10.35	4280	54784	12.8
Tlahuelilpan	642	5457	8.5	490	4743.2	9.68	197.14	2030.54	10.3
Tlaxcoapan	865	7612	8.8	978	9975.6	10.2	390.42	3728.51	9.55
Tula de Allende	2550	21675	8.5	3032	31836	10.5	3001	33311.1	11.1
Zimapán	236	896.8	3.8	243	753.3	3.1	132.24	462.84	3.5
	39650	295967.95		43771.96	385545.58		40209.96	399573.19	

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En la tabla que se presenta se observa el desarrollo de cultivo en los últimos veinte años. En primer lugar, los grandes productores en el Valle del Mezquital son Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Tula y Francisco I. Madero.

Resalta Mixquiahuala que en el lapso que comprenden estos datos logró pasar de 27 mil toneladas en 2003 a 47 mil toneladas en 2022. El municipio de Francisco I. Madero, más conocido como Tepatepec también tuvo un incremento considerable.

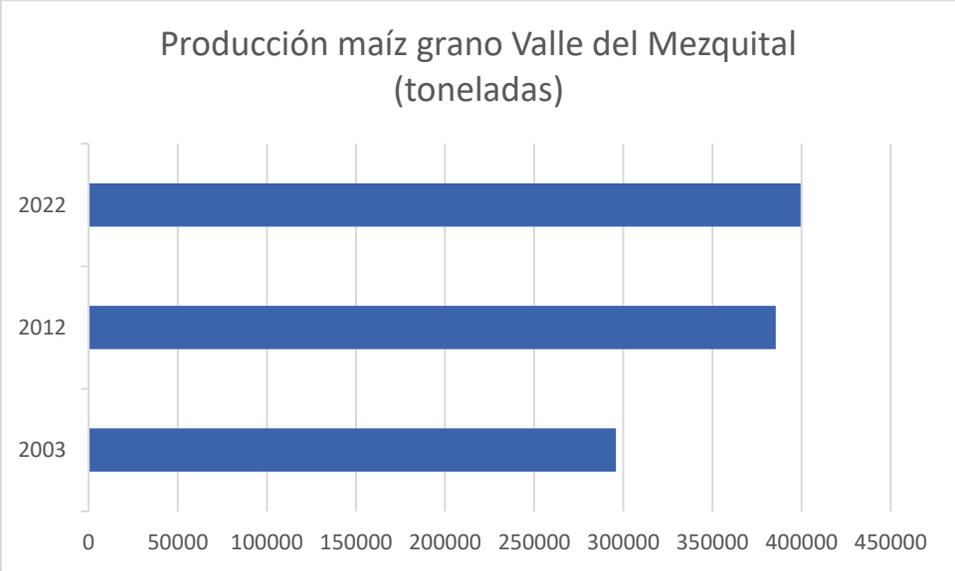
En general, estos grandes productores incrementaron su cosecha. Aunque, Ixmiquilpan tuvo un incremento fuerte de 2003 a 2012, luego de lo cual registra una caída en la producción, para colocarse en 2022 casi en los niveles de 2003. Tula de Allende por lo contrario, incrementó en cuatro veces su producción en el mismo lapso.

Entre los que descendieron en su producción de maíz, sobresalen Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Zimapán cuya cosecha de maíz cayó más de la mitad en las dos décadas registradas.

También es importante observar que el rendimiento de la cosecha de maíz incrementó en muchos de los municipios. Para el año 2022, Mixquiahuala, San Salvador, Tetepango y

Tezontepec producían más de doce toneladas por hectárea, en promedio. Esto es muy destacable si consideramos que por otra parte San Agustín Tlaxiaca y Zimapán no alcanzan a producir cuatro toneladas por hectárea. Quizá esta sea una de las razones por las que en este último su cultivo se esté abandonando.

En general, el cultivo del maíz en el Valle del Mezquital se incrementó de manera considerable de 2003 a 2012, luego de lo cual la tendencia se mantuvo estable. El siguiente gráfico muestra este crecimiento.



Elaboración propia con datos del SIAP

La Alfalfa verde

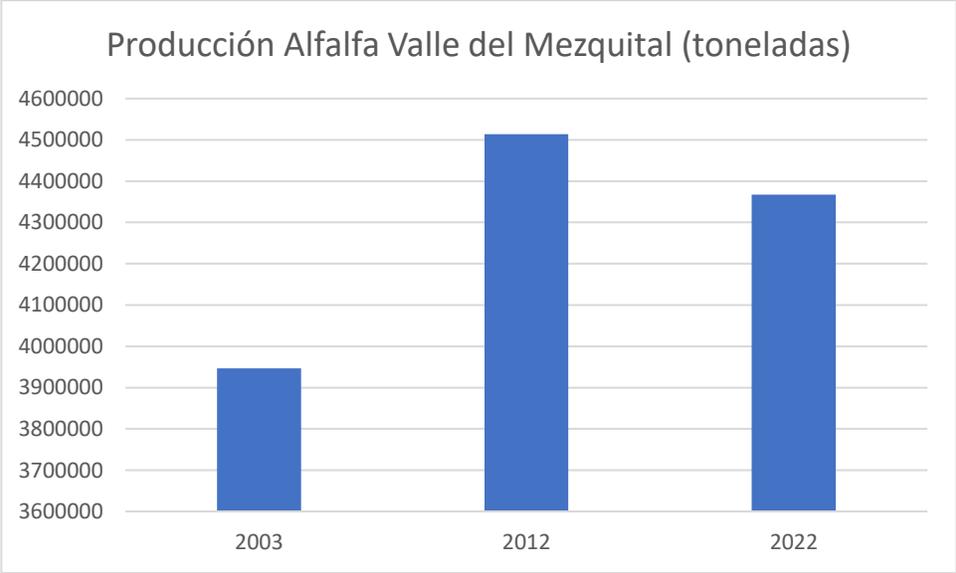
En cuanto a los forrajes, el más extendido es la alfalfa verde. Más adelante se detalla su proceso de cultivo y el papel que juega en la economía de las familias que la trabajan en el Valle del Mezquital. Por ahora, se tratan aspectos generales. Los grandes cultivadores de alfalfa son Ixmiquilpan, Tezontepec, Alfajayucan y Tula. Desde 2003 Ixmiquilpan destaca por mucho. En ese año reportó un cultivo de 629,972 toneladas de alfalfa; muy lejos del segundo lugar que fue Tezontepec donde se produjeron 483,878 toneladas. Para el año 2022, Ixmiquilpan logró aumentar a 718,680 toneladas de alfalfa.

Sin bien la mayor parte del cultivo se hace con maquinaria, este cultivo también ofrece

derrama económica para los pobladores. En primer lugar, para los propietarios de los predios donde se siembre. Luego, para las personas que aplican fertilizantes, y demás productos agrícolas. Finalmente, para los transportistas y quienes ofrecen servicios a estos últimos.

Huichapan, Nopala, Chapantongo y Zimapán casi no cultivan alfalfa, en 2022 la superficie de cultivo no llegó a 20 hectáreas en cada uno. Su tendencia no ha mostrado un alza desde 2003. Esto se puede deber a que Huichapan es uno de los mayores productores de maíz.

No obstante lo anterior, el cultivo ha perdido importancia. La producción conjunta de los municipios que forman parte del Valle del Mezquital se redujo. En dos décadas ha tenido la siguiente tendencia:

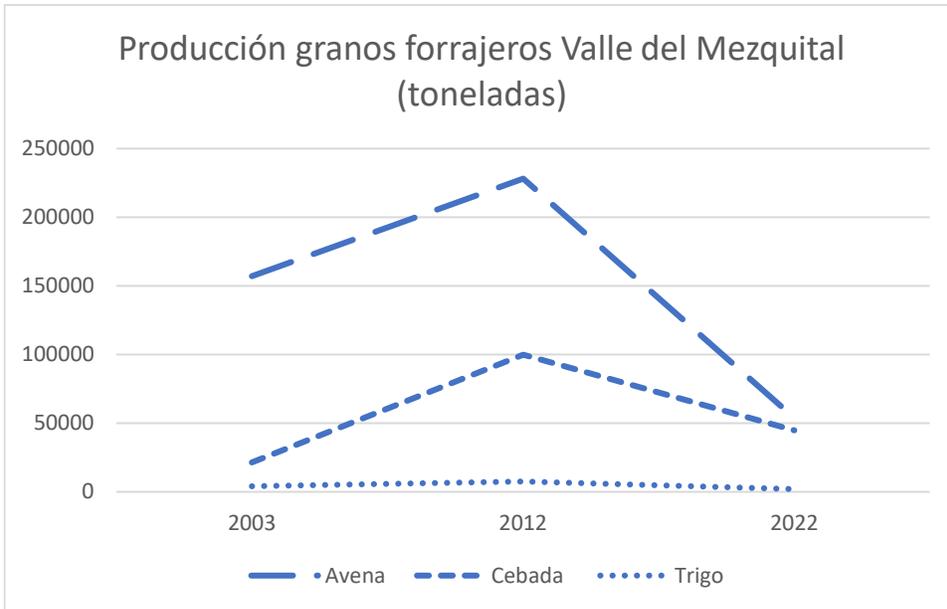


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Los granos forrajeros: Cebada, trigo y avena forrajera

Estos granos se usan mayormente como forrajes, salvo el caso del trigo que tiene opción de dejarse secar para la elaboración de alimentos. En caso de ser destinados para el consumo animal, se envían a establos en el estado de México, Hidalgo o Querétaro. En las dos décadas cuyos datos se muestran aquí, mostraron una tendencia creciente hasta 2012 para luego tener una caída constante; a excepción, del trigo cuyo cultivo se ha mantenido como marginal en

estas décadas.

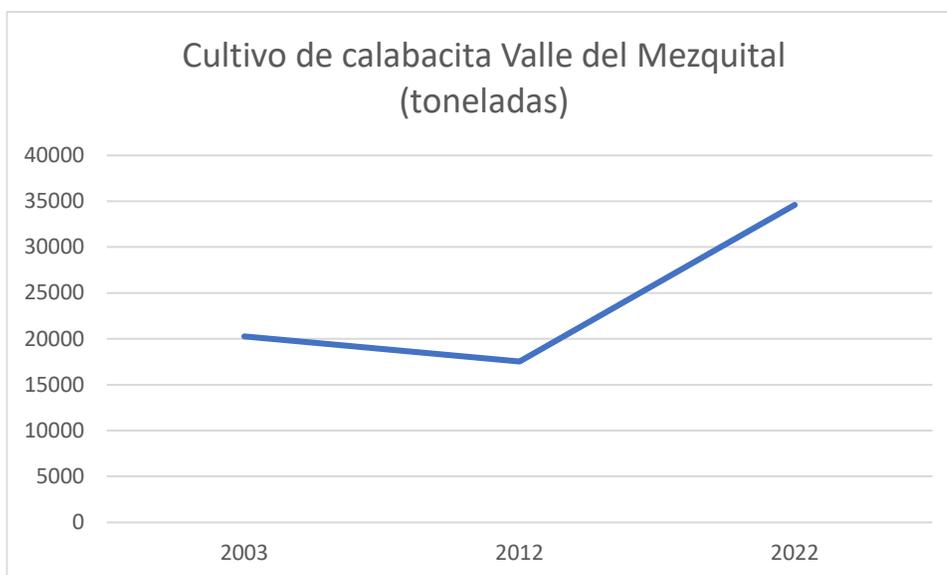


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El trigo parece estar cobrando fuerza mediante alianzas de industrial que usan la harina para procesar alimentos como pastas y panes. Esto está ocurriendo principalmente en Tlaxcoapan. Es de notar que en este municipio se encuentra el Molino San Pedro, una empresa que procesa granos, los cuales compra desde otros estados.

La Calabacita

Esta es uno de los cultivos que están teniendo más importancia. Su precio y tiempo de cultivo lo convierten en uno de los cultivos preferidos en estos últimos años. Más detalles de cultivo se encuentran en el capítulo destinado a Santa María Amajac. Baste decir aquí su cultivo se está expandiendo. Su destino principal es la Ciudad de México.



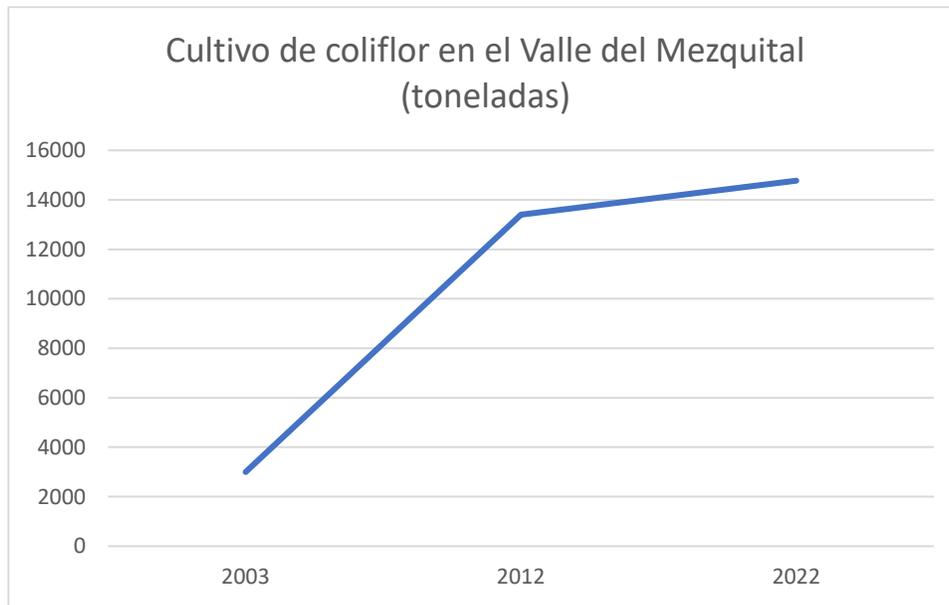
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La coliflor

Este cultivo es hecho por inversionistas foráneos. Éstos traen semilla, técnicas y recogen el producto cuando se encuentra listo. Los agricultores del Valle del Mezquital ofrecen la mano de obra, tierra y agua. Se dice que es llevado a Guanajuato y a Estados Unidos. La coliflor es restringida por la cantidad de riegos que necesita. En estos últimos años se ha estado pensando en desplazarla, para darle preferencia al maíz y frijol.

En la última década su cultivo ha tenido un crecimiento repentino y constante. La causa segura es que no requiere una inversión considerable de quien detenta el terreno de siembra, sino su aquiescencia y su derecho al agua, el cual aprovechan los inversionistas para cultivar. Llegado el plazo, los agricultores reciben su pago y la relación termina.

Esto se observa a continuación.

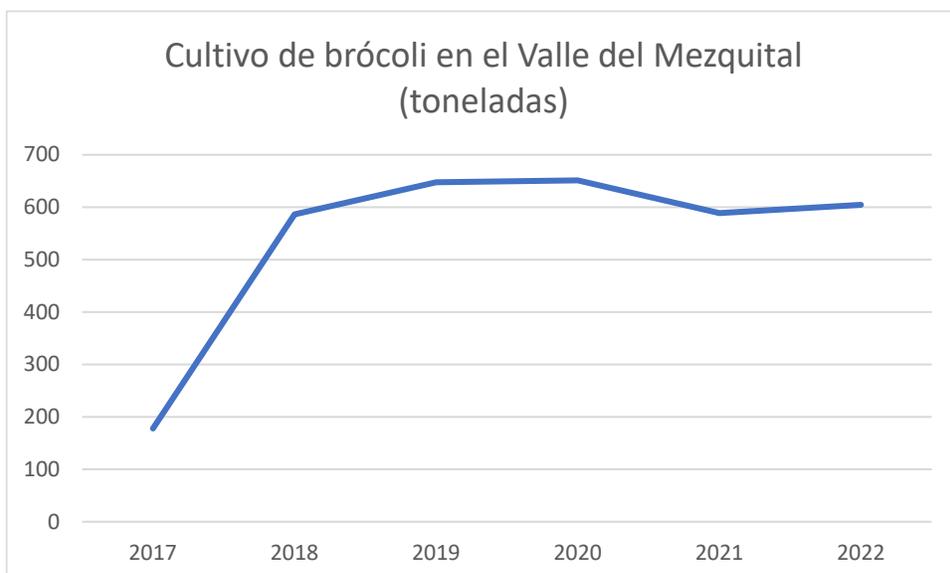


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El Brócoli

Para cultivar el brócoli se aplican restricciones similares a las de la coliflor ya que como ésta, requiere de abundante agua en poco tiempo. Su cultivo es muy reciente en el Valle del Mezquital, no se reporta producción hasta 2016 en el municipio de Francisco I. Madero donde se reportaron 19.5 hectáreas sembradas, pero sin producción.

El año siguiente 2017, Ixmiquilpan, Mixquiahuala y Progreso reportaron 11 hectáreas y 177 toneladas de cultivo. El siguiente año fueron más de 500 toneladas, volumen que se ha mantenido en estos años. Los grandes productores fueron estos mismos municipios. Sin embargo, la tendencia de crecimiento se detuvo y el día de hoy se mantiene estable. El desarrollo de la producción se muestra en el siguiente gráfico.



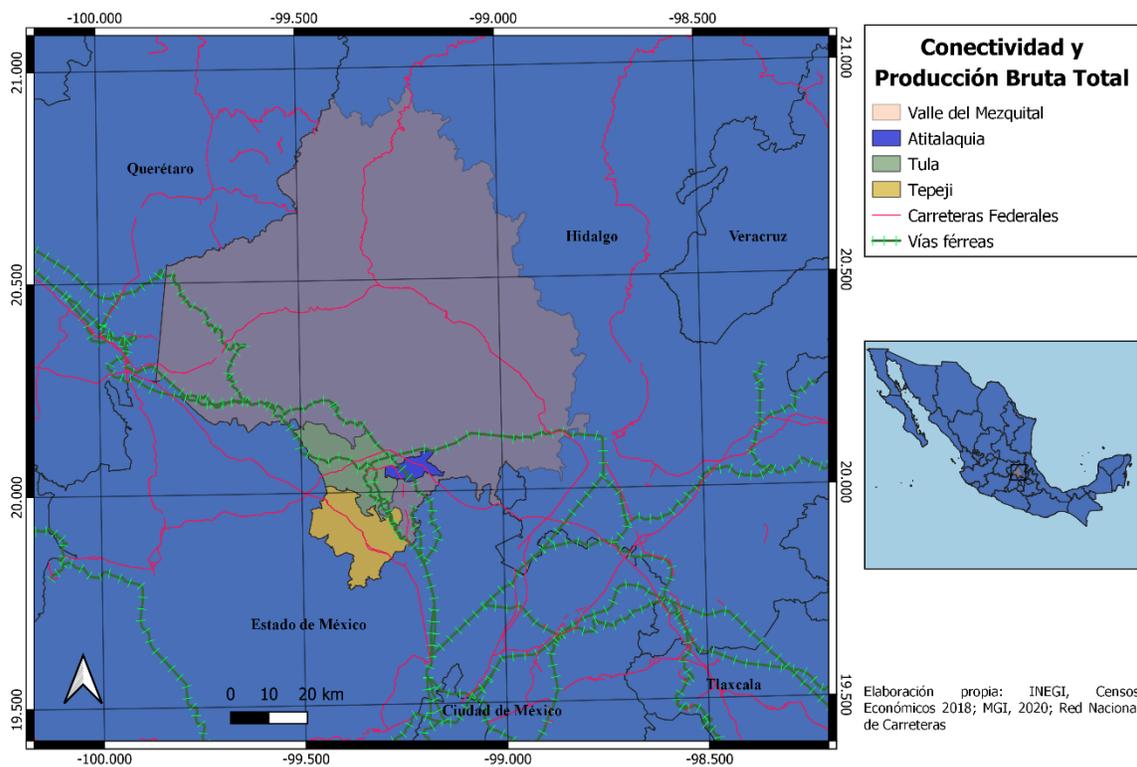
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El maíz, la coliflor y la calabacita son los cultivos que tuvieron una tendencia constante de incremento. Por su parte, los forrajes muestran una tendencia a la baja. Pero, la actividad agrícola no es la única opción para la población en el Valle del Mezquital. La industria ha crecido, en particular la manufactura. Algo similar ocurre con los servicios que amplían su cobertura por las zonas conurbadas. Sobre este crecimiento se trata en seguida.

El Sector secundario

Como se ha mencionado antes, la posición del Valle del Mezquital, en particular su parte más meridional, localizada entre las ciudades de México, Querétaro y Pachuca; así como las vías de comunicación que lo atraviesan ofrecen una oportunidad única para el desarrollo industrial. En las últimas dos décadas muchas empresas se han instalado y han hecho producir los recursos de que disponen, incluida la mano de obra que tiene ya cierto nivel de preparación.

En el siguiente mapa se aprecia las principales vías de comunicación que atraviesan la región; así como los tres municipios con la mayor producción bruta total.



En el sector industrial registrado por el INEGI conjunta una serie de industrias manufactureras como la alimentaria, prendas de vestir, química, maquinaria, muebles, entre otros. La variable censal de nuevo fue la Producción Bruta Total¹ expresada en millones de pesos.

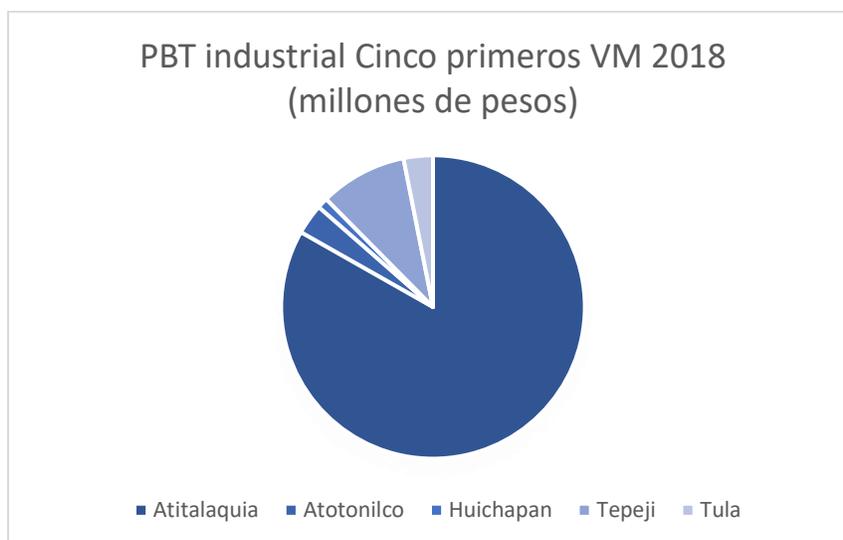
El Valle del Mezquital es la región más industrializada del estado de Hidalgo. En 2003, la Producción Bruta Total del sector industrial del Valle del Mezquital sumó \$60,659.2 millones de pesos, lo que representó un 81.9% de los \$74,033 millones de pesos que se produjo en todo el estado de Hidalgo. Tres lustros más tarde, el valor de la producción en todo el estado casi se cuadruplica alcanzando los \$226,243.406 millones de pesos. Lo que revela el vertiginoso crecimiento del sector. En ese año, casi tres cuartas partes de esa producción

¹ Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Los bienes y servicios se valoran a precios productor (<https://www.inegi.org.mx/app/saic/>).

industrial del estado de Hidalgo se generó en el Valle del Mezquital.

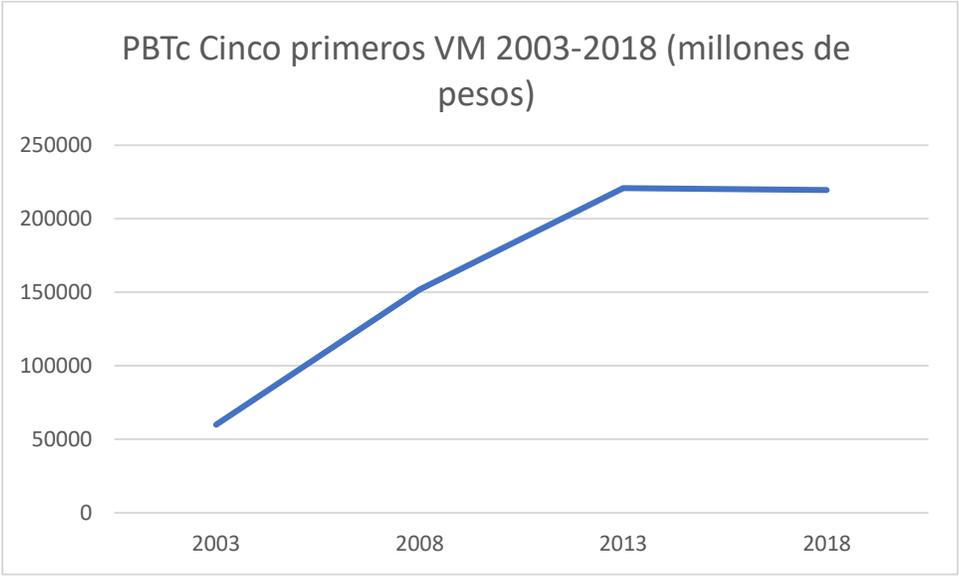
Al interior del Valle la concentración del valor de la producción fue muy marcada en el sur de la región. En el año 2003 la sumatoria del valor de la producción de los primeros cinco municipios más industrializados del Mezquital (Atitalaquia, Atotonilco, Huichapan, Tepeji y Tula) fue de \$59,890.5 millones de pesos de los ya mencionados \$60,659.2 millones; es decir, su porcentaje de participación en el valor de la Producción Bruta en el Valle del Mezquital fue del 98.7% aquel año. A su vez, dentro de estos cinco municipios, Atitalaquia aportó \$43,325.3 millones de pesos, lo cual significó el 72.3% del valor de los primeros cinco municipios en el ramo. Por esto, Atitalaquia es el municipio más importante, a pesar de no contar el mayor número de unidades económicas o personal ocupado, concentra una enorme proporción del valor de la Producción Bruta Total.

Para el 2018, la proporción no sufrió cambios relevantes. Los primeros cinco municipios con mayor Producción Bruta Total aportaron el 97% del valor industrial producido en el Valle del Mezquital. Esta vez, Actopan desplazó a Huichapan, aunque éste mantuvo con una producción industrial importante. Atitalaquia concentró aún más la riqueza de este sector, alcanzando el 82.9% del valor de los primeros cinco municipios con mayor Producción Bruta en el Valle. Esto se muestra en la siguiente gráfica.



Elaboración propia con datos del INEGI

Otro fenómeno importante que se observa en los datos históricos es el crecimiento paulatino de la Producción Bruta Total del sector industrial de los cinco primeros municipios, la cual se mantuvo constante y con un ritmo acelerado del 2003 al 2013. A partir de ese año, ocurrió un estancamiento en esta velocidad de crecimiento, hasta llegar a 2018, tal como se observa a continuación:



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Podemos afirmar que, a pesar de que las industrias se encuentran medianamente dispersas en el Valle, las más grandes están concentradas en el sur. Asimismo, que Atitalaquia, Tepeji y Tula son el taller del estado de Hidalgo. Esto más adelante cobrará importancia para el tema central de la investigación, por dos razones. Las oportunidades laborales que ofrecen a la población del Valle; y porque la mayoría de las industrias descargan sus aguas residuales a los conductos emisores que llegan a los campos de cultivo.

El sector terciario en el Valle del Mezquital

De otro lado, el sector servicios contabilizado por el Inegi es también un conglomerado de diversas actividades. Para este apartado, he seleccionado los siguientes servicios: 1) Información en medios de comunicación, 2) Servicios financieros y de seguros, 3) Servicios

inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, 4) Servicios de salud y de asistencia social y 5) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. De nuevo la variable censal seleccionada es la Producción Bruta Total expresada en millones de pesos.

En el sector servicios destaca el turístico. Los balnearios y parques turísticos han cobrado relevancia en las últimas décadas. Las aguas termales y las experiencias del ecoturismo atraen visitantes; el flujo de personas incentiva la prestación de servicios y con ésta, una oportunidad de sustento económico para muchas familias.

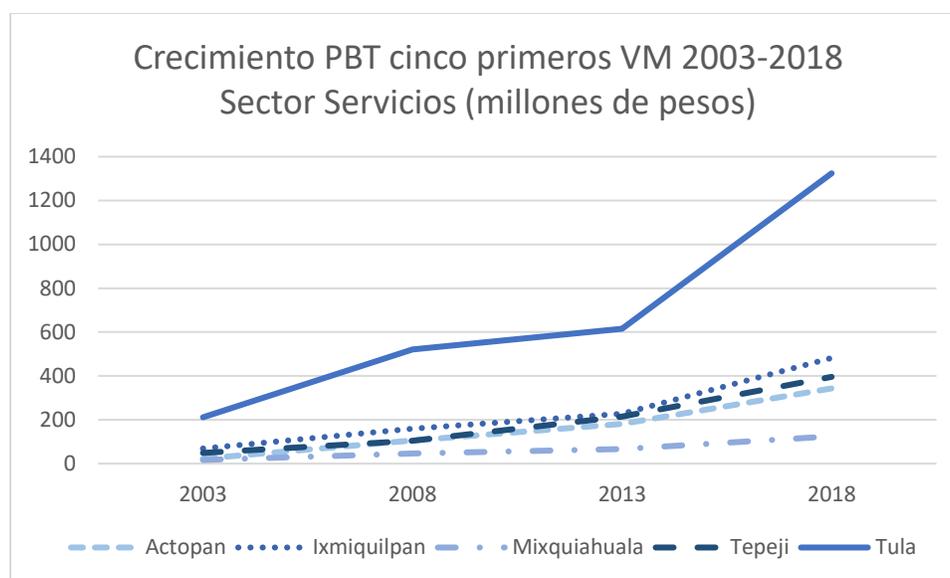
La oferta de balnearios en Hidalgo, se localiza en cuatro corredores: Tizayuca-Huasca, Ajacuba-Tula, Ixmiquilpan-Tasquillo y Huichapan-Tecoautla. “La gran mayoría de estos balnearios están ubicados sobre el eje Neovolcánico transversal, donde existen ríos de lava y magma debajo de la tierra que calientan los mantos acuíferos alcanzando temperaturas de hasta 50° centígrados y enriqueciéndolos de minerales, sulfatos, carbonatos y nitratos” (Hernández Arango, 2016: 103). También es importantes destacar que la venta de artesanías y el comercio informal se benefician con la recepción de visitantes a estos corredores, lo cual no necesariamente se refleja en el censo.

Los municipios del Valle del Mezquital están comenzando a ocupar un lugar importante dentro de este sector. En el año 2010, Hernández Calzada, Salazar Hernández y Mendoza Moheno (2010), registraron que: “los principales municipios donde están concentradas las unidades económicas [turísticas], son Pachuca de Soto incluyendo al 40% de las unidades, seguido de Tulancingo de Bravo con el 20% e Ixmiquilpan con el 9%, otros municipios son Actopan, Tepeji del Río, Apan, Huichapan, Mineral del Monte, Ajacuba, Tecozautla y Tula de Allende; en el resto de los municipios el número es muy limitado”.

El conjunto del Valle del Mezquital tuvo un incremento de su producción bruta del sector servicios inusitada, pasó de \$525 millones de pesos en 2003, a \$3,645 millones en 2018. A pesar de crecer más de siete veces en quince años, la participación del Valle al sector servicios de Hidalgo, ha sido moderada: pasó de representar 21% al 26% en el periodo descrito.

En cuanto a los municipios con mayor concentración de este crecimiento destacan Tula de Allende e Ixmiquilpan. La rapidez en el crecimiento de la Producción bruta total de los

primeros cinco municipios se observa aquí.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Tula es la ciudad más grande de los anteriores municipios. Sus vías de comunicación y presencia de la industria energética con una refinería, una petroquímica y una termoeléctrica pueden explicar parte del crecimiento en el sector servicios; sobre todo los referentes a hospedaje y comunicaciones. Por su parte, Ixmiquilpan que también cuenta con diversas vías de comunicación, debe su crecimiento a los servicios relativos a restaurantes y parques acuáticos, entre otros.

El crecimiento en el sector servicios ha complejizado la realidad socioeconómica en la zona. Hernández Arango observó que en los territorios donde se desarrolla la industria del turismo alternativo “se han asentado empresas de bienes raíces para ofrecer terrenos y casas para los turistas que desean tener un lugar de recreación y descanso los fines de semana” (2016: 161). Esta actividad económica pudiera dar paso a procesos de urbanización, gentrificación, segregación e incluso despojo. Este es un tema del que un estudio particular tiene que dar cuenta.

Hasta aquí hemos visto lo que ocurre con los sectores primario, secundario y terciario de manera general. En general, la producción y valor de todos los sectores se ha incrementado

en el Valle del Mezquital. Es también notable que el sector que ha mostrado menor crecimiento es la agricultura. La combinación de los factores anteriores ha dado nuevas expectativas educativas y laborales para los jóvenes y en general para la población. La otrora dependencia de las actividades agropecuarias cada vez es menor.

La formación de la población se da paulatinamente en la industria, servicios o ciencias. Para ello viajan a las ciudades de Tula, Actopan, Pachuca o México. Las aguas residuales conviven con nuevos recursos y fuentes de ingreso para la población. No obstante, su valor es indiscutible. Para miles de familias sigue siendo parte de su patrimonio y su forma de vida. La agricultura es la actividad a la cual destinan la mayor parte de su tiempo y de la cual reciben más recursos económicos. El campo sigue siendo el lugar donde se invierten los recursos y del cual se esperan ganancias, si no significativas, sí confiables. En muchos casos, la ganancia es poco más de lo invertido por lo que más bien se podría considerar como un ahorro, con intereses.

Para aquellas familias que han logrado reinsertarse en otro rubro de la economía, el ingreso proviene de la renta de sus tierras. En estos casos, estos ingresos son más bien complementarios, pero no despreciables. El ingreso de las rentas lo pueden destinar a un rubro específico, a un pago, a una emergencia. El hecho de no trabajar directamente las tierras y el agua residual no significa que no se beneficien de su presencia.

Pero, hay algo más a considerar sobre la agricultura en el Valle del Mezquital y su progresiva reducción en la economía de la población. El caudal de agua residual no disminuye, sino que aumenta. Esto sobre todo a partir de 2019 en que quedó concluido el Túnel Emisor Oriente (TEO). Las autoridades saben que esto se traduce nuevas tierras de cultivo y más producción. Y lo es a tal punto, que están en proyección, desde hace años, nuevos espacios de riego, como el Alto Actopan o la expansión del distrito de Ajacuba.

Es por tanto imprescindible conocer el proceso histórico por el que las aguas residuales se han convertido en una parte clave de la vida en el Valle del Mezquital y dar cuenta de la problemática actual.

La llegada de las aguas residuales al Valle del Mezquital

La historia del Valle del Mezquital como receptor de aguas residuales es larga. Esto tiene que ver con su posición adyacente a la cuenca del centro de México, capital cultural, económica y política del país. Dado que se trata de una cuenca endorreica, no tiene una salida natural al mar. Como complicación extra, la Ciudad de México se encuentra en la parte más baja de la cuenca, por lo que esta urbe es totalmente susceptible a inundaciones.

Durante siglos se ha buscado la manera de evitar que la capital del país quede anegada. Para ello se han construido obras de evacuación de aguas pluviales y negras. Tales obras han significado un cambio ecológico y social para la cuenca de expulsión, como para la cuenca receptora. En este capítulo se revisa la historia de estas obras y su importancia para las sociedades implicadas en el cambio.

Las civilizaciones precortesinas aprendieron a vivir entre las aguas y también padecieron las inundaciones. Una vez llegados los conquistadores europeos, tuvieron preferencia por una ciudad con menos agua y buscaron la manera de evitar las inundaciones. Durante cuatro siglos se ha intentado drenar una cuenca rica recursos hídricos mediante magnas obras ingenieriles, la última se concluyó en 2019. Sobre estas obras y su posterior desalojo en el Valle del Mezquital trata este capítulo.

Luego de la caída de la Triple Alianza, “toda la infraestructura y desarrollo tecnológico para manejo y aprovechamiento de los lagos, desapareció casi en su totalidad. En 1555 ocurrió la primera gran inundación en la capital de la Nueva España. Las recopilaciones históricas relatan que:

el 17 de septiembre cayó un aguacero tan fuerte y continuado, que aunque cesó antes de 24 horas, bastó para que se inundara por completo la ciudad y los pueblos de los alrededores (...) en cuatro días solo se pudo transitar en canoas. Mucha gente, presa del espanto, abandonó sus habitaciones, y no pocas casas se derrumbaron. El virrey don Luis de Velasco citó inmediatamente al cabildo para tomar las medidas de emergencia; una de ellas fue la edificación de un segundo albarradón, llamado de San Lázaro (González Obregón, citado por Lagorreta, 2004).

La medida ayudó a limitar un tiempo las inundaciones, pero no fue una solución permanente. Se sucedieron otras inundaciones en 1579, 1604 y 1607. Esta última fue la que dio pie buscar

una solución definitiva. Se dio inicio entonces a uno de los cambios ecológicos más drásticos que se han dado en el mundo: la desecación de un sistema lacustre de 1,100 km² de agua de la cuenca de México.

La primera obra en 1607 se conoció como el Túnel de Huehuetoca. Los desagües cambiaron el medio ambiente de manera drástica. El drenado de los lagos secó y erosionó amplias franjas de terreno. Esto tuvo también repercusiones económicas, pues los recursos que se obtenían de los lagos se vieron disminuidos: la pesca, recolección de productos del lago, aves acuáticas y las chinampas, por mencionar algunos.

Para resolver el problema de las inundaciones se buscaron propuestas entre los sabios del vasto imperio español. Las opciones más viables fueron dos. La primera consistía en mantener las aguas y construir la ciudad en convivencia con ellas, al estilo mexicana y holandés. Esta propuesta fue hecha por Adrián Boot, un ingeniero holandés quien ya había drenado lagos en Francia y Países Bajos. “Boot llegó a la ciudad de México en noviembre de 1614. [y] comenzó a inspeccionar el terreno geográfico de la ciudad y los lagos, las calzadas y los diques, y el desagüe” (López, 2014: 30).

A grandes rasgos, el proyecto consistía en mantener los lagos, con algunos sistemas de prevención y desagüe; “para contener y regular los lagos propuso fortalecer los diques y las calzadas existentes y añadir un anillo protector alrededor de la ciudad. El nivel del agua sería regulado por canales, molinos de viento y bombas de drenaje y dragas”. Si bien tenía elementos parecidos con las estrategias indígenas, “Boot dependía fundamentalmente de diversas máquinas —sobre todo molinos de drenaje, dragas, *overtooms* y bombas que distinguían su trabajo de cualquiera de las obras prehispánicas... Boot se oponía rotundamente al drenaje de la ciudad de México” (López, 2014: 35 y 36).

El plan Boot contemplaba mantener los beneficios de las aguas para la ciudad, principalmente la navegación, pues con esta forma de desplazamiento, se mantenían las provisiones de alimentos que se surtían desde Xochimilco. Además de los productos lacustres antes mencionados.

La otra propuesta fue presentada por Enrico Martínez, consistía, en términos generales, en construir un canal que desalojara las aguas hacia el norte. “Tras estudiar el sistema de lagos,

Enrico Martínez un cosmógrafo de origen alemán, concluyó que se debía abrir un tajo que desviara las aguas del río Cuautitlán que alimentaba el lago de Zumpango hacia Huehuetoca y de ahí al río Tula” (Vázquez Ángeles, 2013: 50).

Esta última propuesta fue la aceptada. Se dio inicio a la obra monumental. “La longitud total del desagüe era de 13 365 m. Una segunda etapa del plan de Martínez, y tal vez la más importante de la propuesta de desagüe, era drenar el lago México en el lago Zumpango mediante un canal. El 23 de octubre de 1607 se aprobó la propuesta de Martínez, y cinco días después se estableció un impuesto sobre la propiedad de 1% para financiar el proyecto” (López: 2014: 33). Para tan gran obra, fue necesario una gran cantidad de mano de obra.

Sesenta mil indígenas, con el uso del azadón y la pala, construyeron la obra integrada por dos canales o tajos; un túnel intermedio denominado de Huehuetoca (6.6 kilómetros de largo, 3.5 metros de ancho, 4.2 metros de altura y a 50 metros la mayor profundidad); el primer canal o tajo iba desde la orilla del lago Citlaltépetl hasta la boca del túnel cercano al poblado de Huehuetoca, y el segundo iba de la salida del mencionado túnel hacia el río Tula... por ambos canales y el túnel se desviaron las aguas del río Cuautitlán y el lago de Zumpango (Lagorreta, 2006: 28).

La obra se construyó en tiempo y forma. Funcionó medianamente bien al principio. Pero poco después las inundaciones regresaron a la capital del virreinato. En parte, esto se debió, como he mencionado antes a la posición de la ciudad en la parte más baja de la cuenca central. Lo que provocó que en 1629 ocurriera la inundación más grande de que tenga memoria la Nueva España:

En el mes de julio los aguaceros fueron mayores; el agua que llovía en la ciudad se trasminaba por las albarradas y presas, inundando los barrios y haciendo imposible el tráfico (...) en los suburbios, las casas de adobe se derrumbaban, causando la ruina y aún la muerte a los pobres habitantes (...) las familias acomodadas se resolvieron a emigrar principalmente a Puebla (...) 30 mil indios habían perecido aquellos días, unos ahogados, otros sepultados bajo las ruinas, y no pocos de hambre. La peste sobrevino al año siguiente ocasionada por la humedad, el hambre, la corrupción de los cadáveres de tantos animales y aún de muchos pobres que a cada paso morían” (González Obregón, citado por Lagorreta, 2004).

Según las crónicas, las aguas en la ciudad no descendieron sino hasta después de cuatro años. Para aumentar su eficiencia, se decidió que el túnel de Huehuetoca se convirtiera en un canal abierto. Este cambio favoreció en desalojo de la cuenca por cerca de 150 años. Luego de eso

se necesitarían nuevas obras para drenar la ciudad. Este primer desagüe de la ciudad continúa en operación actualmente y es parte del sistema de drenado de la Ciudad de México:

“Con el paso de los siglos el antiguo Tajo de Nochistongo y el canal de Huehuetoca se convertirían, en su tramo final, en uno de los más importantes drenajes de la ciudad, denominado Interceptor Poniente, cuya edificación se inició hacia finales de los años cincuenta del siglo XX; nace a la altura de la Ciudad Universitaria y recolecta el agua que desciende de las montañas del poniente, donde se encuentra la mayor cantidad de ríos y presas de la ciudad; el agua del conducto, saturado invariablemente en época de lluvias, como lo muestran las periódicas inundaciones del Periférico y San Antonio, es regulada por el Vaso de Cristo, para de allí enviarse fuera de la cuenca por el antiguo Tajo de Nochistongo” (Lagorreta, 2006; 36).

Los trabajos por mantener a la ciudad libre de inundaciones continuaron, la siguiente gran obra fue emprendida por Maximiliano de Habsburgo. La visión del emperador era librar de una vez por todas a la capital del peligro de las aguas. En palabras suyas “Son obras hidráulicas para que las aguas de los lagos se dominen y la capital quede siempre libre de inundaciones” (citado por Legorreta: 2006: 43).

El proyecto conocido como “el Gran Canal de Desagüe” consistió en un canal de 50 kilómetros que iniciaba en San Lázaro y terminaba en Zumpango. Una vez allí su continuación era un túnel de 11 kilómetros que atravesara las montañas limitantes de la cuenca hasta Tequisquiác en el estado de México, razón por la cual el túnel lleva el nombre de este poblado (Neymet, 2001: 33).

Los trabajos se iniciaron en 1866. Sin embargo, con la inestabilidad política de la época, las obras fueron interrumpidas en varias ocasiones. El proyecto fue concluido al inicio del siglo XX y fue posible gracias al control político y social durante el porfiriato. En 1900 el general Porfirio Díaz declaró ante el Congreso un mes después de inaugurado el desagüe: “se ha dado cima al ideal de tres siglos, salvando a nuestra capital de que la inunden sus lagos y de que la infesten por falta de salida, sus propios desechos”. Para sorpresa de todos, a los cuatro meses de inaugurado, se presentó una nueva inundación en la ciudad de México (Lagorreta, 2006: 42).

No obstante, con los desagües en la cuenca central de México, se habían ganado muchos terrenos al agua. El ecosistema, los sistemas productivos y la forma de vida se vieron modificados. Se forjó un nuevo ambiente metropolitano; su apropiación aumentó las desigualdades sociales en torno su uso y apropiación. Para ello, fue necesario hacer ver al agua como enemigo del progreso y de la sanidad. La superficie de tierra pudo ser abierta a la urbanización, pero sobre todo a la industria y la acumulación de capital (Vitz, 2018).

Asimismo, se imposibilitó el transporte en canoas a través de la ciudad por los varios canales que la atravesaban. Su lugar fue ocupado por caminos y carretas tirados por caballos. De nuevo, los recursos lacustres, aprovechados por los habitantes de la cuenca, se redujeron. Con todo, faltaba mucho para desecar totalmente la superficie de la Ciudad de México. Los ríos más grandes continuaban atravesándola, aunque cada vez se llenaban más de desechos domésticos.

Quizá la pérdida más importante fue la reducción de la producción agrícola habida cuenta que las chinampas perdieron espacio. En las antiguas ciudades de la cuenca sobresalían las chinampas, que son islotes flotantes artificiales, construidas para cultivar usando la humedad y materia orgánica del mismo lago. La chinampa se sigue usando hoy en día y sus rendimientos, como hace siglos, siguen siendo destacados.

“La producción de la chinampa es permanente, dan de tres a cuatro cultivos por año dependiendo el cultivo... se convirtió en el principal abastecimiento de Tenochtitlán en la época de esplendor de los mexicas, representan un ejemplo del espíritu creador y de la manera en que un pueblo se adapta a su medio... los agricultores aprendieron a aprovechar al máximo factores como el agua, el suelo, el cultivo y la humedad” (Quiñonez Amézquita, 2005: 96-97).

Luego de las luchas revolucionarias, la ciudad conoció un crecimiento poblacional vertiginoso. La población pasó de menos de un millón en 1930, a casi dos millones en 1940. Los desagües construidos con anterioridad se volvieron insuficientes. Se presentaron nuevas inundaciones en las partes bajas de la ciudad, como la de 1951. Con este precedente, se planeó y construyó un nuevo desagüe que fue conocido como el Nuevo Túnel de Tequisquiac. Este proyecto comenzó en 1937 y fue terminado en 1946. “Fue proyectado y construido para un

gasto de 60 metros cúbicos por segundo, es de sección circular de 4 metros de diámetro con longitud de 11.3 k” (Neymet, 2001: 35).

Sin embargo, el nuevo túnel tuvo problemas operativos desde su inicio. Aunado al constante crecimiento poblacional y al hundimiento de la ciudad por la explotación de los mantos acuíferos, nuevamente se presentaron problemas con las aguas residuales. En 1959 se pensó que la solución del problema sería la realización de un sistema de drenaje profundo. Se diseñó un sistema moderno de drenaje, con interceptores que captarían las aguas residuales de toda la zona metropolitana y las conducirían a un gran túnel central que desembocaría en el río Tula.

Paralelo a ello, se pensó en reacondicionar parte de los lagos del centro de México. “El ingeniero Nabor Carrillo, quien, junto con otros ingenieros y científicos, preveía crear un área de conservación de 17 000 hectáreas con varios lagos con una capacidad de 151 000 000 m³ y al menos dos plantas potabilizadoras de 40 m³/seg. En 1971, con el nombre de Comisión Lago de Texcoco, se instituyó este proyecto bajo la dirección del ingeniero Gerardo Cruickshank, quien lo condujo hasta 1982. Durante su gestión de llevó a cabo una primera etapa en que se regeneraron miles de hectáreas, pero al final ésa fue la única; así se creó el lago Nabor Carrillo, cuya superficie de 1 000 ha” (Velasco Lozano, 2019: 89).

Como esta propuesta fue descartada, las obras del drenaje profundo comenzaron en 1967 y fueron concluidas en 1975, iniciando operaciones ese mismo año. El drenaje profundo es un sistema de colectores e interceptores que captan el agua residual y pluvial de gran parte de la ciudad de México para conducirla a un emisor central que las recoge y conduce hacia el Valle del Mezquital. En total, el sistema cuenta con más de 165 km de túneles en operación.

El emisor central es el desagüe más importante del sistema. “Su trazo inicia en Cuauhtepac, en la delegación Gustavo A. Madero, atraviesa la autopista México-Querétaro a la altura de Cuautitlán y continúa paralelamente a esta hasta el puente de Jorobas, donde la vuelve a atravesar. Ahí se dividen las cuencas del Valle de México y del río El Salto. Descarga en este último a través del portal de salida”. De aquí se integra al Río Tula, que es influente del río Moctezuma y del Pánuco que desemboca en el Golfo de México (Barrios Sandoval, 2008: 14). Su diámetro es de seis metros y corre a 260 metros bajo la superficie, en su parte más profunda.



El Portal de Salida. Aspecto actual de la desembocadura del Túnel Emisor Central. Fotografía propia, mayo de 2021.

Con el paso del tiempo, la capacidad de desalojo del sistema comenzó a reducirse. De 210 metros cúbicos por segundo, a 150 a comienzos del siglo XXI. Esto se debió al taponamiento del emisor central, al crecimiento incesante de la urbe que impide el filtrado de agua pluvial al subsuelo y al irrefrenable hundimiento de la ciudad. En un informe 2007, la UNAM informó lo siguiente:

Con relación al Sistema Principal de Drenaje, en los últimos años se ha constatado, a partir de mediciones realizadas, que la capacidad de descarga es

claramente insuficiente, por lo que se hace necesario realizar lo antes posible diversas obras que permitan incrementar sensiblemente dicha capacidad. Sin embargo, lo más preocupante es que el emisor Central muestra varios signos de deterioro y existe la probabilidad, nada despreciable, de que llegue a colapsar (Conagua, 2012: 54. Subrayado en el original).

Algo similar ocurrió con el Gran Canal que drena la parte centro y oriente de la ciudad. Con el tiempo y la falta de mantenimiento fue mermando su capacidad de desalojo. Fue necesario que en las últimas décadas se ingeniera un nuevo drenaje para evitar una catástrofe sobre la urbanizada cuenca.

La obra que se edificó para este fin es el Túnel Emisor Oriente (TEO) que inicia “en la confluencia del Gran Canal de desagüe con el Río de los Remedios en la delegación Gustavo A. Madero...descarga sus aguas en el municipio de Atotonilco de Tula, estado de Hidalgo, cerca del portal de salida del Túnel Emisor Central, para que ambas corrientes sean conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco”. Este túnel tiene siete metros de diámetro interior y aproximadamente 62 kilómetros de longitud (Mendoza, 2014: 50-53).

Su construcción inició en 2008 y fue puesto en operación en 2019. Su costo total fue 4 veces más de lo que se presupuestó en el proyecto original. Con esta obra se espera dar por finalizados los esfuerzos para mantener segura a la ciudad. Además, será usado como un dren auxiliar para dar mantenimiento al emisor central que ha funcionado por cinco décadas y se encuentra deteriorado.

Como se ha visto, todos los desagües han tenido como vía de salida el Valle del Mezquital. Las aguas han cambiado para bien y para mal el ambiente, la vida y la cultura de toda esta región. Sin duda el aumento de la capacidad productiva en la agricultura es la consecuencia más destacable. Los nutrientes que son acarreados por las corrientes de desalojo han permitido que una zona considerada como semiárida, alcance una productividad y rendimientos importantes. “Los principales cultivos en el distrito de riego de Tula son alfalfa, maíz grano, avena forrajera, cebada forrajera, frijol, nabo, coliflor, calabacita, y chile verde, los tres primeros ocupan el 83.3 por ciento del total de superficie sembrada en el distrito” (García Salazar, 2019: 18).

Pero no todo ha sido mejora. La contaminación ha sido un tema pendiente. Los campos de cultivo se inundan con las aguas negras, por lo que se infiltran al subsuelo agentes extraños o patógenos. Estos contaminantes pasan luego a los mantos freáticos y manantiales que proveen a las poblaciones. Se han realizado varios estudios que muestran el grado de contaminación de las fuentes de agua. Sobre esto se trata en seguida.

La contaminación acarreada por las aguas residuales

El agua se usa para limpiar casi todo. Los desechos domésticos e industriales de la ZMVM son vertidos casi en su totalidad en los drenajes, sin alguna separación o tratamiento previo. En los drenajes se conjunta con el agua pluvial. Allí corren en canales y túneles rumbo al norte de la cuenca. Estos desechos desembocan y riegan más de 90,000 has en el Valle del Mezquital. Los elementos contaminantes o tóxicos que se encuentran en el agua residual son muy variados: están disueltos metales pesados (plomo, zinc, cadmio, mercurio, etcétera), sales (sulfatos y carbonatos), microorganismos (coliformes y huevos de helminto), entre otros. En consecuencia, los estudios que evalúan la calidad del agua para riego determinan la presencia de uno o varios de los elementos o compuestos que cada autor considera nocivo en virtud de sus propios criterios o intereses de investigación.

Como recién se mencionó, las aguas residuales llegan a los pozos y manantiales por infiltración. El agua de estos pozos es usada por la población como agua corriente de uso cotidiano. Por lo que también existen estudios dedicados a localizar contaminantes en el agua de uso doméstico. Una revisión somera de algunos estudios demostrará lo anterior:

ESTUDIOS SOBRE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES POR AGUAS RESIDUALES EN EL VALLE DEL MEZQUITAL			
AUTORES	TIPO DE MUESTRAS	CONTAMINANTES LOCALIZADOS	LUGAR DE ESTUDIO
Siebe, Chistina (1994)	Suelo y aguas	Metales pesados	Valle del Mezquital (Passim)
Cíntora García y Ortega Mikolaev (2005)	Agua de riego	Las aguas residuales aportan fosfatos, por lo que son benéficas para la agricultura. Alto contenido de boro hace a las aguas tóxicas para algunos cultivos	Aguas residuales desde Ecatepec a Zimapan
Cruz Pérez(2007)	Agua potable	Coliformes, SDT, COT, conductividad	Cerro colorado (Atotonilco)
Cayetano Salazar (2010)	Agua de riego	Metales pesados	Juandhó (Tetepango)
Martínez Hernández (2018)	Aguas residuales	Coliformes, metales pesados y sales	Valle del Mezquital (Passim)
Justín Cajuste, Vázquez Alarcón, Siebe Grabach, Alcántara González y de la Isla de Bauer (2001)	Agua, suelo, plantas	Metales pesados	Valle del Mezquital (Passim)
Mares Deyamiya (2001)	Aguas subterráneas	Amibas	Actopan, Mixquiahuala y San Salvador
Cabrera Cruz, Gordillo Martínez y Cerón Beltrán (2003)	Agua, suelo, aire	Desechos industriales	Catorce municipios de Hidalgo, cinco en el Valle del Mezquital
Lesser-Carrillo, Lesser-Illades, Arellano Islas y González Posadas (2011)	Agua Subterránea	Metales pesados, fosfatos y coliformes	Tlaxcoapan

Fuente: Elaboración propia

Casi todos los contaminantes localizados en estos estudios superan las normas mexicanas para al agua de uso humano (NOM-127-SSA-1994, Salud ambiental. *Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que deben someterse al agua para su potabilización*) y las residuales para uso agrícola (NOM-032-ECOL-1993, *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales de origen urbano o municipal para su disposición mediante riego agrícola*). Un resumen completo y reciente es realizado por Martínez Hernández (2018), en el cual enlista los principales contaminantes: coliformes, huevos de helminto, metales pesados, materia orgánica, nutrientes para plantas y salinidad en el agua que llega al Valle del Mezquital.

Todos estos contaminantes tienen mayor presencia en la temporada de estiaje, que es cuando corre menos agua por los caudales. Las enfermedades relacionadas con estos contaminantes representan una carga para la población y el sector salud. Tomando en cuenta que en el Valle del Mezquital sólo el 33.4% de la población tiene acceso a los servicios de salud por medio de seguridad social y que el 58.5% se encuentra dentro de algún tipo de pobreza, Martínez Hernández (2018: 135) estima que para tratar afecciones relacionadas con los coliformes y huevos helminto, “los hogares de esta zona invierten actualmente \$121, 506, 065 en el tratamiento de enfermedades entéricas”. La insuficiencia renal, asociada a la presencia de metales pesados “genera un costo anual por el total de casos en el Valle del Mezquital de \$242, 250, 000”.

Sin embargo, no todo es malo en relación con las aguas residuales para uso agrícola en el Valle del Mezquital. Su uso fundamental es para riego agrícola. Es así, que hoy en día se considera la zona agrícola regada con aguas negras más grande del mundo. Sus cultivos suministran forrajes para producción cárnica y lechera que luego se distribuye en las principales ciudades del centro del país. Asimismo, se cultivan alimentos que tienen como destino las mismas ciudades.

Otras fuentes de contaminación

Las aguas residuales en el riego tienen beneficio para la agricultura. Algunos “efectos positivos como aumento en el rendimiento de la cosecha y el amortiguamiento en la salinización del suelo, ambos como resultado del contenido de materia orgánica en el agua y, por el otro, se tienen los efectos negativos... la mayor problemática lo constituyen los metales pesados y sales en solución que en concentraciones elevadas ocasionan cambios sobre las propiedades del suelo, provocando su acumulación, salinidad, sodicidad, degradación e infertilidad” (Contreras Medina, 2004: 5).

Si bien es cierto que las aguas residuales son un foco importante de contaminación, no hay que dejar de lado las industrias que operan en el sur del Valle del Mezquital: las cementeras en la región de Tula y Atotonilco que devastan los cerros y queman combustóleo para calcinar las rocas en la producción de cal y cemento. Igual de contaminantes son los corredores industriales, el más importante de ellos es el que va de Atitalaquia a Tepeji del Río con sus

externalidades propias de la producción industrial que se vierten a los cuerpos de agua sin tratamiento previo. Además, se tiene que dar una mención especial a la Refinería Miguel Hidalgo de Pemex y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la CFE a la que se considera una de las principales fuentes de contaminación del aire en el centro del país.

Las cementeras en Atotonilco han traído diferentes problemas, Martínez Domínguez recopiló información entre la población local, según la cual “CEMEX emite muchos polvos, los cuales se depositan en las plantas, y en las casas cercanas a la fábrica, y ha habido casos de enfermedades pulmonares por la exposición a los polvos emitidos y al coque de petróleo y las llantas que la empresa deposita cerca de sus instalaciones. Aseguran también que los transportistas y mineros que trabajan para CEMEX denuncian irregularidades y retrasos en los pagos por parte de la empresa, y que no crea suficientes empleos para la población del municipio” (2019: 181).

También en Atotonilco supe por comunicación personal de un director del municipio que las cementeras son agentes poderosos a los cuales es complicado hacer cumplir la normatividad en contaminación o en pago de impuestos. En 2021 tenían un problema de retraso tributario con CEMEX. Además, se han percatado que los transportes que usan estas empresas deterioran con rapidez los caminos, calles y carreteras en el municipio, situación que tiene que estar resolviendo constantemente el municipio con sus propios recursos.

Por su parte, la industria energética (Pemex y CFE) ha propiciado el desarrollo de muchas otras industrias y con ello el desarrollo de la región. Reyes Canseco relata que “comunidades del municipio de Tula como: Primera y Segunda del Llano, Iturbide, Tultenango, Montecillos, Aguas Negras y otras 9 más, han estado en constante lucha contra el Estado por el despojo de agua y la contaminación de ruido y del aire. Incluso se ha demandado que la refinería Miguel Hidalgo tiene vertederos de residuos tóxicos que son clandestinos, y son descargados en ríos y canales que sirven para riego”

En seguida, informa sobre las consecuencias de las externalidades que tienen la industria para las poblaciones: “los tres gases más perjudiciales que se emiten de las termoeléctricas son Bióxido de azufre, óxido de nitrógeno y gases de mercurio. Entre las afectaciones humanas están deformaciones encefálicas en fetos, contaminación de alimentos, enfermedades cardiovasculares y respiratorias (2018: 81-82).

Además de esto, las industrias en el sur del Valle del Mezquital ordenan los patrones de urbanización. El estado de Hidalgo cuenta con una legislación que data de 1976 para el establecimiento de grandes empresas, con el fin de orquestar la expansión industrial y urbana. El día de hoy es un hecho que constituyen un centro de atracción para trabajadores. Contreras Montiel (2011: 130) ubicó este crecimiento en los siguientes puntos: “un efecto que producen las grandes instalaciones industriales es atraer hacia sí el crecimiento de la mancha urbana. Este crecimiento se constata en dos sentidos. Uno es el que se está dando entre los dos grandes centros urbanos: Tepeji del Río y Atitalaquia... el otro es que también está creciendo Tula y Atitalaquia, precisamente donde está la refinería, la termoeléctrica y el parque industrial de ese municipio”.

Ante la cantidad desproporcionada de contaminantes, que paulatinamente se detecta en el suelo, aire y las aguas de acuíferos usadas por la población, se pensó en sanear la región tratando el agua residual. La Planta Tratadora de Atotonilco fue presentada como la solución a los problemas de contaminación de las aguas residuales. Para los regantes, fue presentada como una oportunidad única de regar con agua más limpia, de ampliar y renovar sus técnicas de riego de obtener un mejor rendimiento por las cosechas, de llegar a la modernidad productiva. O al menos, así fue presentado por los encargados de promover el proyecto.

Ante los habitantes de la región, el proyecto se dio a conocer como “un vergel” con agua limpia. En lugar de agua negra, pasaría por sus comunidades agua limpia

Antes de analizar las consecuencias que ha tenido la Tratadora, es necesario tener claro cuáles fueron las proyecciones en su momento inicial, sus capacidades, y otros detalles de su funcionamiento y construcción necesarios para comprender el impacto que tiene en la región. estos temas son tratados a continuación.

CAPÍTULO 3. PROMESAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE ATOTONILCO (PTAR)

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco (PTAR) es la más grande de Latinoamérica y una de las más grandes del mundo. Su capacidad máxima es de 35,000 litros por segundo y tiene un ciclo de vida estimado en 50 años. Está diseñada para tratar alrededor del 60% de las aguas negras provenientes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Cuenta con tecnología de punta en todos sus procesos los cuales están casi completamente sistematizados. Por lo anterior, los operadores son personal altamente capacitado, algunos de ellos extranjeros o formados en el extranjero. Su operación está diseñada de manera tal que cada proceso hace uso eficiente de la energía con el fin de evitar, o bien aprovechar, los desechos.

Prospectiva de la Planta Tratadora

En diciembre de 2009 se anunció que el consorcio ganador de la licitación para la construcción de la Planta de Tratamiento en Atotonilco fue la Promotora del Desarrollo de América Latina, de Carlos Slim. Que compitió con la constructora española OHL la cual, tiempo después, estuvo en medio de fuertes escándalos de corrupción en México, durante el gobierno del presidente Peña Nieto. La obra forma parte del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, cuyas obras insignes fueron el Túnel Emisor Oriente y esta planta tratadora (Semarnat/Conagua, 2008).

Asimismo, se detalló que el 48% de la inversión sería sufragado por fondos federales y el resto de la iniciativa privada. La Conagua/Semarnat (2012) afirman que el Fondo Nacional de Infraestructura aportaría hasta 49%; capital de riesgo aportado por el contratista un 20% y el monto remanente podrá obtenerse a través de crédito. En un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019: 8) se detalla que la asociación de los capitales público y privada se dio de la siguiente manera:

Sector Público: Gobierno federal de México a través de la Comisión Nacional del Agua

(CONAGUA), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Fondo Nacional de Infraestructura, (FONADIN), y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Banco de Desarrollo del Gobierno Federal (Banobras).

Por el sector privado participó el Consorcio Aguas Tratadas del Valle de México constituido por:

-Promotora de Desarrollo de América Latina (IDEAL) – 40.8%

-ATLATEC (Mitsui & Co y Toyo Engineering) – 24.26%

-Acciona Agua - 24.26%

-Controladora de Operaciones de Infraestructura- (ICA) -10.2%

La Promotora de Desarrollo para América Latina (IDEAL), socia mayoritaria del Consorcio, ha participado también en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales Saltillo, la cual inició operaciones en 2008. Además de este rubro, participa en diferentes negocios, entre los que se encuentran concesiones carreteras como el Arco Norte, Toluca-Naucalpan, Guadalajara-Tepic, entre otros. Ideal es dueña de sistema de telepeaje PASE, que es un medio de pago electrónico para carreteras. En este mercado, concentra el 80% de la participación total en México.

Asimismo, los centros de transferencia multimodales (paraderos) de transporte público, principalmente en la Ciudad de México y Estado de México. IDEAL opera El Rosario y Cuatro Caminos, en el norte de la Ciudad de México y el Azteca Bicentenario en Ecatepec, estado de México.

Según su página en internet (<https://www.ideal.com.mx/nosotros/>), IDEAL es una “empresa líder en el país y una de las más grandes en Latinoamérica, fue creada en junio de 2005, a partir de una escisión de grupo financiero Imbursa y como parte de una estrategia para la obtención y operación de contratos y concesiones a largo plazo, teniendo como objetivo el desarrollo de proyectos de infraestructura en América Latina para incidir positivamente en el desarrollo y el empleo” (consultado en agosto de 2023). Por esto, los vecinos de la Tratadora tienen algo de razón cuando afirman que el dueño de las instalaciones es Carlos Slim.

De otro lado, Atlatec es una empresa subsidiaria de *Mitsui & Co*. Atlatec es una empresa

“líder en diseño, construcción y operación de proyectos de infraestructura de tratamiento de aguas [...] con más de 60 años de experiencia habiendo desarrollado más de 90 proyectos públicos y privados” sus principales proyectos en el país son las plantas de tratamiento en Agua Prieta, El Ahogado, San Pedro Mártir y Atotonilco (www.atlatec.com). Por su parte, Mitsui es una empresa relacionada con la infraestructura energética a nivel mundial que mantiene negocios en 62 países.

Acciona Agua “es líder en el sector del tratamiento de aguas, con capacidad para diseñar, construir y operar plantas de tratamiento de agua potable, depuradoras de aguas residuales, tratamientos terciarios para reutilización y plantas desalinizadoras por ósmosis inversa”. Esta empresa forma parte de otra mayor, llamada ACCIONA de origen español. En su página de internet declara que su objetivo es “liderar la transición hacia una economía baja en carbono, para lo que pone al servicio de todos los proyectos excelencia técnica e innovación para diseñar un planeta mejor” (www.acciona-mx.com).

Finalmente, ICA es una empresa de origen mexicano, con más de setenta años de historia y participación en obras emblemáticas para el país como la basílica de Guadalupe, el metro o el drenaje profundo en la Ciudad de México y más reciente con la refinería Dos Bocas en Tabasco.

La participación de capitales y tecnología de todo el mundo se hizo patente en la PTAR. Según el informe de Acciona, “Nordic Water, empresa sueca especializada en equipos para el tratamiento de aguas residuales potables e industriales, ha suministrados dos importantes paquetes de equipos para la depuradora de Atotonilco” p. 40

Sobre el esquema de negocios pactado entre el Consorcio y el gobierno para el tratamiento de las aguas residuales, el Informe Financiero de la Empresa para 2023 informa que: “Los ingresos se reconocen conforme se prestan los servicios de acuerdo con las tarifas y términos establecidos en el Contrato de Prestación de Servicios de la operación de planta de tratamiento de agua de Atotonilco” (Impulsora..., 2023: 42)

Por su parte, un informe de Transparencia Mexicana “Relativo a su colaboración como testigo social en el monitoreo de la licitación pública internacional abierta No. 16101047-001-09 para la adjudicación del contrato de prestación de servicios (CPS) de México

denominado PTAR Atotonilco”, informó que “la cronología de la obra inicia con la firma del contrato de prestación de servicios (CPS). Posteriormente, dentro de los tres meses siguientes se debe constituir el fideicomiso que administrará el capital para administrar la planta. A partir de ese momento inician los 25 años de contrato (300 meses) [...] En noviembre de 2012 da inicio un periodo de 6 meses para hacer las pruebas de operación. Durante los siguientes 263 meses, el licitador ganador operará la planta, periodo en el cual el Gobierno Federal a través de la CONAGUA, cubrirá mensualmente el importe de la aportación privada recuperable, el costo del financiamiento, el costo de operación de la planta y un costo establecido por el volumen variable de agua tratada” (2010: 3-4).

Por lo que toca a este pago, “en el contrato se establecen 4 tarifas, 3 de ellas son variables (T2, T3PC y T3PQ) y dependen en gran medida de la cantidad de agua tratada. Solamente la tarifa T1 es fija, por lo que no es posible determinar una contraprestación total.

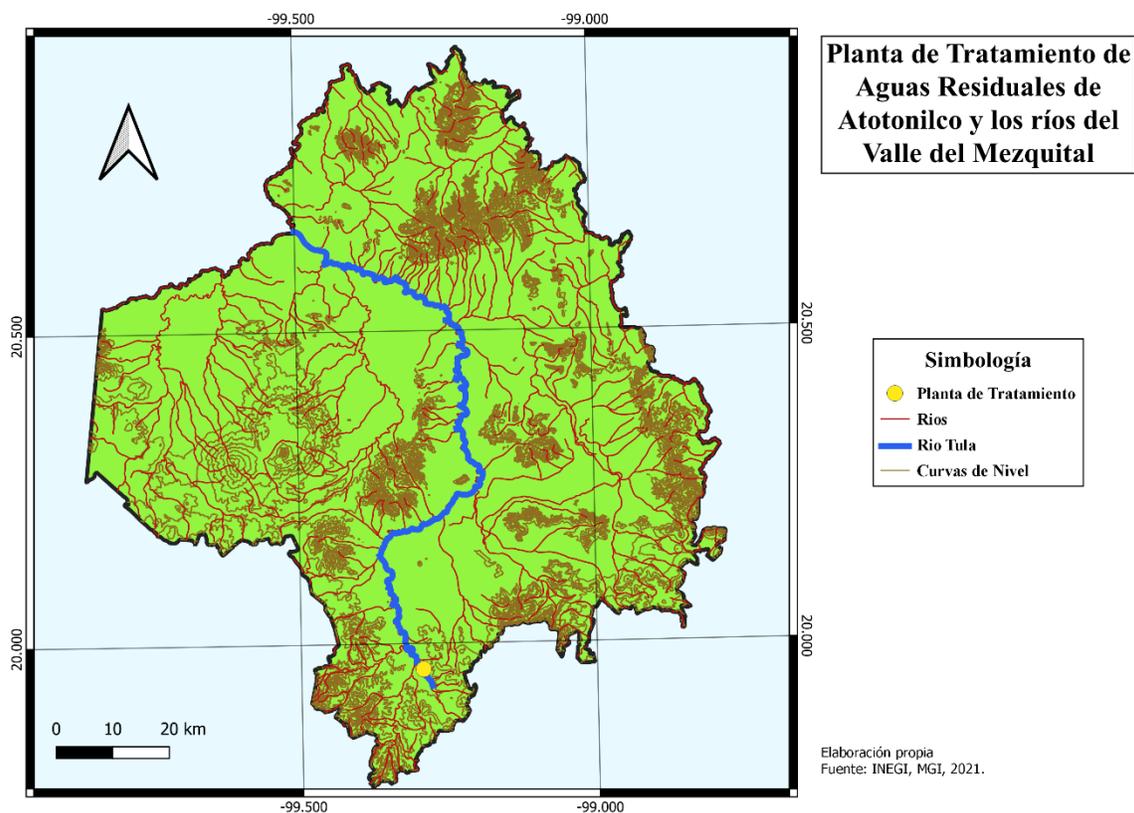
“Sin embargo, el inversionista proveedor la estimó en US \$81 millones anuales y la presentó en su propuesta para la licitación de la prestación de servicios, basándose en el caudal medio esperado, que es de 86. 91 millones de m³ mensuales” (BID, 2019: 24).

Esa es toda la información que pude recabar sobre la manera en que se solventa la PTAR. Además de la variación en el volumen de agua tratada, es posible suponer que el monto pueda ser variable según el costo de los insumos que usa la PTAR en el tratamiento, variación de los salarios, entre otros.

La PTAR se ubica en la desembocadura de los Túneles Emisor Central (TEC), Emisor Oriente (TEO) y río Salado que desalojan la mayor parte del agua residual y pluvial de la ZMVM. En esta parte, los desagües se unen al río Tula, haciéndolo el más caudaloso de la región y principal regador de las tierras de cultivo.

La posición geográfica de la Planta es la siguiente: “entre los paralelos 19°55’ y 20°00 de latitud norte y los meridianos 99°15 y 99°20 de longitud oeste... la configuración superficial es propia de la ladera de un cerro con un desnivel de más de 60.00 m entre la cota más baja y la más alta y lo cruzan el canal de aguas para riego El Salto-Tlamaco y la línea de ferrocarril México-Querétaro. Actualmente también lo cruza una línea de alta tensión de 230 KV que está en vías de ser reubicada fuera del predio de la PTAR” (Conagua, 2009: 69).

Una vez tratadas, las aguas se incorporan al caudal del río Tula. “Las aguas tratadas tendrán dos destinos: el canal Salto-Tlamaco que alimenta directamente las áreas de irrigación del Valle del Mezquital y el río el Salto del cual derivan algunos canales de irrigación, en particular el canal Vieja Requeña [Viejo Requena] que descarga su exceso en la presa Endhó” (Harvard, 2016: 6). En el siguiente mapa se aprecia la posición idónea en la cual fue construida la PTAR.



La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco fue contemplada como un proyecto que beneficiaría de diversas formas a la región tanto a campesinos y habitantes como a industriales. Además, dadas las innovaciones tecnológicas, podría ayudar a paliar el calentamiento global con su eficiencia energética. Quizá los dos aspectos sobre los que más se hizo hincapié fueron: la autosuficiencia energética y la tecnificación de la agricultura. Con tratamiento en las aguas residuales, se lograría tecnificar y diversificar los cultivos. El agua residual tratada, “crea la posibilidad de incorporar la agricultura de invernadero... el riego por goteo... Esta mejora en la irrigación debe llevar a avances en la economía y la salud de las comunidades cercanas”. También se explicaba que “gracias al agua tratada se eliminará

la restricción que existe para el riego de hortalizas en la zona” (Harvard, 2016: 9; Semarnat/Conagua, s/f: 07).

Sobre los beneficios de la PTAR, Semarnat/Conagua (2012) dan cuenta de los siguientes:

- Beneficiar a 700 mil habitantes que viven cerca de la presa Endhó quienes han padecido la contaminación; sanear cauces de agua; disminuir enfermedades.
- Acceder a cultivos más rentables en la agricultura; además de tecnificar el riego y permitir el cultivo de productos con mayor valor agregado.
- Exporta agua del acuífero de Tula al de México.
- Reducción de gases de efecto invernadero al usar metano para generar electricidad.

Además, la PTAR permitiría que se cumplieran Normas Mexicanas que no tenían la debida observancia en la región: la que establece los límites máximos de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; la que indica los límites máximos de contaminación en las descargas de aguas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado; la que especifica los límites a los contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y la que detalla las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Semarnat/Conagua, s/f: 05).

Por lo que respecta a las mejoras a la comunidad, la PTAR ha invertido y ejecutado acciones “para mejorar la calidad de vida de la comunidad, el equipo del proyecto participó en la creación de varios espacios diseñados para múltiples propósitos, en la mejora y construcción de jardines y espacio exteriores para uso común, la renovación del campo de futbol de la comunidad, la nivelación de las vías, la mejora del desagüe en la municipalidad de Atotonilco, la rehabilitación de calles locales y la donación de material y árboles para la mejora de varios colegios de la zona” (Harvard, 2016: 11)

En un informe de la Universidad de Harvard se aseguraba que: “La PTAR tendrá un impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades de la región. Estas comunidades se beneficiarán no solamente del mayor desarrollo de la zona y de la creación de empleos, sino también, a través del tratamiento de aguas residuales de la Zona Metropolitana. El proyecto

permitirá que los agricultores regionales mejoren también sus prácticas de riego para beneficiar la agricultura local del Valle del Mezquital. Un agua más limpia mejorará la salud de aproximadamente 300,000 habitantes que viven y trabajan dentro de la zona de riego” (Harvard, 2016: 1). Durante la construcción de las instalaciones, “la PTAR generaría aproximadamente 10,000 empleos directos y 12,000 empleos indirectos, con impacto a nivel local y regional al traer desarrollo empresarial” (Harvard, 2016: 1 y 9).

La Manifestación de Impacto Ambiental apuntalaba el proyecto en términos parecidos: “se estima que el proyecto traerá importantes beneficios y mejoras a la integridad funcional del ecosistema, ya que se sanearán los suelos y cuerpos de agua habrá nueva disponibilidad de agua tratada para las actividades agrícolas de la zona, con lo cual se activará la economía local e incluso regional, pero sobre todo se elevará la calidad de vida de la población quienes podrán tener menor incidencia de enfermedades infecciosas gastrointestinales, de mucosas y dermatológicas” (ATVM, s/f, Cap. 6, 9).

Se esperaban grandes beneficios en todos los campos con la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco. A los habitantes y a la opinión pública se les compartió un proyecto con mejoras tecnológicas, sociales, laborales, económicas, etcétera. En un principio, durante la etapa de construcción, se abrieron empleos. No obstante, la operación de la Tratadora ha significado una exclusión en muchas formas para la población colindante y para los agricultores del Valle del Mezquital.

El Contraste

En cuanto al desarrollo comunitario, la Tratadora reconoce que se han hecho acciones variadas: “Para mejorar la vida comunitaria el grupo del proyecto participó en la creación de varios espacios multiusos, mejora y creación de jardines, espacios públicos comunitarios, acondicionamiento del campo de fútbol local, nivelación de calles, trabajos de desazolve para el municipio de Atotonilco, rehabilitación de calles y la donación de materiales y árboles para la mejora de espacios escolares” (Harvard, 2016: 50). Además de oportunidades laborales.

A decir de los vecinos, la construcción de la Tratadora generó oportunidades laborales para muchas personas. Algunas les vendieron tierra o piedras de sus parcelas ejidales, algunas otras fueron contratadas como vigilantes, albañiles, ayudantes, pintores, herreros, operadores de maquinaria, entre otros (información recabada en campo).

Los vendedores de materiales para la construcción vieron un apogeo. Lo mismo ocurrió con los servicios que rodean a cada uno de estos oficios: alimentación, hospedaje, reparación y refacciones de maquinaria, cantinas, tiendas, ropa, etcétera. Hubo además una oportunidad que muchos vecinos supieron aprovechar: la disponibilidad del concreto. Como parte de sus contribuciones a las comunidades, las empresas constructoras cedieron cemento a las comunidades. La entrega se hacía a las autoridades comunitarias (delegados) para que se invirtiera en alguna obra común o para que se repartiera de la manera que la comunidad juzgara más conveniente (información recabada en campo).

Otra variante de esta entrega de material fue al concreto sobrante. Se daba el caso que se preparaba más concreto del que necesitaban para edificar alguna parte de la Tratadora o bien que, por el clima o algún retraso, el concreto dejaba de tener las condiciones especificadas para colocarse en la obra y era rechazado por los ingenieros. En casos como estos, el concreto se vendía en las comunidades a precios accesibles. Muchos patios y techos de San José Acoculco y de San Antonio fueron construidos de esta forma. Tenía la desventaja de que la maquinaria únicamente tiraba el concreto en un espacio. Todo lo demás debía ser hecho por el comprador, con ayuda de amigos y familiares. De esta manera, muchos vecinos preparaban sus terrenos, en espera de que se presentara la oportunidad para comprar concreto barato (información recabada en campo).

No obstante, más allá de la etapa constructiva, son escasos los trabajos que la Tratadora oferta a las poblaciones cercanas. Un extrabajador de la Tratadora que laboró por casi diez años en varios departamentos contabilizaba así a sus compañeros: “En el tiempo que estuve eran 12 en pretratamiento, era uno en primario. Eran dos en biológico, era uno en A700, era uno en A800, A900, ocho y el jefe de turno, 9. Más los operadores de la maquinaria, eran cuatro... éramos doce o trece por turno. Son tres turnos. Son como cincuenta más o menos. Más las de laboratorio que eran seis. Más personal administrativo eran como unas 100 personas, máximo. Más los de comedor, otros seis” (Información recabada en campo).

Ahora bien, hay que considerar que la mayor parte de estas personas son trabajadores muy calificados que realizan mediciones, monitoreos, controles, etcétera. Por lo que la oferta para la población local disminuye. Entre los empleos a los que podrían aspirar se encuentran los servicios de limpieza, seguridad y mantenimiento. Pero, estos trabajos se otorgan por contrato

a empresas. Es decir, las personas que pretendan trabajar en la PTAR en estos servicios tienen que ser subcontratados.

Los contratos directos con el consorcio que administra la PTAR son escasos, es probable que únicamente se firmen con los jefes administrativos. Por lo que toca a la operación de tratamiento, ésta se abastece por subcontratación de empresas. Esta práctica, más conocida por la palabra inglesa *outsourcing*, ha sido cuestionada en los últimos años. Si bien permite a las empresas allegarse mano de obra sin la necesidad de una relación laboral onerosa y con ello estimular la inversión, también se presta a abusos de parte de los empleadores que pasan por alto muchos derechos laborales. A pesar de la prohibición que el gobierno ha puesto sobre esta práctica, se lleva a cabo argumentando necesidad de trabajadores especializados.

Sin embargo, las metas de sostenibilidad que se presentan a la opinión pública son satisfactorias. La Universidad de Harvard dio cuenta que: “el equipo del proyecto ha demostrado un liderazgo excepcional con la sostenibilidad como uno de los valores centrales y se ha esforzado por lograr compromisos importantes basados en principios y prácticas de sostenibilidad” (*Ibidem*).

Los pobladores escucharon todas estas promesas. Más que obtener su aquiescencia, los inversores y el gobierno apelaron a la tolerancia de las poblaciones, al desconocimiento de las consecuencias del tratamiento y a las dádivas hechos en los primeras etapas de la construcción. Para ello es que se hicieron los trabajos de beneficio a las comunidades. No obstante, muchos agricultores suspicaces pusieron en duda el altruismo de los accionistas y del gobierno federal. Estas mejoras en el agua ¿se ofrecería a los agricultores y pobladores de manera gratuita, sin otro interés que ver mejorar la salud y economía del Valle del Mezquital?

Uso del agua tratada

Antes de comenzar su construcción, la Conagua declaró que: “El agua tratada será gratuita para los usuarios agrícolas del Valle del Mezquital” el 9 de noviembre de 2011 Consultado en: <https://joelsan.wordpress.com/tag/grupo-carso/>. En un opúsculo destinado a la difusión de la obra, la Semarnat/Conagua se preguntaba y contestaba lo siguiente: “¿Se va a privatizar el agua? No, el agua tratada no se va a privatizar seguirá siendo propiedad de la nación como lo establece la ley. Se respetarán las **concesiones** otorgadas a ejidatarios del Valle del

Mezquital para el uso del agua en riego agrícola... para entender mejor el esquema financiero de la planta ponemos como ejemplo el funcionamiento de una lavandería: Nosotros (Conagua) llevamos una camisa a la lavandería, la lavan, pagamos por el servicio (Conagua) y la compañía (ATVM) nos regresa nuestra camisa limpia” (Semarnat/Conagua, s/f: 12. Resaltado agregado).

Y esto es cierto. Al menos por el momento, y por lo que respecta estrictamente al agua. El agua una vez tratada se sigue vertiendo en el río Tula y de allí a los cuerpos de agua que la llevan a los canales y acequias de riego. No sucede lo mismo con los compuestos orgánicos que estaban disueltos en las aguas residuales, y que ayudaban a fertilizar los cultivos. Estos compuestos orgánicos son separados y usados para producir gas y este para generar energía eléctrica que se utiliza para la operación de la Planta. Esta parte autosustentable es la otra gran mejora anunciada por el gobierno.

Los lodos digeridos que son usados para producir metano y luego electricidad, son los mismos lodos que usaban los agricultores en el Valle del Mezquital para fertilizar sus tierras de cultivo. Peña García sospechaba estas consecuencias algunos años antes de que comenzara la operación de la PTAR: “los agricultores saben que el agua tratada no tendrá las mismas características ‘benéficas’ que encuentran en el agua residual, a pesar de que los funcionarios de la Conagua insistan en que los nutrientes serán conservados. El agua tratada para uso agrícola podría implicar gastos adicionales para la compra de fertilizantes, a fin de obtener los mismos rendimientos por hectárea” (2012: 236).

La Semarnat explicó que “en el proceso de digestión de los lodos, se obtienen elementos como el oxígeno, nitrógeno, azufre, monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano, que son almacenados en grandes globos llamados gasómetros. Estos gases se separan para mantener únicamente el metano que se envía a la máquina de cogeneración donde se quema para producir calor, dióxido de oxígeno y agua. El vapor hace funcionar las turbinas conectadas a un generador que provoca un campo magnético para producir electricidad. Con este proceso se alcanzará una autonomía cerca al 60% de la energía que la planta necesita” (Semarnat, s/f: 10-11). Aunque otra fuente asegura que la autosuficiencia energética llega al 80% (García Arroyo, 2018: 44).

De este modo, el uso del metano extraído de la misma agua en tratamiento fue difundido

como uno de los avances tecnológicos más destacados por la Planta. Se afirmó que “Permitirá la cogeneración de energía eléctrica para el propio consumo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco, lo cual ha posibilitado la gestión de que el proyecto sea considerado como un Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), susceptible de obtener certificados de Reducción de Emisiones, que son canjeables por Bonos de Carbono” (Semarnat/Conagua, 2012: 48).

Para apuntalar más el proyecto, la Universidad de Harvard detalló la aportación que la planta de tratamiento tendría para mejorar el planeta: “la energía producida en el proceso será utilizada dentro de la planta. La planta reducirá anualmente las emisiones de gases de efecto invernadero aproximadamente en 400,000 toneladas de CO₂e... el proyecto será autosuficiente de manera significativa, generando su propia electricidad por medio de el biogás producido por los subproductos del tratamiento de aguas” (2016: 13).

Dicho de otra manera, la Tratadora prácticamente podría echar a andar el proceso de tratamiento con sus propios “subproductos”, y de esta manera, alcanzaba la sostenibilidad: “El consumo total de energía eléctrica es de 245.8 GWh por año. La energía proveniente de la generación por biogás producida por la planta se estima en 197.491 GWh anualmente (supliendo el 81% de la necesidad total de la planta), y 45.214 GWh por año siendo suministrado por otras fuentes” (Harvard: 2016: 17).

¿Riesgo por los gases?

Por lo que toca al biogás, la Tratadora cuenta con instalaciones adecuadas para almacenarlo y quemar el excedente sin riesgo para la población. Cuenta con siete gasómetros de 8,500 m³ cada uno. No obstante, la presencia de éstos en forma de esferas gigantes y de la “antorcha” o “cerillo” que quema el gas no usado en la Tratadora es visto con recelo por los lugareños. Y es que estos contenedores de gas se encuentran en el extremo del predio más cercano a las viviendas de San José Acoculco. El riesgo que pudiera representar para los lugareños fue soslayado por los revisores del proyecto: “El uso del biogás para la producción de energía dentro de la planta, presenta un gran reto con respecto a la seguridad, pero su almacenamiento y utilización han sido cuidadosamente diseñados para ser eficaces y seguros” (Harvard, 2016: 10).

Sobre este producto y su manejo, un habitante de la San José Acoculco y, al mismo tiempo,

extrabajador de la PTAR de nuevo ofreció más detalles sobre sus características. Según sus conocimientos y experiencia el riesgo que constituyen los gasómetros es prácticamente nulo:

Extrabajador: “Son gasómetros, son membranas. Contienen gas metano, butano, propano... de todo. Haz de cuenta que es un almacenamiento de donde vienen los biodigestores. No tienen presión. Se mantienen inflados con la presión de unos motores, como de inflables que mantienen las membranas arriba”.

Juan: ¿No tienen presión?

Extrabajador: “Haz de cuenta que la lona de arriba es puro aire, para que se mantengan las esferas infladas y hay una membrana adentro, al interior que esa sí contiene biogás. Entonces, la membrana adentro conforme va subiendo el nivel de biogás, se va inflando, pero nunca llegan al 100%. Entonces no... Es raro que llegue al 100%, pero tienen seguros o filtros para poder impedir la salida”.

Juan: Oye, y el que llaman “cerillo” ¿Qué función tiene?

Extrabajador: “La antorcha, la flama. Exactamente, ese es un punto importante porque en cuanto ven que sube arriba del 80% el nivel del biogás en todos los gasómetros empieza a quemarse. Cuando ellos no son suficiente para aprovecharlo o no tienen autorización... eso pasa cuando se les acaba el contrato con CFE de poder generar la energía. Tienen que esperar uno, dos, tres días a renovar ese contrato y ya que les autoricen volver a producir energía, vuelven a hacer el encendido de los moto-generadores y empiezan a aprovechar el biogás”.

Juan: ¿El biogás se quema? ¿Es como una planta termoeléctrica, se quema para generar vapor?

Extrabajador: “No. Por medio de unos motogeneradores de energía que funcionan por medio de gas. Es una combustión interna de un motor, como un motor a gasolina, un motor diésel, es un motor con pistones. Pero el biogás lleva otro proceso a parte que se llama limpieza de biogás. Lo que hace es quitarle toda la humedad al biogás o sea toda el agua. Es como la gasolina, si traen agua no trabajan bien y se dañan los motores. Haz de cuenta que el moto-generador es un motor normal. De allí no sé cuántas emisiones saquen, pero no... es una tecnología que trajeron que medían las partículas y estaban por debajo, es un proceso muy sofisticado... tecnología alemana, española... hay de toda”.

Sin embargo, los gasómetros son uno de los principales elementos que producen la sensación de riesgo en la población aledaña a las instalaciones de la PTAR. No tienen certeza de la seguridad con la que están contruidos o bien si tendrán una fuga, incluso si podrían provocar una explosión. De una cosa están seguros: las esferas gigantescas contienen gas y ese gas se acumula y se quema en el “cerillo” que está más cerca de sus casas que de las instalaciones de la Tratadora (información recabada en campo). Por el contrario, el extrabajador de la Tratadora está tranquilo:

Juan: Tú como habitante, como extrabajador ¿consideras que podría ser la Planta un riesgo, aunque sea mínimo? ¿o cero riesgos? De plano.

Extrabajador: “A lo mejor un riesgo mínimo. Pero, por parte del biogás, no. Porque por eso prenden la antorcha. Cuando termina su contrato [con la CFE], para uno, dos, tres motogeneradores. El biogás empieza a subir. Y lo que hacen ellos es quemarlo con la antorcha. Por eso hay que estarlos monitoreando constantemente. No te llegan al 100%.

“Así es que tener un riesgo con los gasómetros, no creo. Se ve difícil. Una es la lona, otra es la membraba y tienen sus sellos de agua. En caso de que tengas una fuga de biogás, tienes un sello de agua, lo puedes mandar quemar a la antorcha... y no arriesgas nada”.

Al considerar de los riesgos (ficticios o reales) de la Tratadora, aparece el gas cloro. La población colindante la PTAR sabe bien que se usa cloro en el tratamiento. Incluso lo ven llegar en carros tanque por las vías férreas. Aunque desconocen sus aplicaciones, perciben un riesgo al tenerlo cerca. En base a las conversaciones informales y recorridos que tuve en el pueblo, es posible afirmar que este químico es motivo de inquietud entre los vecinos.



Los gasómetros y una escultura construida por la Tratadora emulando una pirámide. Atotonilco de Tula, marzo de 2021. Fotografía propia.

En el informe antes citado, se sostiene que se consideraron “las emergencias posibles o los peligros a corto plazo relacionados con las operaciones de la planta e incorporó medidas para evitarlos o responder a ellos de manera apropiada. El equipamiento que monitorea los escapes de gas cloro se incluye dentro de los sistemas de seguridad del proyecto... Al mismo tiempo, medidas de prevención como programas de entrenamiento han sido establecidas para desempeñar simulacros de respuesta a emergencias para todo el personal”. Un poco más adelante, en las recomendaciones, se estableció que: “también debe identificar y evaluar los peligros y vulnerabilidades que puedan crear altos costos a largo plazo y riesgos para las comunidades cercanas” (Harvard, 2016: 23 y 24).

Por su parte, el extrabajador de la Planta de Tratamiento confirma los sistemas y protocolos de seguridad concernientes al gas cloro: “Hasta aquí lo único que ocupas de químico es el

gas cloro. La empresa que vende el gas cloro se encarga de dosificarlo y el gas cloro tiene bastantes controles: tiene un encapsulado, por cualquier fuga en la tubería; tienen varias válvulas y sensores que, en cuanto detectan una baja de presión por muy mínima, se cierran y empieza a alarmar todo. Entonces se encapsula. El gas cloro siempre se va a ir a las zonas bajas por lo pesado. Primero va a subir y luego va a bajar”.

Sin embargo, también reconoce que se pueden encontrar riesgos, algunos de ellos no inherentes a la Tratadora. Además, tal como está especificado en el informe de la Universidad de Harvard, el extrabajador reconoce que se cuenta con protocolos específicos para una fuga de este gas. No obstante, y como quedó evidenciado en los acontecimientos de marzo de 2021, estos protocolos están diseñados para el personal de la PTAR, no incluyen a las poblaciones cercanas:

Juan: Es muy seguro. Y lo del gas cloro, ¿podría llegar a constituir un riesgo en algún momento?

Extrabajador: “Yo digo que sí. ¿Por qué? Porque no han considerado el robo de las vías del tren. De los rieles, pueden ocasionar un descarrilamiento del tren y el gas cloro lo traen por medio del tren. Si las comunidades que vienen de aquí atrás, El Salto, todo eso, no ponen importancia a eso del robo de los rieles, van a ocasionar un accidente. En la Planta está un poco más controlado, no digo que esté exento, y no defiendo a la Planta tampoco porque yo soy de aquí. Pero sí pueden tener riesgos. Pero como te digo, el gas cloro cuando se fuga, sube, pero empieza a bajar enseguida, porque es pesado. Se va a una parte baja. Va a quedarse abajo, no va a subirse ni a desperdigarse. Y depende mucho el viento, por eso en los edificios de allí hay unos indicadores de la dirección del viento. Porque en caso de una emergencia, lo que van a hacer es mandar a la gente en dirección contraria al viento. Hay varios puntos de reunión y casi todos están arriba, por lo mismo del gas”.

En el capítulo 5 se trata las repercusiones puntuales a los agricultores que usan el agua tratada para riego. Sin embargo, es necesario adelantar las consecuencias que tiene el uso de cloro para las superficies cultivadas. La combinación de cloro con materia orgánica disuelta en las aguas residuales produce sales, lo que a su vez limita mucho el aprovechamiento de las aguas residuales (Cisneros Estrada y Saucedo Rojas, 2016: 98). En el caso del cultivo de maíz, se ha demostrado que la presencia de sales en las aguas de riego disminuye la germinación y el

crecimiento de las plántulas, al disminuir el potencial osmótico de las plantas, entre otras complicaciones (Layne-Garsaball, Méndez Nátera y Mayz-Figueroa, 2008 y Ayala Contreras, 2015).

Otro aspecto que causa molestia a las poblaciones adyacentes a la PTAR, son los lodos residuales del proceso de tratamiento. Estos lodos se depositan en espacios destinados específicamente para este fin. Si contemplamos la superficie total de las instalaciones, más de la mitad de los terrenos están cubiertos por estos residuos que se depositan a cielo abierto, deshidratados a la intemperie. No reciben otro tratamiento. Esto se aborda con amplitud en el capítulo 6.

En un informe oficial se reconoce el uso potencial de estos residuos, pero a la fecha no se destinan a ello. Los lodos finales “se depositan en el monorrelleno, espacio suficientemente grande para recibir estos desechos. Con el paso de los años, pierden el resto del agua y pasan por un proceso adicional de sedimentación. En los lodos se acumulan algunos de los nutrientes removidos de la corriente líquida, por lo que pueden utilizarse para la restauración de los suelos que se han vuelto improductivos” (Semarnat, s/f: 10).

De igual forma, la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), publicada por el consorcio Aguas Tratadas del Valle del Mezquital adelanta que “la disposición de los residuos sólidos del tratamiento se realizará en dos etapas: en el periodo inicial de 22 años, los residuos se dispondrán dentro del terreno de la PTAR en un monorrelleno. En los años siguientes se dispondrán por fuera de los terrenos de la PTAR, de acuerdo a un plan futuro de disposición y reúso de estos residuos, y que probablemente se relacione con su incineración en la industria cementera. El diseño del proceso se realizó con apego a las prácticas y principios de ingeniería reconocidos internacionalmente” (ATVM, s/f, Capítulo II, Descripción del Proyecto: 51).

En el periodo del proyecto y la construcción de la PTAR los vecinos no tenían cómo sospechar que esos lodos despedirían olores penetrantes a varios kilómetros a la redonda. Tampoco contaban con herramientas para prever que favorecerían la aparición de fauna nociva que les está provocando molestias. La MIA sostiene que “el proyecto incluye el diseño de un sistema de control y tratamiento de los olores generados y emitidos en el edificio de desaguado de lodos y de espesadores por gravedad” (ATVM, s/f, 71).

Hoy en día, se aplican medidas para paliar estos problemas, pero no se toma en cuenta las necesidades de la población, sino acallar sus reclamos.

A pesar de ser publicado por una de las universidades más prestigiosas del mundo y que toca prácticamente todos los aspectos del funcionamiento de la Tratadora, el informe de Harvard omite el tema de los malos olores despedidos por la planta y las implicaciones que tendría para las comunidades cercanas. En el único apartado donde se mencionan los olores, refiere que “fomentando la minimización de la contaminación lumínica, olores, el ruido y la vibración”. Es todo. Lo mismo pasa con las plagas: no se mencionan. Es de importancia capital reconvenir este informe, puesto que se publicó dos años después de que se pusiera en marcha la PTAR, cuando ya se comenzaron a sentir los efectos sobre las comunidades cercanas.

Queda por abordar el tema del agua tratada y su potencial uso fuera de la agricultura. Las autoridades afirman que seguirá siendo de los agricultores, quienes podrán usarla como hasta hoy. Pero hay una proyección somera que se vuelve crucial cuando se contextualiza a la luz de las nuevas evidencias sobre la Tratadora. La Semarnat afirmó que la PTAR “potenciará el acuífero de Tula como una nueva fuente de suministro de agua potable” (Semarnat, s/f: 07).

Para reiterar este punto, el presidente de la república dijo en noviembre de 2007 que con la gran obra “vamos a disminuir sustancialmente la sobre explotación de los acuíferos mediante la sustitución de agua de pozos que se utiliza para la industria o la agricultura por agua tratada... la planta El Salto ofrecerá agua apta para el riego que no contendrá los contaminantes propios de las aguas residuales, pero que sí aportará nutrientes útiles para la agricultura y, desde luego, *podrá ser utilizada en la industria*”. Para concluir su discurso, llama a la inversión privada a que se sume a construir infraestructura similar pues la rentabilidad está asegurada: “Convoco... a la participación de la inversión privada, porque su presencia es fundamental y estos proyectos se están diseñando de manera que sean verdaderamente rentables” (Semarnat/Conagua, *Memorias...*:2012. Resaltado agregado).

En ese entonces, Alejandra Peña (2012: 239) supo poner estas afirmaciones en el contexto adecuado y proyectarlas a futuro. Para ella, “en un escenario de escasez de agua (natural o creada, real o ideológico) y de su cada vez mayor competencia por este recurso, hay un claro interés por las aguas residuales, que al ser tratadas pueden significar una invaluable fuente

de agua para diversos usos”. Si tomamos en cuenta que la legislación vigente basada en concesiones que favorecen las actividades de mayor acumulación de capital, en un futuro los pequeños agricultores podrían tener que competir con grandes empresas de agricultura industrial -u otros- que cuenten con los recursos necesarios para explotar el agua tratada.

La legislación vigente favorece la acumulación de capital a través de las grandes empresas, a las que además incorpora como parte de los Consejos de Cuenca (dirección). A pesar de llevar a cabo esta actividad por décadas y por generaciones, los pequeños agricultores quedan relegados en la toma de decisiones y del reparto de recursos. Esto se puede entender como consecuencia de la política pública que abrió los recursos a la participación de nuevos actores económicos privados que dinamizaron la economía. El precisamente un actor de la iniciativa privada (consorcio) quien detenta la propiedad de la PTAR bajo una legislación liberal. Esta apertura se puede interpretar también como el rompimiento del pacto construido luego de la Revolución Mexicana entre las élites gobernantes y los campesinos. El pacto que dio paz al país en el siglo XX fue en gran medida sellado por el reparto de tierras y aguas al campesinado. Sobre los procesos de abrir tierras al riego, dotaciones de aguas y su uso agrícola, así como la entrada de la iniciativa privada en las decisiones trata el capítulo siguiente.

CAPÍTULO 4. EL RIEGO AGRÍCOLA EN EL VALLE DEL MEZQUITAL

La amplia cobertura de suelo agrícola que tiene el Valle del Mezquital es producto directo de la creación de los Distritos de Riego. Esos programas no sólo hicieron la dotación formal de agua a los agricultores, sino que abrieron canales y dieron asesoría técnica a los campesinos para que la producción fuese más eficiente. El gobierno se convirtió en el garante de las dotaciones de agua. Asimismo, compró la producción y se encargó de repartirlos en los centros de población más importantes mediante instituciones públicas (Procampo, Conasupo, entre otros).

No obstante, en la década de los ochenta, este modelo fue substituido por uno en el que la iniciativa privada tomó un papel preponderante en todo el proceso productivo y de consumo. Para concretarlo, las instituciones públicas fueron substituidas por “órganos desconcentrados”. En el caso del agua, fue creada la Conagua. Las dotaciones de agua fueron substituidas por concesiones, las cuales cuentan con un plazo fijo y son susceptibles de ser renovadas y revocadas. Bajo esta nueva legislación, la iniciativa privada obtuvo mayor capacidad de decisión en todo lo relacionado al agua.

Por lo que tocó a los Distritos de Riego, éstos pudieron ser reformados. Pasaron de contar con una dirección gubernamental, a una dirección encabezada por los propios regantes, a través de una Asociación Civil. A este proceso se le llamó *transferencia*, y al nuevo modelo se les llamó Módulo de Riego. No obstante, pocos distritos pasaron por este proceso. La mayoría continúa bajo el esquema de Distrito y, al menos en el Valle del Mezquital, se niegan a ser transferidos. Este cambio se trata con mayor detalle un poco más adelante.

La época posrevolucionaria

Luego de la Revolución, en pleno reparto agrario, el Estado mexicano aplicó una política de control hídrico con fines agrícolas. Los primeros y más grandes trabajos se realizaron en el norte del país, como en Coahuila, Nuevo León, Chihuahua, Tamaulipas, Sonora y Sinaloa. El reparto agrario estableció relaciones de clientelismo con los campesinos, pues era el

gobierno central el encargado de “afectar” a las otrora poderosas haciendas y “dotar” de tierra a los desposeídos. El reparto de aguas siguió una tendencia similar.

El gobierno federal comenzó a concentrar las atribuciones y facultades relacionadas con el agua en el país. Desde el punto de vista político, los Distritos de Riego implicaron un control de las poblaciones campesinas por parte del gobierno. “En 1944 se expidió un decreto presidencial para que la Comisión Nacional de Irrigación controlara nuevamente, tanto en construcción como en los aspectos sociales y económicos, los distritos de riego que eran manejados desde 1935 por el Banco de Crédito Agrícola” (Fuentes Aguilar y Coll de Hurtado, 1975 :256).

En 1946 se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos que concentró el manejo del agua para usos agrícolas, urbanos e industriales. En seguida, se inició uno de los proyectos más grandes antes construidos por el gobierno en materia de desarrollo regional: la creación de la Comisión del Papaloapan en 1947. Su propósito era fomentar la producción agrícola y ganadera en la región del Golfo de México. En este mismo año se creó la Comisión Nacional de Colonización y comenzó la construcción de la presa Endhó, en el Valle del Mezquital. En la siguiente década, se inició la construcción de la presa Nezahualcóyotl, sobre el río Grijalva, en el estado de Chiapas. Esta presa sigue siendo una de las más grandes del país. A su vez, en 1961 se iniciaron los trabajos para la presa de Infiernillo, en los estados de Michoacán y Guerrero.

Además de proveer de agua a los Distritos de Riego, las grandes obras hídricas cubrieron una tarea estratégica: la generación de energía eléctrica. Las plantas hidroeléctricas llevaron electricidad a lugares apartados del país en donde, por motivos de distancia, habían quedado relegados de la cobertura eléctrica. La energía eléctrica favoreció la modernización e industrialización de muchas ciudades del país.

Para el año 1976 se fusionan las secretarías de Recursos Hidráulicos y la de Agricultura, lo que mostró las prioridades en el uso del agua por parte del gobierno. Es importante hacer notar que todas estas obras fueron dirigidas y, en muchos casos, ejecutadas por el gobierno federal. Las compañías privadas intervenían en la construcción de las obras, pero no en la administración o gestión de las aguas nacionales. Del mismo modo, los productores del

campo tenían poca capacidad de incidencia en las decisiones tomadas por los grupos políticos.

Al finalizar la década de los 80, la forma de administrar los recursos hídricos se modificó para incluir actores con preponderancia económica. El papel del Estado como administrador de los factores de la producción fue cedido a la iniciativa privada. A partir de esta etapa, su función ha sido la de dictar leyes en este rubro, siempre facilitando que los productores y concesionarios administren los recursos.

La etapa Neoliberal

En 1989 la Secretaría de Recursos Hidráulicos cedió paso a la Conagua. Ésta ya no dependería directamente del gobierno en turno, sino que fue creada como un ente descentralizado, con cierta autonomía en las decisiones, pues se rige por un Consejo interno y por aparatos tecnocráticos regionales. Rolland y Vega sostienen que las directrices de esta nueva política en torno al agua fueron concebidas y dictadas desde el exterior. Debido a las crisis económicas de la década de los 80, el gobierno tuvo que solicitar ayuda de los organismos internacionales que fomentan la libertad de inversión y de comercio. “Teniendo en cuenta las condiciones lamentables de los recursos hídricos mexicanos y la necesidad de inversiones importantes en infraestructura, México se vio obligado a buscar apoyo en el BM” (2010: 160).

A este respecto, es preciso tener presentes dos procesos que ayudan a comprender el retiro del gobierno en la administración de los recursos hídricos. En primer lugar, la liberalización de las economías y los recursos naturales que ocurrió de manera casi simultánea en varios países de América latina (Nicaragua, Colombia, Perú, entre otros), lo que apuntala la tesis de Rolland y Vega, es decir que se trató de una política impuesta a la región, no sólo a México, con lo cual se buscaba abrir a la inversión privada toda América latina.

En segundo lugar, que esta descentralización administrativa del agua vino acompañada de una legislación que posibilitó la desintegración y mercantilización de los ejidos. Todo ello dio pie a la participación de actores antes vedados que, a su vez, abrieron nuevas opciones de usufructo de los recursos naturales. Comprender esto es fundamental para escudriñar en el papel que juega la Planta Tratadora de Aguas Residuales de Atotonilco en la región.

Desde ese entonces, el Estado permitió la entrada de inversiones y cedió la gestión del agua cuyo control ostentaba hasta entonces. En lo referente al riego agrícola, se dieron dos cambios importantes: la transferencia de los distritos de riego y la administración participativa del agua a través de los Consejos de Cuenca. Revisemos ambos de manera escueta.

La transferencia de los sistemas de riego

La cesión del manejo y mantenimiento de los sistemas de riego agrícola del gobierno federal a los usuarios, se dio debido a la caída de la economía agrícola en el país. Dos de los factores determinantes para que se llegara a esta situación, fueron los bajos rendimientos en el campo y el crecimiento poblacional vertiginoso. Durante la década de los 60 comenzó el incremento sustancial de la importación de productos agropecuarios. Luego de décadas con esta tendencia, el gobierno se declaró insolvente para mantener los subsidios a los Distritos de Riego y decidió transferir la administración y los costes de operación a los usuarios.

De esta forma, el gobierno sólo se haría cargo de entregar el “agua en bloque” a organizaciones de regantes. Para ello, los regantes debían constituirse en Asociaciones Civiles y, sólo con esta nueva personalidad jurídica, gestionar todo lo relacionado al riego y los créditos productivos. El esquema debía parecer más a empresas privadas, bajo la premisa de que este tipo de sociedades hace uso más eficiente de los recursos, reduciendo los costos de producción y aumentando la eficiencia en cada paso.

En términos generales, el Estado tomó nuevas funciones y permitió a los emprendimientos privados tomar la iniciativa en las cuestiones hídricas, tanto para el riego como para el consumo humano. El presidente Carlos Salinas fue el principal instrumentador de esta política. “El 16 de enero de 1989 creó la Comisión Nacional del Agua (CNA) con el encargo de diseñar una política de agua más consistente, coherente y adecuada a los lineamientos de redimensionamiento del Estado e impulso de los mecanismos regulatorios propios del libre mercado. La CNA fue creada como un organismo descentralizado responsable de las grandes obras hidráulicas; además estaba encargado de la regulación de los distritos de riego administrados por consejos de usuarios y de los sistemas de agua potable administrados por los estados y municipios” (Pinada Pablos y Salazar Adams, 2008: 63).

En cuanto a las nuevas políticas de riego, el ingeniero Trava Manzanilla, detalló que: “La transferencia fue diseñada para llevarse a cabo en dos etapas. En las primeras debían crearse las Asociaciones de Usuarios en cada uno de los ‘módulos’, al mismo tiempo que se tendrían que desarrollar un plan maestro para llevar a cabo la rehabilitación y/o modernización del sistema. En la segunda etapa se establecería una Sociedad de Asociaciones a la manera de una empresa de Responsabilidades Limitadas” (1996: 13).

Para este gran paso, las Asociaciones Civiles deben funcionar a manera de empresas y buscar la autosuficiencia financiera. A pesar de que la transferencia no fue obligatoria para los campesinos de los Distritos de Riego, hoy en día muchos de los programas de crédito se otorgan únicamente a las Asociaciones civiles. Esto deja fuera a las personas que no han entrado en el nuevo modelo. Transferidos o no, los regantes se someten a las leyes del mercado, soportando los altibajos en los precios de los productos del campo, aumento de los insumos para el campo, transporte, etcétera.

A pesar de que la transferencia está diseñada para que los usuarios absorban sus propios costos de operación y mantenimiento, es importante considerar que “la transferencia no significa necesariamente el completo retiro del gobierno, ni tampoco la privatización total de manejo de un recurso estratégico y de beneficio social múltiple como es el agua” (Trava Manzanilla, *ibidem*). El gobierno mantuvo el control de los canales principales y de los cuerpos de agua que abastecen a los módulos. Esto se traduce en que los módulos tienen que hacer su solicitud de agua a la Conagua, y que ésta es la encargada de dar mantenimiento a los canales principales que abastecen las acequias y zanjas de riego.

Transcurrido poco más de un lustro de la apertura a la transferencia, el mismo informe de Trava Manzanilla reconocía que “la crisis económica por la que atraviesa nuestro país [1995], una vez más se cierne como una amenaza sobre un Programa considerado a nivel mundial... El papel del gobierno resulta crítico, pues hoy más que nunca, se necesita de apoyos, no como los aberrantes subsidios de otros tiempos, sino como financiamientos de mediano y largo plazo que permitan a los productores conservar su infraestructura en óptimo estado...” (Ibidem).

Un estudio publicado en 2005 sostiene que la transferencia fue un procedimiento exitoso en la gran mayoría de los Distritos. Entre los logros alcanzados, menciona los siguientes:

reducción de los actos de corrupción por parte de los canaleros encargados de entregar el agua, mayor equidad en la entrega del agua, autosuficiencia financiera, reducción de tiempo requerido para la irrigación y con ello la disminución del personal contratado para este trabajo y finalmente, la fiabilidad en el servicio del agua (Arredondo y Wilson, 2005: *passim*).

Palerm Viqueira y Rodríguez Haros (2007) se posicionan en el mismo sentido al afirmar que la transferencia fue exitosa. Además, muestran que este proceso no se inició en 1989 con la formación de la Conagua, sino que data de la década de los 40 del siglo XX. A decir de los autores, la Ley de Aguas de 1972 regresó el control total del agua al gobierno federal y volvió a los regantes sujetos pasivos en la gestión del agua.

Actualmente en el Valle del Mezquital la transferencia ha sido un proceso en muchos sentidos exitoso, aun cuando tienen algunos problemas y pendientes. Los siguientes testimonios ofrecen información sobre el estado de dos módulos en el Valle del Mezquital. Sin embargo, aquí sólo se usan como referencia general, puesto que no es el tema central de esta investigación. Además, las entrevistas se realizaron a presidentes de los módulos de riego, no a los usuarios. En el caso de la entrevista al funcionario de la Conagua, el tema fue marginal, no se tocó a profundidad. Pese a ello, las entrevistas dejan ver la relación que tienen los regantes transferidos con la Conagua y el papel que ésta asume en el riego agrícola, así como algunos contrastes y coincidencias con las unidades no transferidas, los rezagos en el servicio, entre otros detalles. De allí la importancia de retomar sus testimonios.

En el municipio de Progreso de Obregón, sobre la carretera se encuentra la oficina del módulo de riego Endhó- Xochitlán. Aquí llegan los agricultores que se encuentran agremiados o transferidos a realizar el pago de los riegos que necesitan para sus parcelas. El presidente del módulo de riego Endhó-Xochitlán, a quien llamaremos Cuauhtémoc, ofreció algunos datos y describió a grandes rasgos lo que ha sido la transferencia para ellos:

Tenemos 21 años de la transferencia, en este tiempo se ha consolidado y es funcional. Hay rotación de mesa directiva. Han pasado siete mesas y 62 representantes. Hay elecciones por votación directa. Nuestra máxima autoridad es la Asamblea General. En total somos 1,200 socios y tenemos 3,800 ha. Nuestra dotación es de 62,000,000 de metros cúbicos al año. De allí tenemos que hacer nuestro plan de riego.

De cultivos, tenemos más o menos 1,500 ha de alfalfa, que es todo el año. Unas 1,500 ha de maíz y lo demás de otros cultivos. En estos momentos hemos logrado la

autosuficiencia presupuestaria con la cuota del agua. La transferencia consiste en que los propios usuarios administran áreas que la Conagua no hace. Principalmente: Conservación de caminos y canales, administración de las cuotas de riego y de personal que labora en el módulo y la operación y distribución de las aguas residuales para riego. *Cuauhtémoc*, septiembre de 2021.

En los módulos de riego, los usuarios miembros de la Asociación Civil solicitan y administran una concesión de aguas otorgada por el gobierno federal. Dicha concesión tiene una duración de 20 años, sujeta a refrendo. Como menciona el presidente del módulo, la Conagua cede la responsabilidad del mantenimiento total de los canales secundarios y zanjas de riego. A cambio, la Conagua permite que la Asociación cobre los riegos a los socios. Con los ingresos recaudados, la asociación financia el pago de salario a trabajadores que distribuyen el agua de riego, compran algo de maquinaria y pagan a empresas para el desazolve de sus canales.

Afirma el presidente del módulo Endhó-Xochitlán que el logro más destacado de este modelo administrativo ha sido palear la corrupción de los “canaleros” o encargados de apertura de compuertas para el riego, el cual aún funciona en el modelo anterior:

“...En las Unidades de riego que no se han transferido, el personal de la Conagua tiene el control. Persisten viejas prácticas, sobre todo en el estiaje. La gente lo sabe.

“En cambio, en un módulo los canaleros son los encargados del reparto de agua. Además, ofrecen asesorías, estadísticas, etcétera. Son pagados por los usuarios, como personal del módulo, que se encuentra en su nómina. Por lo que los usuarios los pueden denunciar en caso de una mala práctica. De este modo, los usuarios cuidan el trabajo de los canaleros...

“Las Unidades pagan entre 10 o 15 pesos por riego por hectárea, pero al canalero se le pagan 100 o 200 pesos para que les riegue pronto, sino pueden perder la cosecha. Ese problema de la corrupción se mantiene...

“Pagan menos, pero tienes que tener en cuenta que no tienen compuerta y sus canales no están revestidos. Lo que termina siendo un regadero de agua. En el módulo tenemos una infracción por tirar agua. No es mucho dinero, digamos que es como una llamada de atención para que el usuario tenga cuidado. En las unidades estás solo completamente. Tienes que cooperar si se rompe una compuerta.” *Cuauhtémoc*, septiembre de 2021

Otra ventaja de pertenecer al módulo de riego transferido es que cuenta con personalidad jurídica para solicitar crédito ante instituciones públicas o privadas. En estos casos, la

Asociación es el aval ante organismos financiadores y programas de gobierno. Estos mismos programas no se ofrecen a las unidades no transferidas. Continúa explicando el presidente del módulo Endhó-Xochitlán:

“Aquí la cuota por riego, por hectárea es de 50 pesos, pero tienes acceso a otros servicios... tenemos programas de revestimiento y encasquillado de canales. En nuestro módulo casi todos los canales secundarios y zanjas regadoras, en total unos 25 km, están revestidos, lo que nos da mayor eficiencia en la conducción. Estos recursos sólo llegan a las Asociaciones.

“...Tenemos apoyo para maquinaria de conservación como retroexcavadoras, camiones de volteo, niveladoras de terreno. Por ejemplo, el gobierno otorga el 50% del costo de los trabajos. Esto se hace en una licitación. El recurso no llega en efectivo. A veces el gobierno estatal o el municipal aportan algo. No sé: un 10% o 15% y ya no se les pide a los usuarios tanto dinero...

“La principal instancia de financiamiento es Financiera Nacional [de Desarrollo] que es del gobierno federal. Nosotros somos susceptibles del crédito porque cada usuario tiene como aval a la Asociación. Eso no pasa en las Unidades, donde cada usuario se encuentra sólo.

“...Crédito para refacciones o para maquinaria. Por ejemplo, a cinco años. Suponiendo que la deuda sea de 500,000 pesos. El usuario pagaría 100,000 pesos anuales. La Asociación es el aval. Los no transferidos no tienen esta figura legal que les permita avalarse.

“La Financiera también ofrece paquetes de producción. Se supone que para la producción de una hectárea se necesitan 16,000 pesos. Y se los prestan a los campesinos, con un interés del 10%.

“... Con la Asociación se dan créditos en todo, menos en el agua. Esa sí la tiene que pagar antes”. *Cuauhtémoc*, septiembre 2021.

Por último, es destacable que en la Asociación se ofrece rendición de cuentas. La mesa directiva tiene una duración de tres años. Luego de los cuales tienen la posibilidad de una reelección:

“Al interior, los conflictos se mantienen controlados, porque hay rendición de cuentas. Cada dirigencia dura 3 años...No tenemos deudas, cada año se paga lo que se debe. Cerramos todos los círculos.

“...Tenemos controles: los cheques los tiene que firmar el presidente y el tesorero...

“Las cuentas se auditan como hábito, no porque se tengan sospechas de nadie. Tenemos un contador, una cuenta bancaria; se anota lo que se paga de combustible, la nómina. Tenemos reuniones en la que la directiva analiza y evalúa los gastos y se

tratan de efficientar. Se realiza un informe mensual, uno anual y uno al final de trienio”. *Cuauhtémoc*, septiembre de 2021.

Los usuarios no transferidos

De otro lado, existen núcleos de regantes que ha rechazado la transferencia, por considerar que atenta contra sus derechos inalienables a las aguas residuales. En el municipio de Tepatepec, el señor Ricardo describe de la siguiente manera el proceso por el cual se llevó a cabo la transferencia y se constituyeron los módulos de riego:

“Se implementó un proceso de transferencia. Según ellos, la Conagua no tenía dinero para operar los distritos de riego. Implementaron este proceso de transferencia malinformándonos, tratando de vernos la cara de ignorantes. Cuando nos enteramos, cuando preguntamos qué era esa transferencia, estaban buscando que aceptáramos títulos de concesión por veinte años. Esos títulos de concesión por veinte años significan que teníamos que renunciar a los derechos que nos otorgan los decretos presidenciales de dotación de las aguas negras de la grande ciudad de México que son para el uso del Distrito de Riego 03 Tula.

“Esos decretos son por tiempo indefinido. O sea, que nuestro derecho no tiene fin. Así lo tenemos entendido nosotros. Y si nuestros derechos no tienen fin, no tenemos nosotros por qué renunciar a esos derechos para recibir un título de concesión por veinte años y que está supeditado a la disponibilidad del recurso... La concesionaria acepta incondicionalmente someterse a la disponibilidad del recurso”. *Ricardo*, Tepatepec, Enero de 2021.

Con respecto al aumento en el costo de los riegos, el señor Ricardo asegura que no es la principal causa de la negativa a transferir sus unidades de riego. Aunado a la renuncia del derecho de dotación, ellos saben que tendrán que asumir gastos que en estos momentos no tienen:

“...Porque estamos defendiendo nuestro derecho, no el dinero. El dinero es lo de menos: podemos pagar \$50, podemos pagar \$100 eso para nosotros no es problema. “El problema es que aceptando la transferencia y aceptando pagar las cuotas de autosuficiencia, estamos aceptando perder nuestro derecho. Y tenemos que pagarles a los ingenieros su sueldo, sus prestaciones de ley, todo a cargo de los campesinos.

“Seguimos pagando \$10 porque estamos en el proceso de defender nuestros derechos. Y no es que nos pese pagar más, sino es la pérdida del derecho. Es hacerse responsable de la renta donde pongan sus oficinas, la luz, el teléfono, el agua; a los canaleros pagarles las rentas de sus motocicletas, camionetas y pagarles el hospital, todos los

derechos que tienen los trabajadores. Eso pagan los Módulos”. *Ricardo*, Tepatepec, enero de 2021.

El señor Ricardo señala que la corrupción no ha desaparecido por la transferencia. En particular, señala que en varios Módulos no se ha cambiado la dirigencia por mayor tiempo del establecido y que los líderes se han enriquecido a costa de los campesinos y sus cuotas.

Asimismo, los campesinos saben bien que el decreto de creación del Distrito de Riego, impuso una veda a las concesiones. Además, sienten una desconfianza soterrada porque las concesiones en cualquier momento se pueden negar o cambiar de titular a alguna otra persona o empresa:

“Los módulos han sido alcahuetes y deben estar sujetos a disposición [del agua], ellos tienen concesión; nosotros tenemos dotación indefinida por un decreto... El decreto dice que no se puede concesionar agua residual a privados y se ha hecho. Los Módulos se roban el recurso a costillas de los usuarios” *Policarpio*, San Salvador, enero de 2021.

La transferencia es un asunto que ha dividido y, en algunos casos, enfrentado a los regantes. Los que no han hecho ese cambio piensan que el gobierno está contra ellos. Y ven a las Asociaciones civiles de los módulos como traidores, por haber aceptado una concesión debilitando a todos los campesinos. A su vez, los agricultores transferidos, consideran que sus compañeros no transferidos son totalmente dependientes del gobierno y sus programas de asistencia; afirman que “sólo saben estirar la mano”.

Todos los regantes usan la misma agua y los mismos canales principales a cargo de la Conagua. Transferido y no transferidos enfrentan un problema grave: la falta de desazolve en estas vías primarias de agua, obligación de la Conagua. Debido a ello, los canales no pueden conducir la cantidad de agua para la que fueron diseñados, entre otros problemas. Esto causa que la dotación de agua sea menor a la estipulada en todo el distrito. Transferidos y no transferidos reciben menos agua de la establecida y de la que requieren.

Esto tiene problemas significativos si consideramos que la escasez de agua es la preocupación más grande de cualquier regante. La temporada de estiaje se caracteriza por una inquietud sobre la cantidad de agua que llegará por las zanjas. Bajo las condiciones de descuido, tenemos que restar, la infiltración del agua que se da por falta de revestimiento en los canales principales. Como se verá más adelante, algunos agricultores piensan que muchos de sus problemas ser resolverían con estas obras.

No obstante, un funcionario de la Conagua sostiene que la transferencia es más de forma de hechos. Según su experiencia, algunos Módulos han tomado bajo su responsabilidad la operación del riego, pero son la minoría en el Mezquital. Además, la escasez de agua afecta por igual a transferidos y no transferidos; tanto unos como otros tendrán que reconvertir sus cultivos para hacer frente a una probable sequía. He aquí partes de una entrevista realizada en Mixquiahuala:

Juan: Usted conoce la transferencia de los distritos de riego. Para la Conagua ¿cuál es la diferencia entre una organización transferida y una no transferida?

Ingeniero: En este distrito encuentras las dos cosas. Porque como te dije, el estado de Hidalgo es el más problemático para cualquier dependencia. **En este estado no están transferidos la mayoría.** No más contamos unos cuantos módulos y de esos módulos hay como tres o cuatro que se puede decir que no están transferidos porque la Conagua sigue operando el riego.

Desde el gobierno de Salinas de Gortari y Zedillo quisieron transferir todo a las personas, a los agricultores. Aquí encontramos canaleros de Comisión Nacional, como canaleros de empresa y canaleros que pertenecen a las asociaciones. Te tratan por igual. En el módulo Endhó andamos pagando \$50 pesos de cuota y los no transferidos andan pagando 10 pesos.

En el 2018 el presidente de la república, los senadores y diputados querían subir las cuotas de los módulos. Los que se impusieron fueron los del estado de Hidalgo. La gente del estado de Hidalgo y se le unieron todo el país. Cuando supieron [los políticos] que aquí el estado de Hidalgo podían llegar a patearlos en menos de dos horas, se deshizo todo.

Haz de cuenta que a los del módulo Endho los iban a subir a 950 y a 800 pesos los que están pagando 10, que son los no transferidos. Y en Sinaloa que pagan 800 pesos, les iba a subir como en 1800.

Los no transferidos, te lo puedo decir tan claro, no hay ninguna diferencia. Se sigue regando con el mismo canal, la misma lateral y en tierra. Los transferidos que el gobierno iba a poner un dinero para empezar a pavimentar más zanjas regadoras, o canaletas y todo eso. No a nivel de red, sino ya abajo, las zanjas y las canaletas...

Juan: **¿no hubo tal recurso?**

Ingeniero: Sí ha habido. Pero, muy poco. Estar transferido o no estar transferido es poca la diferencia. Tienes el mismo problema, de que no te dan agua. ¿Y cómo te van a dar agua, si ya no hay agua? Pueden venir a colgar al jefe de distrito o al encargado, pero de dónde vamos a sacar el agua ¿Me entiendes? Pero haz entender a la gente.

Luego, el funcionario hizo un recuento de los módulos y unidades en el Valle del Mezquital que han pasado o no por el proceso de transferencia. Algo de llamar la atención es que algunos módulos siguen recibiendo atención directa de Conagua, en aspectos que se supone ya no tendrían porqué hacerlo:

En Alfajayucan la mayoría están transferidos, mas una organización, no. Y en Tula la mayoría no está transferido. En Ajacuba de dos, falta uno. En el 003 son once organizaciones transferidas, pero hay tres que la Conagua los opera aunque están transferidos. Son Actopan, Tepatepac y Artículo 27. El personal es de la Conagua: los canaleros y los inspectores son personal que, a través de la empresa, operan esos módulos. Finalmente, están operados por la Conagua. Si te das cuenta, aquí te puedes encontrar tres cosas: transferidos, **medio transferidos** y no transferidos. Los no transferidos son la mayor parte de Tula, Tlahuelilpan, Mixquiahuala y el Tumba. Los que no están transferidos son lo que opera totalmente Conagua. Allí es personal basificado, sindicalizado de la Conagua. **Y es el único lugar de la república donde vas a hallar canaleros de la Conagua, ya no hay en otro lado.** Por lo mismo de que no se quiere transferir el distrito.

El Artículo 127 enseguida no quiso. Allí porque es bombeo. Un bombeo te sale mínimo en 350 pesos y como ellos quieren seguir pagando sus 27 pesos, desde hace mucho tiempo que se pagaba porque era lo que le costaba el bombeo a la Conagua. Pues ellos siguen pagando sus pinches 27 pesos y la Conagua te paga el resto por hectárea. Y si no, te vienen a hacer escándalo, te patean, te medio matan, siendo jefe. Te hacen de todo.

Como se observa, la transferencia es un proceso heterogéneo en todo el país. En el Valle del Mezquital se ha llegado a arreglos que no siguen completamente la legislación vigente. Pero, esto es tema de un estudio especial. Para nosotros baste notar la complejidad y posiciones encontradas frente al proceso que se ha dado desde hace tres décadas.

Ahora bien, a la par de la transferencia a los usuarios de la administración y mantenimiento de la infraestructura de riego, la toma de decisiones fue también democratizada. Al menos en los documentos.

Administración participativa de las cuencas

El segundo aspecto que fue modificado con la creación de la Conagua, y que conviene revisar para comprender la problemática del riego en el Mezquital, es la creación de órganos incluyentes para la aplicación de los lineamientos consignados en la nueva legislación del agua. Como parte de las nuevas políticas, se ofreció la participación de usuarios a través de

grupos de trabajo representativos, se les llamó Consejos de la Cuenca. La definición de éstos es la siguiente: “órganos colegiados de integración mixta, que serán la instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre ‘la comisión’, incluyendo el organismo de cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica” (Conagua, 2010: 5).

Según el Artículo 13 bis de la Ley de Aguas Nacionales, “un consejo de cuenca contará con un presidente, un secretario técnico, y vocales con voz y voto que representen a los tres órdenes de gobierno, usuarios del agua y organizaciones de la sociedad” esta última representación deberá ser del al menos el 50% en el Consejo (Conagua, 2014b)

En la misma ley se establece que los consejos podrán “*formular y ejecutar* programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos [resaltado agregado]” Sin embargo, hay dos aspectos en la Ley de Aguas que limita la participación efectiva de muchos regantes en el Consejo.

El primero es que se considera Usuario sólo a quienes detenten una concesión. Es decir, a los organismos municipales, Asociaciones Civiles o empresas. Con esto, se deja fuera a un gran número de pequeños campesinos que aprovechan el agua, pero que no lo hacen bajo la figura de Concesión. Esta es su principal debilidad o característica, según se quiera ver. Bajo la primera perspectiva, se entiende que la democratización no se ha consolidado por que los usuarios para quienes no es asequible una concesión quedan fuera del órgano de decisión. Bajo la segunda perspectiva, es posible afirmar que esta legislación asegura el control del agua, como insumo productivo para los actores con mayores posibilidades de influir tanto en los órganos descentralizados, como en la política regional y nacional.

La legislación prevé la participación de los usuarios. Aun cuando en los Consejos se pueda tomar el punto de vista de los campesinos, lo más frecuente es que estos lugares sean ocupados por grandes usuarios, es decir empresas. Helena Cotler retoma un documento de la Auditoría Superior de la Federación en el cual “se concluye que la participación de los distintos sectores en los Consejos de Cuenca ha sido más bien incipiente y figurativa. La

creación de instancias de participación creadas de arriba hacia abajo presenta varias debilidades” (Clotler, 2020: 47).

Siguiente este análisis, la legislación actual sólo toma en cuenta a quienes detentan una concesión, por lo regular empresas o asociaciones de regantes, no a las poblaciones que resguardan los territorios de recarga de acuíferos o quienes hacen uso del agua potable. Es decir, los que se consideran usuarios son en realidad un número muy reducido. “En cuando a la participación de los usuarios en las sesiones del Consejo, las Reglas [de Operación y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca] acotan dicha participación sólo a aquellos representantes que tengan el carácter de concesionarios o asignatarios; es decir que cuenten con un título de concesión o asignación inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)... aquellos módulos de riego en los cuales los usuarios no hayan aceptado el Programa de Transferencia de Distritos de Riego tampoco cuentan con un título de concesión inscrito en el REPDA” (Hernández Suárez, 2011: 318, 321).

Sin embargo, aun cuando se hubieran dado las condiciones democráticas, “dado que estos consejos carecen de atribuciones ejecutivas, sus acuerdos no son obligatorios ni vinculantes... estos órganos son una suma de voluntades que sólo tienen carácter de asesoría y consulta al organismo de la cuenca respectivo” (Cotler, 2020). Los Consejos son un órgano de “apoyo” (Art. 13 Bis 3, Ley Aguas Nacionales). Por lo que sus resoluciones no son vinculantes. La toma de decisiones recae en el Organismo de Cuenca (Artículo 12, LAN) que son la “unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al Titular de la Comisión [Conagua]” En estos Organismos de Cuencas, están presentes representantes de la Secretaría de Hacienda, de Economía, de Medio Ambiente, de Salud, representantes del ejecutivo federal, de los estados y municipios, entre otros.

En un análisis de esta política, Hernández Suárez plantea que “en el marco normativo los espacios de decisión son acotados y se les encuentra combinados con la promoción de la valorización económica del agua y con la transferencia de responsabilidades financieras, del gobierno federal hacia los distintos usuarios y autoridades estatales y municipales” (2011: 305). La autora sostiene que lejos de encaminar a usuarios e instituciones hacia la

descentralización administrativa, la legislación y la operación consuetudinaria mantienen la tendencia hacia la concentración del poder y toma de decisiones en el gobierno federal.

Creación y características de los Distritos de Riego en el Valle del Mezquital

Ya he descrito en la Introducción la manera en que el agua residual desalojada de la ZMVM llegó al Valle del Mezquital desde el siglo XVII. Sin embargo, los registros sistemáticos de su uso para riego agrícola datan finales del siglo XIX. Durante más de un siglo la superficie de riego ha ido creciendo. La Conagua resalta las siguientes fechas y lugares:

... se inició en 1896 el riego con aguas residuales provenientes de la ciudad de México, específicamente en las áreas de Tlaxcoapan y Tlahuelilpan. En 1920, se regaron 10 mil ha con agua residual en la parte central del Valle, y para 1926 se había incrementado la superficie regada a 14 mil ha. En 1950, con el funcionamiento del túnel de Tequisquiac, se aumentó la superficie de riego a 28 mil ha. La captación y almacenamiento de aguas residuales provenientes de la ciudad de México en la presa Endhó, permitió que para 1960 se regaran 38.5 mil ha.

Con la apertura del riego de la zona Bojay en 1972, se incrementó la superficie de riego a 39.5 mil ha. La construcción y funcionamiento de los canales el Centro, Chilcuautla, Xochitlán, y la zona de riego Alfajayucan, en 1977 permitió alcanzar una superficie regada de 66.4 mil ha. En 1979 se llegó a una superficie regada de 68.9 mil ha, gracias a la construcción de los canales el Tigre, Alto Tepetitlán, Chicavasco y Demacú.

En 1984 se aumentó la superficie regada a 71.4 mil ha gracias a la utilización de las aguas de los canales Xotho y el Salto Tlamaco, y con la ampliación de los dichos canales en 1985, se logró regar 74.2 mil ha. En 1986, la construcción del canal alto Alfajayucan permitió incrementar la superficie de riego a 75.4 mil ha, y para 1987 esta superficie alcanzó 85.1 mil ha. Con los proyectos Ajacuba, El Tumba, Artículo 127 y Tepatepec, la superficie de riego con agua residual se incrementó a 99.4 mil ha (Semarnat, Conagua e Imta, 2001: 30).

A pesar de que los Distritos de Riego en México se han enfrentado históricamente a problemas en su funcionamiento, tales como “la baja eficiencia de conducción y distribución del agua de riego en los canales, el uso de volúmenes de agua excesivos de los cultivos e ingresos insuficientes para operación y mantenimiento” (Altamirano-Aguilar *et al.*, 2017: 80), han sido el medio por el cual el gobierno conjugó los recursos naturales (tierra, agua y mano de obra) para elevar de manera planificada la producción del campo en México. Las

zonas que alcanzaron riego, vieron un cambio en su nivel y calidad de vida. En cambio, las zonas que permanecieron con la agricultura de temporal, continúan viviendo con la incertidumbre del clima. Esto ha limitado mucho sus posibilidades de crecimiento.

Según la gaceta del Senado desde la planeación del Gran Canal, ya se contemplaba el uso agrícola de las aguas residuales: “el 30 de diciembre de 1889 el presidente Porfirio Díaz, autorizó el proyecto de desagüe de la CD. de México... Proyecto por el que se llevarían las aguas residuales al río Tula, que constituían una amenaza continua para la ciudad. En el punto llamado Tlamaco (inmediaciones del municipio de Atitalaquia del Estado de Hidalgo) son desviadas las aguas residuales para aprovecharlas como fuerza motriz y para la irrigación del Valle del Mezquital” Consultado en: https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/5092.

Hoy en día, la superficie de riego en el Valle del Mezquital está compuesta por alrededor de 100,000 ha. A su vez, dentro del Valle, se localizan tres Distritos de Riego: el 003-Tula, el 100-Alfajayucan y el 112-Ajacuba.

El Distrito 003 Tula

El primero en delimitarse fue el Distrito de Tula. En su creación oficial, mantiene una veda de concesiones en favor del uso agrícola, misma que los usuarios reivindican como el derecho que los pone por encima de los regantes que se han transferido. El decreto de 1955 dice:

Primero.- Se establece el Distrito Nacional de Riego de Tula, Estado de Hidalgo con los siguientes linderos...

Segundo.- *Se declara subsistente por tiempo indefinido la veda para el otorgamiento de concesiones de aguas del Río Tula, en el estado de Hidalgo, y de toda su cuenca tributaria de fecha 27 de julio de 1931* (Diario Oficial de la Federación DOF, 20 de enero de 1955: 6) Resaltado agregado.

El 003 es el más amplio de los distritos en el Valle del Mezquital. Su superficie ronda las 50,000 ha, la mitad de la tierra irrigada. La cabecera del distrito se ubica en Mixquiahuala. Según los registros, la superficie sembrada varía un poco año con año. En el ciclo agrícola 2011-2012 la superficie sembrada fue de 55,785 ha. Mientras que para el ciclo 2016-2017, la superficie decayó a 52,459 ha.

Los cultivos más importantes en el distrito de riego 003 Tula son: maíz, alfalfa, avena y cebada. Los tres últimos se usan como forraje, mientras que el primero se procesa y se manda para consumo humano en la misma región o bien, se mandan a las ciudades cercanas.

Por su parte, los ciclos agrícolas anuales se dividen en dos: el primero conocido como primavera-verano abarca de marzo a septiembre. En este ciclo se siembran la mayor cantidad de productos, ya que se empalma con la temporada de lluvias. El cultivo más importante es, por mucho, el maíz. También se cultiva frijol, calabaza, chile, coliflor (la cual está creciendo en importancia en el último lustro), entre otros.

El segundo ciclo de cultivo se conoce como otoño-invierno, el cual corresponde a la temporada de fríos, comprende aproximadamente de octubre a febrero. Las especies cultivadas deben cumplir el requisito de ser resistentes a las temperaturas bajas que se presentan en la temporada. Las especies más importantes sembradas en esta temporada son la cebada, trigo y la avena forrajeras, las cuales se comercializan en la región.

Hay un tercer “ciclo” de cultivos conocido como “perennes”, los cuales se mantienen vigentes todo el año. En el Valle del Mezquital se trata principalmente de la alfalfa. Los detalles de su cultivo se presentan en el siguiente capítulo. Aquí sólo expongo los rasgos más generales que da a conocer la Conagua, a través de sus Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego.

En el ciclo agrícola 2011-2012, la superficie sembrada con alfalfa alcanzó las 25, 344 ha y las de maíz llegaron a 17, 583 ha. Por su parte, cebada y avena tuvieron una superficie combinada de 4,020 ha. Muy por delante del frijol que se colocó en tercer lugar en superficie sembrada con 871 ha.

En el ciclo agrícola 2016-2017 el cultivo de alfalfa en el Distrito de Riego que nos ocupa decayó a 20, 331 ha. Asimismo, el maíz tuvo una caída, al ubicarse en 15, 376 has. Por lo contrario, la avena y cebada aumentaron la superficie de cultivo, al ocupar 5,355 has.

El Distrito 100 Alfajayucan

El siguiente Distrito que se estableció en el Valle del Mezquital fue el 100 Alfajayucan. El 13 de febrero de 1972 se decretó en el Diario Oficial de la Federación la creación del distrito. Sobresale en el decreto la creación de un instituto de investigaciones:

ARTÍCULO PRIMERO.- Se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Estado de Hidalgo, así como la construcción de las obras que lo integren y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Se establece el Distrito de Riego mencionado en el artículo anterior mismo que tendrá como fuente de abastecimiento las aguas del Río Tula, sus afluentes y las del subsuelo que resulten aprovechables.

ARTÍCULO SEXTO.- Para el establecimiento de un centro de investigaciones agrícolas que se encargue de los estudios relacionados con los cultivos, suelo y actividades conexas, la Secretaría de Agricultura y Ganadería dispondrá de una superficie de 20 hectáreas, que se localizará en el Distrito de Riego de común acuerdo con la Secretaría de Recursos Hidráulicos (DOF, 13/2/1976, Consultado en http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4840770&fecha=13/02/1976).

Su localización está entre los paralelos 20° 18' y 23° 33' N, entre los meridianos 99° 01' y 99° 17' O y a una altitud promedio de 1950 m. A su vez, el Distrito de Riego está conformado por tres Unidades de Riego, Chilcuautla, Alfajayucan e Ixmiquilpan. Las fuentes de abastecimiento son las aguas superficiales que escurren de las presas de almacenamiento Endhó, Lic. Javier Rojo Gómez, Lic. Vicente Aguirre, y las presas de derivación, Chilcuautla, Felipe Ángeles, el Maye, El Tecolote, Pallares, Xotho; cuyo volumen útil promedio es de 260 738 mm³ (Martínez, Luna Exebio, Arana y Arjona, 2021: 2).

Según los registros de la Conagua, en este distrito fueron sembradas 28,633 ha en el ciclo 2011-2012. Como en el distrito anterior, el maíz fue el cultivo más importante con 8, 414 ha en primavera-verano. En segundo estuvo el chile verde, seguido de la calabacita, con 1,103 y 909 ha respectivamente.

La avena forrajera ocupa el primer lugar de los cultivos de otoño-invierno con sus 3,152 ha. Le siguió la coliflor y el nabo, con 374 ha para la primera y 192 ha para el segundo. Tal como

en el Distrito Tula, en Alfajayucan la alfalfa tiene un lugar preponderante en la superficie de cultivo. En el ciclo 2011-2012 se registraron 12,793 ha de este cultivo.

Cinco años después, en el ciclo 2016-2017, la superficie total sembrada en el Distrito aumentó llegando a 31,368 has. El maíz continuó siendo el principal cultivo en el ciclo primavera-verano con 9,946 has, seguido de la coliflor (1,868 ha), el chile verde (1,413 ha) y la calabacita (1,141 ha).

En el cultivo de otoño-invierno, la avena tuvo una caída brusca cultivándose sólo 1,428 ha. Parece ser que parte de esa superficie fue ocupado por la coliflor que expandió su cultivo casi cuatro veces, al ocupar 1,329 ha. Finalmente, la alfalfa siguió siendo el cultivo perenne de mayor importancia con sus 12,527 ha sembradas en ese ciclo agrícola.

Como se aprecia, en este distrito tiene mayor presencia el cultivo de hortalizas. Esto se debe a que hace uso de pozos de irrigación, los cuales conjuga con las aguas negras para dar mayores posibilidades a la agricultura.

El Distrito 112 Ajacuba

Por último, se fundó el Distrito de Riego 112 Ajacuba bajo decreto presidencial. Destaca en la creación de este distrito la indicación de regar por el método de punteo:

ARTÍCULO PRIMERO.- Se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego "Ajacuba", cuya zona de riego comprenderá una extensión aproximada de 9,000-00-00 Has., localizadas en los Municipios de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelipan, Tetepango, Ajacuba y San Agustín Tlaxiaca, Estado de Hidalgo, así como la construcción de las obras que lo integran y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas.

ARTICULO TERCERO.- La superficie que se incorpora al riego con tipo de servicio de "punteo" suma un total de 8,500-00-00 Has., comprendida dentro del perímetro de la zona de riego que se describe en el artículo anterior.

Se conoce como riego de punteo al que se aplica en caso de que no haya llovido antes de sembrar y el riego de auxilio es el que se aplica en caso de que no haya llovido lo suficiente y pueda perderse la cosecha o bajar el rendimiento. Es de notar que en este decreto se estaba ya poniendo énfasis en el cambio de técnica de riego.

El Distrito 112 Ajacuba registró una superficie sembrada de 6,519 ha en el ciclo 2012-2013. Como en los otros Distritos del Mezquital, el maíz destaca ocupando una superficie de 3,226 ha. Le siguió de muy lejos el cultivo de chile verde con 24 ha.

En el cultivo de otoño-invierno, la avena y cebada forrajeras ocuparon la mayor superficie, con 613 ha y 281 ha, respectivamente. La alfalfa como principal cultivo perenne también está presente en este Distrito, en el que se sembraron 2,063 para ese ciclo agrícola.

Ahora bien, cuatro años más tarde, en el ciclo 2016-2017 el maíz en el cultivo de primavera-verano se redujo, ocupando una superficie de 2,957 ha. El segundo cultivo siguió siendo el chile verde que aumentó su cultivo llegando a las 39 ha.

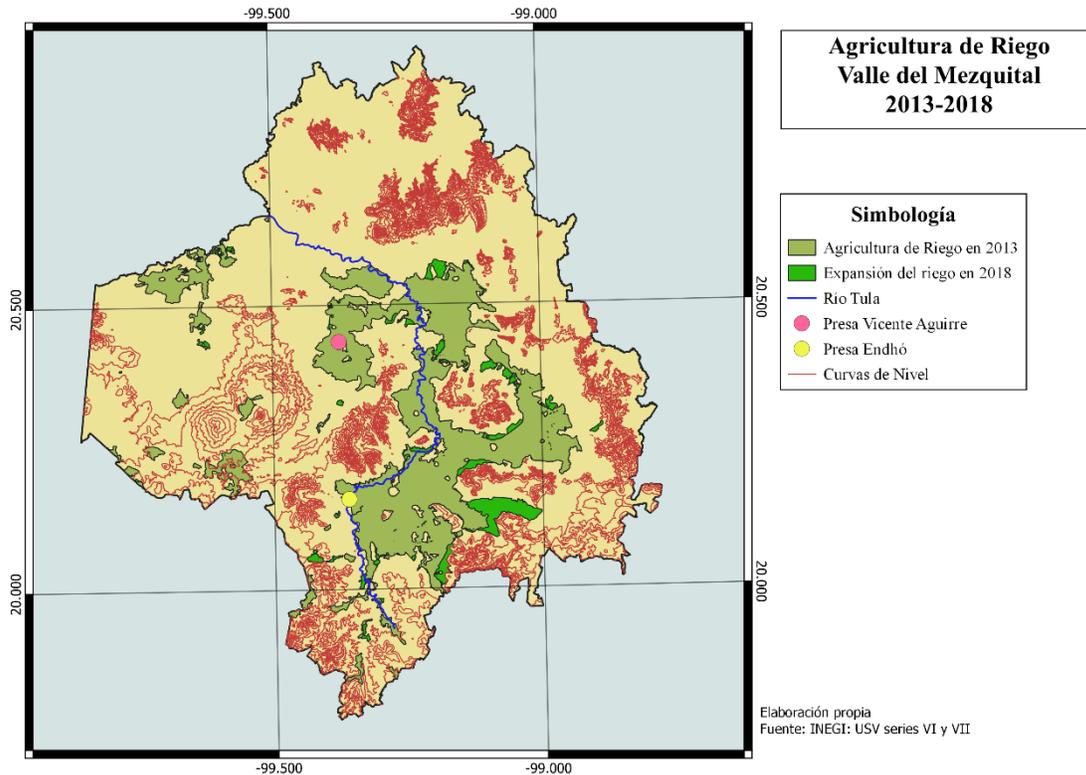
Por su parte, las siembras de otoño-invierno siguieron predominando: la avena creció para ocupar 698 ha y la cebada disminuyó su participación y ocupó 205 ha. La alfalfa también redujo su participación en la superficie cubriendo 1,453 ha.

Hay varios aspectos a resaltar con los datos anteriores de los Distritos de Riego. En primer lugar, la importancia de la alfalfa. Luego del maíz, la alfalfa constituye el cultivo más trabajado. Como se verá más adelante, esto se debe a su resistencia para ser regado con aguas residuales y a las inclemencias del tiempo que soporta. Lo cual se traduce en una gran fiabilidad como fuente de ingresos. Sabiendo esto, se entiende la ampliación que presenta su cultivo.

En segundo lugar, la presencia de los forrajes avena y cebada. Estos cultivos son también resistentes a las temperaturas bajas y su tiempo de cultivo es corto, lo que permite dar un segundo uso a las tierras, cuando el maíz ha salido. Estos productos se trasladan a los establos que abastecen de carne bovina o leche las principales ciudades del centro del país.

En tercer lugar, es de resaltar que gran parte de esta superficie de cultivo es irrigada con las aguas residuales provenientes de la ZMVM, principalmente para los cultivos del ciclo otoño-invierno, los perennes y el comienzo del ciclo primavera-verano. Las alteraciones que tengan los volúmenes o composición de las aguas residuales es un tema sensible para la producción agrícola y por ende, para las familias en el Valle del Mezquital.

Por último, la superficie de riego sigue aumentando. Entre 2013 y 2018 aumentó 2763.6 hectáreas, principalmente en el sur del Valle. Pero una tendencia a la expansión se da en todo el Mezquital. El siguiente mapa ilustra el crecimiento del riego.



El capítulo siguiente describe los procesos, inversiones, ganancias y labores que se efectúan para cada cultivo. Se toma como punto de partida un poblado, pero pronto las referencias provienen de distintas localidades, donde se trabaja de manera similar y se enfrentan a la misma problemática. De esta manera, daré pie a explicar los aspectos en los que incide el cambio en la composición química de las aguas negras provocado por la Planta de Tratamiento y, de relevancia, el impacto que esto trae en la vida de los agricultores del Valle del Mezquital, así como sus respuestas.

CAPÍTULO 5. SANTA MARÍA AMAJAC, SUS CULTIVOS Y LA PTAR

El pueblo de Santa María Amajac se encuentra en el municipio de San Salvador, en el estado de Hidalgo. Es uno de los beneficiarios del riego con aguas residuales provenientes de la ZMVM. Desde la Ciudad de México se puede llegar tomando la carretera México- Querétaro, con rumbo al norte. La primera caseta de cobro se ubica en Tepetzotlán, en el kilómetro 44. Después de ésta, a unos 10 minutos de un trayecto, flanqueado por cerros deforestados, se encuentra el cruce conocido como Jorobas, a la altura del kilómetro 57. Este no es sólo un cruce de caminos. Cerca de este punto se encuentra la separación entre las cuencas de México y del Río Tula. Es un entronque importante, porque conecta la autopista México-Querétaro con el Circuito Exterior Mexiquense. También allí comienza la carretera Jorobas-Tula y es una de las puertas de entrada más importante al Valle del Mezquital. El camino para Santa María Amajac continúa por esta última vía.

La carretera Jorobas-Tula tiene dos carriles en cada dirección. Siguiendo este camino, a unos cinco kilómetros es intersecada el antiguo Tajo de Nochistongo, uno de los drenes que desaloja agua desde la ZMVM. Más adelante, y sin darse cuenta, se estará atravesando por el municipio de Atotonilco de Tula, en el que la explotación pétreo es la actividad económica más importante. Testimonio de ello lo veremos en los costados de la carretera, donde los socavones y depresiones acompañan a cerros devorados por excavadoras, trituradoras y camiones de donde obtienen piedra, arena, grava, tepetate, entre otros (a estos trabajos se refiere el capítulo siguiente).

Más de 20 kilómetros luego del cruce de Jorobas y a unos 5 kilómetros antes de llegar a ciudad de Tula, se encuentra la desviación que entra al municipio de Tlahuelilpan. En las planicies por las que corre esta carretera, se extienden cultivos amplios que son bruscamente cortados por los enormes cerros que delimitan la sierra de Hidalgo. Paralelos a la carretera, los canales de riego conducen el agua residual que fertiliza todos estos campos.

La carretera cruza por el centro de Tlahuelilpan, municipio donde ocurriera la gran tragedia por el robo de combustible en enero de 2019. Camionetas de redilas con lodo en sus llantas, tractores y maquinaria diversa, dan cuenta de la fuerte presencia que tiene la agricultura para

estos municipios. De igual manera, sobre la carretera se localizan negocios que expenden insumos para la agricultura: herbicidas, semillas, plaguicidas y fertilizantes; así como forraje en paca, piedras de sal, refacciones para tractor, talleres especializados en tractores, trilladoras, empacadoras, entre otras necesidades para la agricultura.

A unos doce kilómetros, luego de recorrer una carretera en su mayor parte recta, se llega a un centro poblacional grande. Dos gasolineras, una frente a otra, evidencian la demanda de combustible que tiene este municipio. Se trata de Mixquiahuala, uno de los municipios más grandes del Valle del Mezquital y en los que mayor peso tiene la agricultura. Además, este municipio cuenta con una central de autobuses foráneos, el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, la clínica del Issste, bancos, hoteles y muchos más servicios. En este municipio se encuentra la oficina del Distrito de Riego 003 Tula, el más grande del Valle del Mezquital.

Pasando tres kilómetros, el camino nos lleva a Progreso de Obregón. De este punto parte la carretera que conduce a Actopan. De nuevo los campos planos y verdes, tupidos de cultivos, llenan los ojos de quien observe ambos costados de la carretera. A veinte minutos y en lontananza se ve un camellón elegantemente adornado. Se trata de la entrada a Tepatepec, otro municipio en que la agricultura es fundamental para su economía. Sin embargo, hay que tomar inmediatamente la desviación que conduce al municipio de Actopan.

Luego de unos 8 kilómetros y en la colonia llamada el Rosario, cerca de donde se encuentra la escuela normal del Mexhe, está la última desviación. La avenida principal pasa sobre dos canales de riego y luego se llega a una explanada adyacente a la iglesia dedicada a Santa María Virgen. Hemos llegado a Santa María Amajac.



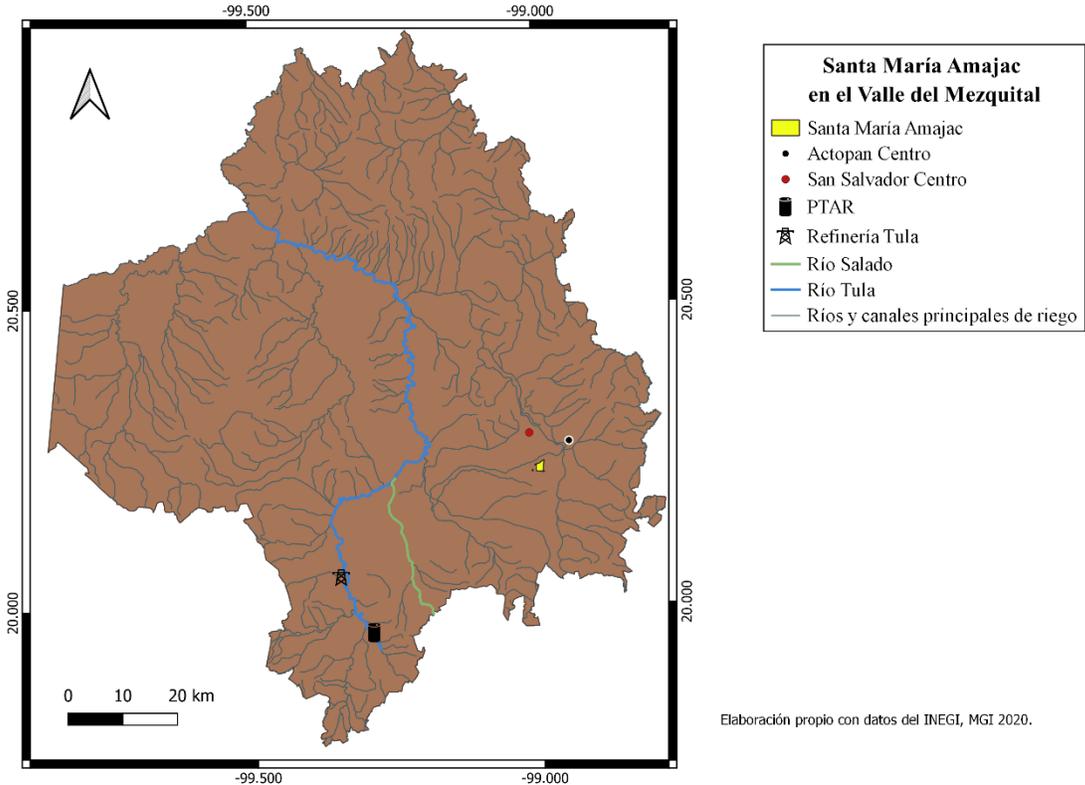
Entrada al Valle de Santa María Amajac, compuesto a su vez por once localidades
Fotografía propia, mayo de 2023

El pueblo cuenta con raíces otomíes, a pesar de que las personas hablantes de la lengua sean de edad avanzada, superando en todos los casos 50 años. Según el censo de 2020, cuenta con una población total de 1,691 personas, de las cuales 66 declararon hablar una lengua indígena y ninguno declaró ser monolingüe.

Los estados de México, Querétaro e Hidalgo son los que mayor población otomí cuentan. La lengua otomí tiene en el Valle del Mezquital unos de sus baluartes. Según Fernanda Rushel “La palabra *hñähñu*, que es como los otomíes del Valle del Mezquital se autodenominan, tiene diferentes posibles orígenes. Posiblemente esté compuesta por las palabras *nä*, que significa ‘hablar’, y *ñu*, de *xiñu*, que significa ‘nariz’. Según esta hipótesis, *hñähñu* se refiere a aquellos que hablan con la nariz o con lengua nasalizada. Cosa que tiene sentido si observamos que la lengua *hñähñu* es realmente nasal. Una segunda hipótesis apunta a que la palabra *hñähñu* esté compuesta de los vocablos *hñä*, ‘hablar’ y *hñü*, ‘maíz” (Rushel Robinson, 2013: 13).

Siguiendo a esta misma autora, hay evidencia de la presencia de otomíes en ciudad antigua de Tula, “diversas herramientas de investigación confirman esa posibilidad. En excavaciones realizadas en un recinto cívico-ceremonial y residencial de élite conocido como Los Cerritos, se comprobó a través de la comparación de ADN de los entierros con ADN de la población actual, que los individuos eran efectivamente otomíes” (Rushel Robinson, 2013: 19).

En Santa María Amajac la población es joven, 1,495 personas tienen menos de 65 años de edad. La población económicamente activa son 843 personas. Esto se refleja en las 1,183 personas que están afiliadas a alguna institución de seguridad privada o pública. En contraste, son 508 que no cuentan con este tipo de cobertura.



En lo referente a los servicios básicos para los hogares, de 425 viviendas habitadas al momento del censo, prácticamente todas cuentan con agua entubada. Asimismo, se cuentan únicamente cuatro viviendas con piso de tierra y otras cuatro que no cuentan con energía eléctrica. En el mismo tema, diez viviendas no cuentan con servicio de drenaje.

Ahora bien, el censo nos dice que 214 viviendas cuentan con un automóvil o camioneta como medio de transporte, mientras que 301 disponen de una bicicleta; 384 viviendas cuentan con televisión, pero únicamente 112 con computadora, lap top o tablet, situación que fue más visible y tuvo un mayor impacto con el confinamiento impuesto a los estudiantes por la

pandemia de 2020-2021. A este respecto, 354 viviendas contaban con teléfonos celulares y 176 con internet en sus hogares.

Actopan es el centro urbano más importante. A pesar de que Santa María Amajac pertenece al municipio de San Salvador, allí sólo se tratan asuntos, tales como pago de prediales, bienes raíces o programas sociales, principalmente. Casi todo lo demás se trata en la delegación municipal, ubicada en el mismo poblado. La delegación es una extensión del municipio, pero que se elige por votación, siguiendo usos y costumbres. Incluso las solicitudes de obras públicas se hacen por medio de la delegación. En el caso del pavimentado de una calle, luego de tener los servicios de agua y drenaje, el delegado es el encargado de hacer los trámites ante el ayuntamiento.

Para los servicios cotidianos, la gente se traslada a la cabecera municipal de Actopan. En este lugar se encuentran bancos, comercios, transportes, servicios de salud, escuelas, universidades públicas, hoteles, industrias; se paga la luz y el teléfono. Es el cruce de las carreteras que conducen a Ixmiquilpan, Pachuca, México y Laredo. Instituciones como el Imss, Issste y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y juzgados civiles tienen su sede en esta cabecera.

También, se instala la plaza semanal los miércoles, una de las más grandes de la región, junto a la de Ixmiquilpan. En esta plaza se surten los víveres para la semana. Se compran verduras traídas de la central de abastos de la Ciudad de México, pero también locales, tales como tuna, garambullo, nopales, pulque, quesos, carne, pan, maíz, calabaza, entre otros muchos. Como parte de esta plaza se encuentra “el mercado de animales”, en el cual compradores y vendedores de borregos, gallinas, gallos, reses, chivos, etcétera. De igual modo, el forraje tiene aquí un centro de comercio grande. Se compran y se venden pacas de avena, cebada, cañas de maíz seco, alfalfa verde y seca; grano de trigo, maíz, sorgo, entre otros.

Se pueden encontrar super mercados como Soriana, Bodega Aurrerá, agencias de autos, refaccionarias, tiendas de ropa, de herramientas, restaurantes, salones de fiesta, bares, mueblerías, accesorios tecnológicos, entre otros. Actopan ofrece servicios muy variados. Es el lugar al que las personas van de compras o esparcimiento. Ofrece empleos en muchas ramas de la economía, para gente con alta y baja cualificación.

Por estas razones Actopan es el nodo político, económico y social más importante del norte del Valle del Mezquital. Si alguna persona de Santa María Amajac quiere ir a las Ciudades de México o Pachuca, se tiene que trasladar primero a Actopan. De allí para la capital del estado el recorrido se cumple en cuarenta y cinco minutos. Y a la ciudad de México, en poco más de dos horas. De manera tal que muchos habitantes de Santa María Amajac trabajan o estudian en Pachuca o incluso en la ciudad de México. De Actopan a Pachuca el costo es de cuarenta pesos y a la Ciudad de México ochenta y cinco.

El transporte que conduce de Santa María Amajac al municipio de Actopan tiene corridas cada quince minutos, con un recorrido aproximado de media hora y un costo de doce pesos. El recorrido aproximadamente de ocho kilómetros. Se ofrece en camionetas o microbuses. Este servicio también tiene ramales que recorren las diez localidades adyacentes a Santa María Amajac. Es de notar que fuera del centro administrativo de Santa María, las otras comunidades a continuación mencionadas, carecen de pavimentación y muchos servicios urbanos.

Las localidades siguientes se consideran “pertenecientes” a Santa María Amajac: Tothié de Rojo Gómez, Puerto Lázaro Cárdenas, El Colorado, El Fresno, El Tablón, Rincón Santa María, El Pachequito, El Gómez, Leandro Valle y Casa Blanca. A este respecto, en más de una ocasión escuché que Santa María Amajac está realizando movimientos para independizarse como municipio, respecto de San Salvador. El llamado “Valle de Santa María Amajac” está compuesto por las once delegaciones. Hace años, estas delegaciones eran barrios de Santa María. No obstante, en la actualidad se han separado, cada una independiente de la otra y todas pertenecientes a San Salvador. Este “valle” comienza en el arco de entrada, poco después de la carretera estatal Actopan-Tepatepec. Aunque de manera tácita, se entiende que, si tiene fruto la escisión, estas once delegaciones pasarían a formar parte del nuevo municipio, cuya cabecera municipal será Santa María Amajac.

La fiesta patronal de Santa María

En el ámbito de las creencias y según el censo de 2020, la gran mayoría de la población (1,438) confesó predicar la religión católica romana. No obstante, a percepción del Mayordomo del pueblo, los adeptos a las iglesias protestantes conforman aproximadamente la mitad de la población. Para los católicos, es obligación moral participar en la cooperación

y organización de la fiesta patronal, la cual se celebra el 15 de agosto, en conmemoración a Nuestra Señora de la Asunción. El año 2023 es el primero que se celebra sin restricciones, luego de la pandemia que inició en 2020.

La fiesta es organizada por la Comisión que está conformada por el Mayordomo, la tesorera y diez cobradores. El censo interno, registra casi ochocientos varones con la obligación de aportar mil pesos por cada uno. Aunque el porcentaje de morosidad llega al cincuenta por ciento. La Delegación municipal apoya difundiendo la información del programa festivo y otros asuntos, pero no participa en la organización ni cobro de las cooperaciones.

Ir por el agua

El primer miércoles de agosto la gente se reúne a las cinco de la mañana para salir rumbo a la comunidad de Puerto Lázaro Cárdenas. La procesión es acompañada por música de mariachis. Durante el recorrido se van sumando vecinos, quienes entonan cantos religiosos y oraciones alusivas a la Virgen María. En esta ocasión, la música de mariachi fue sufragada por una profesional de derecho que litiga en Pachuca, originaria de la comunidad.

El camino hacia el Puerto Lázaro Cárdenas se encuentra asfaltado el recorrido es de aproximadamente tres kilómetros. Poco antes de llegar, la comunidad se congrega para recibir a la imagen invitada. Para ello, la imagen de la Virgen de las Nieves es retirada de su altar y espera a la Virgen de Asunción de María, la advocación con la que se adora en Santa María. Otro mariachi toca piezas religiosas y festivas. Ambas imágenes se encuentran y se dirigen a la capilla.



La Virgen de la Asunción y la Virgen de las Nieves se encuentran en la fiesta
Fotografía propia, agosto de 2023

Luego de esto, se celebra una misa. La gente convive con tamales, atole, café y pan. La gente regresa a sus hogares. La música continúa. En su mayoría, el cortejo es integrado por mujeres y adultos mayores, además de algunos niños que cargan sus madres. Por lo regular, los hombres no asisten, ya que se trata de un día laboral.

Por la tarde comienza uno de los momentos más emotivos de la celebración. Las familias comienzan a subir al cerro adyacente la comunidad Lázaro Cárdenas. Suben con recipientes para recoger agua de un manantial el cual se ha acondicionado para retener la mayor cantidad de agua. Anteriormente los recipientes solían ser de barro. No obstante, en la actualidad se usan tanto de este material, como botellas de plástico para refresco. La razón de que se esté prefiriendo este material es el peso y la distancia por las que se carga. Por su puesto, esto ha traído críticas de algunos vecinos que rememoran los tiempos en que el barro era el material único para traer agua. Además, el barro les parece más apropiado y pintoresco para una fiesta de pueblo.



Agua traída del cerro para lavar “la ropa de la Virgen”
Fotografía propia, agosto de 2023

El agua se vierte en tinas y piletas donde se contiene en espera de ser usada para lavar toda la ropa ceremonial de la iglesia. Aunque todos comentan que se destina a “lavar la ropa que la virgen usa todo el año”, lo cierto es que se lavan todas las telas propias de la iglesia: atuendos de la Virgen, manteles, cortinas, ropa ritual del sacerdote, etcétera. Para el lavado, se destinan alrededor de diez lavaderos en la iglesia. Esta actividad la llevan a cabo señoras, quienes con antelación hacen saber su intención de participar en la actividad. La cantidad de lavaderos siempre es menor a la de mujeres que tienen interés en asear las telas, llegando incluso a presentarse desavenencias entre las interesadas en lavar.



Lavando la ropa de la Virgen
Fotografía propia, agosto de 2023

Los vecinos no tienen claro cuando comenzó la tradición de peregrinar por agua. No obstante, el mayordomo tiene referencias familiares: “Mi abuelo era del año 1900 y ya se hacía. Él decía que de niño lo llevaban de la mano, pero eso ya se hacía antes. Es más, la iglesia de Lázaro Cárdenas es de las primeras por aquí. Allá iban los antepasados y hacían algunos ritos paganos [pre cristianos]”.



El agua se reúne en piletas
Fotografía propia, agosto de 2023

La celebración continúa el día siguiente. La imagen de la Asunción de María regresa a la capilla de Santa María Amajac. En el camino, los feligreses tiran pétalos de flores y rezan. El trayecto fue acompañado por una banda de viento que ha sido traída desde el estado de Puebla. El sequito es compuesto por alrededor de cincuenta personas. Cuando la imagen ha regresado a su nicho, es el momento de llevar la banda a desayunar.

Estos desayunos y comidas son llamadas “asistencias”. Se trata de una comida y convivencia que se hace para atender a la banda de viento. No obstante, se recibe a cualquier persona que pase. Las asistencias se organizan con antelación, de manera que las personas interesadas tienen oportunidad de preparar su asistencia. A cada una éstas asisten en promedio entre ciento cincuenta y doscientas personas. De entrada, se sirve arroz con mole y una pieza de pollo. El plato fuerte es, invariablemente, barbacoa.

Los cálculos de los comensales con los que conversé estiman un mínimo de diez borregos por asistencia, llegando incluso a quince. Debemos considerar que cada borrego tiene un precio de 3 mil pesos, a los cuales se tiene que añadir pollo, mole, bebidas, sillas, preparación, etcétera. De esta forma, cada asistencia tiene un costo promedio de entre 60 y 80 mil pesos, acercándose en algunos casos a los 100 mil pesos.

Es también de destacar que la mayor parte de los vecinos que ofrecen las asistencias tienen negocios en la agricultura. Pero, no todo corre a cargo de una sola persona. Es común que sus parientes cercanos tomen parte en la asistencia de la banda. De esta manera, el gasto no corre por cuenta de una sola persona. Además, el campo no es el único ramo del que los vecinos obtienen sus ingresos. Realizar este recibimiento es un honor para los vecinos que pueden hacerlo. La asistencia llega con la banda de viento y la virgen a la casa de cada vecino. Don Jorge, uno de los vecinos que cada año apoya con la asistencia a la banda de viento, tiene tres hijos, y cada uno de ellos se dedica al campo. El gasto es solventado por toda la familia.

También se da el caso de migrantes que trabajan en Estados Unidos. Las asistencias que se llevan a cabo con el dinero de estos migrantes son a manera de agradecimiento por haber cruzado la frontera y encontrarse trabajando. En cualquier caso, las asistencias requieren de mucho trabajo, además del gasto en efectivo. Este trabajo se realiza por toda la familia, desde los viejos hasta los niños, cada uno en las actividades que puede. A este respecto, es importante mencionar que Santa María Amajac no es un pueblo que se caracterice por su emigración. El campo y la cercanía de ciudades como Actopan, Pachuca e incluso México ofrecen fuentes de trabajo diversas y estables para la población económicamente activa.

En la fiesta anual el pueblo paga una banda de viento. La de este año cobró 182 mil pesos por cuatro días. Pero, no es la única banda de viento que se presenta en la celebración. Al menos otras dos bandas se presentan. Estas últimas son conocidas como las bandas de “los particulares”, porque no son solventadas con la cooperación solicitada a cada vecino, sino que un grupo de vecinos se reúne para pagar una banda. El número de participantes y sus aportaciones suele variar. Un grupo promedio de cuarenta participantes aporta por lo regular 5 mil pesos para dar un total de 200 mil pesos. Con este monto es suficiente para cubrir los gastos de una banda. No obstante, el grupo puede ser de veinte integrantes que aporten 10 mil pesos y pagar una banda de viento. Este gasto no tiene relación con la cooperación anual que tiene que dar cada uno a la comisión encabezada por el Mayordomo. Con esta aportación los vecinos demuestran su devoción y la bonanza del año que pasó.

Las Virgen y las aguas negras

El surgimiento de la banda de los particulares tiene relación con el riego agrícola con aguas negras. Hay personas viejas que recuerdan el suceso. Por lo que tiene parte de leyenda y parte de historia. Según una de las personas que vieron ese momento, los ingenieros de la Secretaría de Recursos Hidráulicos no veían posible que el agua negra llegara a Santa María Amajac porque el canal recién construido por los vecinos encontraba en su camino un bordo difícil de superar por la corriente, por lo que era muy probable que el cauce tomara una dirección diferente a la deseada.

El día que las aguas residuales recorrieron por primera vez el canal Alto Requena, los vecinos acudieron al bordo con la imagen de su capilla y música de banda. La promesa que hacían a la Virgen era que, si hacía saltar el agua por el bordo y llegaba a sus campos de cultivo, cada año llevarían música en su fiesta. Fue así que el agua superó el obstáculo y llegó a los campos que a partir de ese momento serían de cultivo. Los vecinos honran su promesa cada año con música de viento “de los particulares” en remembranza y agradecimiento por este hecho.

Los días 14 y 15 son los principales de la fiesta. Se realizan en la mañana del primer día se celebra misa con mañanitas a cargo de una banda de viento. Al medio día se lleva a cabo la misa en honor a los migrantes que se encuentran fuera de la comunidad. Luego de terminada la eucaristía, se lleva a cabo una audición de bandas de viento en el teatro del pueblo. Se prolonga desde las dos de la tarde hasta las ocho de la noche.

La celebración continúa por la noche. A partir de las diez y hasta las siete de la mañana del día 15 mariachis se suceden para tocar, uno cada hora hasta el amanecer. Los mariachis son contratados cada uno por sendas familias. Todo esto también en el teatro del pueblo. Al medio día se celebra una misa y continúa la audición de bandas de viento. La celebración cierra con la quema de castillo pirotécnico a las 11 de la noche. Esto se hace a la par que se lleva a cabo un baile.

La vocación agropecuaria de Santa María

Hace más de medio siglo en el pueblo de Santa María Amajac la pobreza y marginación atenazaban a la población. Los vecinos reconocen que el riego dio un giro total a esta condición. Incluso permitió que algunos productores acumularan tanto tierras como capital. Esta bonanza del riego con aguas negras perduró por unos treinta años. A comienzos de la década de los 90, los cultivos que tienen mejor precio en el mercado dejaron de lograrse en la región. Los agricultores lo atribuyen al crecimiento de los corredores industriales que contaminan el agua residual que usan para el riego.

Hoy en día sus principales cultivos son el maíz y la alfalfa. Sin embargo, los ingresos de los hogares provienen de diversas fuentes. Entre las más importantes están las actividades comerciales, profesionales y salarios en empresas.

Antes del riego

Como quedó consignado en el capítulo anterior, la apertura de los Distritos de Riego no fue simultánea. Pasaron décadas entre el inicio del primer distrito y el último. Luego de abiertos, las ampliaciones y los trabajos de los propios agricultores hicieron que los Distritos se expandieran y beneficiaran a más población. Este ha sido el caso de Santa María Amajac.

Antes del riego, la economía del pueblo se basaba en la explotación del ixtle y en la crianza de ganado menor. Asunción, hombre de 76 años de edad, recordó que sus padres cultivaban el maguey. Ellos como hijos del matrimonio, trabajaban desde muy jóvenes, molían las pencas del maguey para obtener el ixtle, con este se hacían morrales que se iban a vender a Actopan, el municipio más grande de la zona.

El ixtle es un material importante y tradicional en el Valle del Mezquital, a pesar de que su uso está decayendo en importancia en favor de fibras sintéticas, muchas comunidades en la zona siguen cultivando el maguey y obteniendo sus beneficios. Fernanda Rushel sostiene que “el maguey sigue siendo fundamental para la reproducción cultural y sobrevivencia del pueblo otomí” (2013: 4). Y al mismo tiempo afirma que “el maguey corre el riesgo de perder el papel central que ocupaba hasta hace poco tiempo en la vida del pueblo hñāhñu” (2013: 54).

Los usos que tiene hoy en día son variados: “los más gruesos se utilizan para cargar xithé, una carga de maíz, leña, pencas de lechuguilla o de maguey. Los de espesura mediana se utilizan para cargar los bebés, para salir a comprar, y para taparse del sol, y hacen la vez de rebozo. El ayate más fino es usado para vestir a las vírgenes, envolver al bebé en un bautizo, a la novia en su matrimonio, y a la mujer difunta en el más allá, y adquiere así el carácter de objeto suntuario” (Rushel Robinson, 2013: 143-144).

Diversos factores han contribuido a que el maguey y el ixtle dejen de ser parte central en la economía y cultura de las comunidades del Valle de Mezquital. Entre otras, podemos mencionar la migración, la diversificación de las actividades productivas, la formación profesional de las personas, la introducción de nuevas bebidas como la cerveza y refrescos azucarados y de nuevas fibras textiles como el algodón o las sintéticas, entre otros.

Por otra parte, la historia de Santa María Amajac está ligada al pasado en que trabajaban como peones para terratenientes. El reparto agrario se llevó a cabo, pero muchos de los beneficiarios no quedaron de acuerdo, incluso se llegó a conflictos con comunidades vecinas. El hecho es que este reparto de la década de los 30, no solucionó la pobreza en la que se encontraban hasta entonces.

En 1930 el ingeniero Catalino Morales comisionado para informar sobre la conveniencia de la dotación a la comunidad de Santa María Amajac informaba que:

“Comencé a levantar los terrenos de la localidad de referencia que comprende una superficie de 762 ha, 53 as , de las cuales 108 ha son de medio riego, 64 hs de temporal y 2 hs ocupan la parte urbanizada y el resto, 539 hs de terreno cerril con poco pasto.

“La mayor parte de los vecinos del pueblo son agricultores y se dedican al cultivo del maíz, frijol y cebada, sembrando esos terrenos directamente.

“La única propiedad colindante que resultaría afectada en caso de ser posible la dotación al pueblo, es la Hacienda de Chicvasco que actualmente le quedan 3632 hectáreas”

“En mi concepto creo que no hay tierras suficientes para dotarlos, por lo que solo se debe respetar al dueño las dos terceras partes de la extensión que marca la ley (AGA, Expediente 23/1696, Leg. 1, f. 52 y 53).

En efecto, luego de esa observación, se realizó la dotación para la comunidad. Para ello, se afectó a la hacienda de Chicvasco, tal como el ingeniero sugirió. En la resolución sobre el caso de dotación a Santa María, publicado en el periódico oficial del estado de Hidalgo, el 16 de octubre de 1930:

“Es de dotarse y se dota al mencionado pueblo, sin perjuicio de las 762 hs. 53 As. 20 Cs de tierras de su propiedad, con una extensión de 1142 Ha. 32 As. 00 Cs que por causa de utilidad pública y con cargo al gobierno general de la nación se tomarán de la hacienda de Chicavasco...

“Las tierras pasarán a poder del pueblo con todos sus usos, costumbres, accesiones y servidumbre y con todo cuanto la ley y naturaleza pudiera corresponderles” (AGA, Expediente 23/1696, Leg. 1, f. 177).

Sin embargo, esto no solucionó las condiciones de pobreza en las que se encontraban los vecinos. Debido a la falta riego para las tierras, a la incertidumbre que provoca la agricultura de temporal y, sobre todo, a la falta de financiamiento para la producción, los agricultores tenían que seguir trabajando en tierras ajenas para poder mantenerse.

El 15 de julio de 1935 los habitantes de Santa María Amajac le escribieron al general Lázaro Cárdenas, presidente de la república:

“Hace cinco años se repartieron unas cuantas tierras que no alcanzaron ni para la mitad de nuestros hogares. Se dieron muchas hectáreas pero de cerro improductivo que sólo sirve para pastos y eso únicamente durante la época de lluvias” (AGA, Exp. 26/1696, Leg. 1, f. 86).

De la misma forma, denunciaban una dotación que consideraron errónea y perjudicial para ellos, pues los sometía a condiciones desfavorables en los tratos con los propietarios de las tierras las cuales arrendaban:

“cultivamos las tierras que en mala hora se dieron al pueblo de San Antonio en carácter de Ejidos; año tras año se comenten injusticias con nosotros ya no dándonos la semilla y cobrando las medias como si la dieran, ya sin nuestro permiso cortan los nopalitos y tunas que ha nosotros nos ha costado nuestro sudor ya en fin cortando nuestros helotes antes de que el maíz llegue a su madurez... Que los señores propietarios de las tierras que nosotros cultivamos no saquen lo que a ellos les toca sino hasta hecha la cosecha” (AGA, Exp. 26/1696, Leg. 1, f. 94)

Cuando pregunté a las personas mayores sobre los tiempos en que no había riego, recordaron de inmediato los piojos y las liendres. Hablan de una enfermedad conocida como *niguas*, que son un parásito que se alojaba en los dedos de los pies causando una protuberancia que luego exprimían para extraer una especie de gusano parasitario. Recuerdan la falta de aseo, los problemas para acceder al agua potable o a los servicios educativos, a pesar de que la escuela normal rural del Mexe se encuentra a menos diez kilómetros del pueblo.

Herminio, de 65 años, resumió su rutina de infancia: “Antes te levantabas, comías algunas tortillas duras, si había, y córrele al monte con tus chivas o borregas. Esa era nuestra vida”. Rushel encontró el mismo patrón productivo en otra zona del Valle del Mezquital: “La genta mayor recuerda que la elaboración de ayates y la extracción de aguamiel para hacer pulque, además de la crianza de algunos animales, eran prácticamente los únicos oficios que permitían la entrada de algún dinero para cambiar o comprar productos que complementarían su dieta a base de maíz” (2013: 90).

Asunción habla tajante al recordar los campos y la vida del pueblo antes de que llegaran las aguas residuales:

“Aquí había puro temporal, tierra árida; aquí no había nada. Era puro cerro, pues. Antes era pura casa de penca, de hierba. Aquí lo que ves, el desarrollo tiene de 1975 para acá, ya se vinieron construyendo todo. Aquí era pura casa de penca. Antes estábamos semi-descalzos, no había nada, pues.

“Aquí lo que nos vino a ayudar fue la tierra que se expropió de la hacienda de Chicavasco y el agua negra que nos llegó de esta gestión. La expropiación fue en 1933”

Juan: Les dieron tierras... pero no había agua.

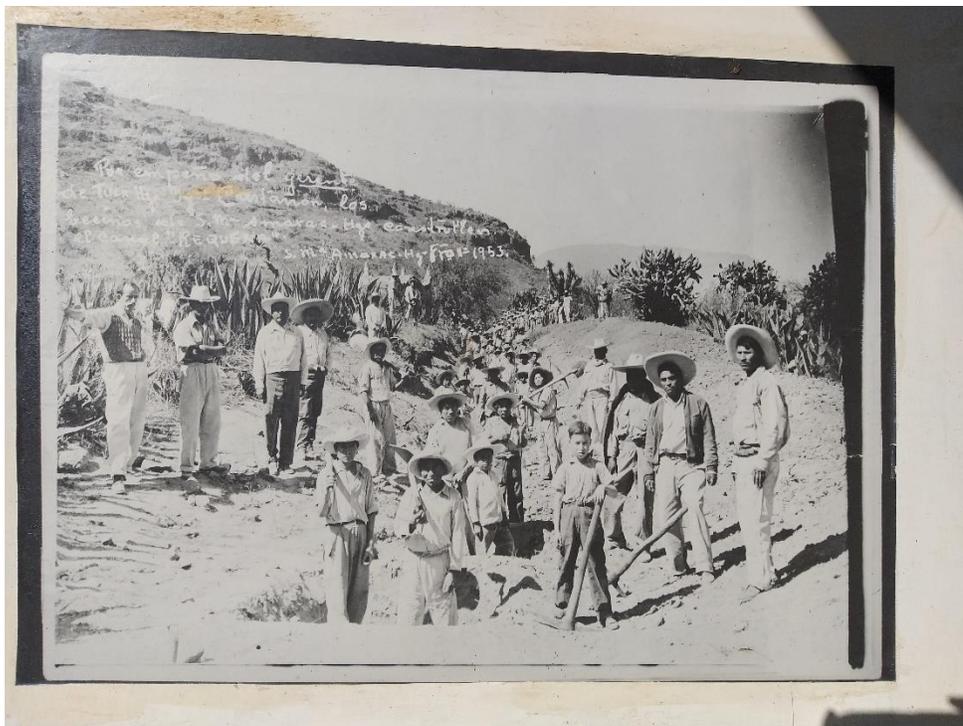
- “No. No había agua. Hasta que llegó Rojo Gómez en 1936. Es cuando ya se hizo la gestión del agua y hasta el 1953 ya llegó el agua”. [El señor dice que Rojo Gómez era gobernador cuando les llegó ese proyecto, pero en ese entonces era gobernador Quintín Rueda Villagrán. El periodo de gobierno de Rojo Gómez en Hidalgo fue de 1937 a 1940. Es posible que en ese tiempo el exgobernador continuara teniendo el poder en el estado].

Juan: ¿Fue un cambio grande?

-“Todo. Radical. Un cambio radical. Aquí andábamos de jornaleros. Nosotros le trabajábamos... toda la gente amolada trabajábamos jornal a los rancheros de aquí abajo a los que ya tenía agua del principal Requena, hacia allá abajo. Nosotros trabajábamos el temporal, el ejido y la pequeña propiedad también. Nosotros tenemos aquí 575 hectáreas de pequeña propiedad.

“Le trabajábamos a la gente que ya producía, pero era puro rancharo, o es puro rancharo. Ellos son terratenientes, tienen 100 ha o 50 ha. Aquí el cabrón que tiene 2 ha ya es mucho, pero con el puro agüita. El maíz doce toneladas, ya con esto. Vendemos un poco y consumimos nuestro maicito o nuestro frijol y sobrevivimos, pues. Pero antes no había nada.

“Antes los magueyes, el pulque, los borregos, la barbacoa de borrego... el comercio del ayate. Porque aquí también sale el ayate del maguey. Más que nada, era el trabajo del jornal a los grandes terratenientes...El agua negra fue lo que mejoró todo aquí (Asunción, 76 año. Enero de 2021).



Se observan los campesinos trabajando para abrir el Canal Alto Requena en 1953. El niño que está al centro es Asunción y el de saco, a la derecha, es su padre. Como vegetación se observa nopales, magueyes y un arbusto. La tierra fina y polvosa

Fotografía propia, a su vez del archivo particular de Asunción, Santa María Amajac, marzo de 2021

El canal Alto Requena, uno de muchos que recorren el Valle del Mezquital fue excavado por partes y así se ampliaban las superficies de riego en la región. Este canal nace en Juandhó, municipio de Tetepango, donde además alimenta una planta hidroeléctrica. El señor Asunción era un niño cuando el canal Alto Requena fue excavado. Sin embargo, participó en los trabajos. Él recuerda que “el canal Alto Requena se hizo a pico y pala. Nosotros trabajamos 10 kilómetros. Comenzó en 1953.” A los beneficiarios se les pedía trabajo en forma de faenas, es decir sin pago, para que el agua llegara a sus ejidos.

En 1956 se concedió al poblado de Santa María Amajac la dotación de aguas. Según el Diario oficial de la federación del 28 de septiembre se estipuló que:

“Concediendo a los solicitantes un volumen total anual de 2.430,000 metros cúbicos que se tomaron de las aguas broncas del río Salado de jurisdicción nacional, que se derivan por el canal Requena, que está a cargo del distrito de riego 3, para el riego de 540 hectáreas de terrenos ejidales (AGA, Exp. 26/1996, Leg. 1. DOF 11 y 12, f. 163 y 164).

Pero los campesinos no podían trabajar sin recibir alguna remuneración, su situación económica precaria no se los permitía. Se acudió al gobernador

“Javier Rojo Gómez, fue al que le pidieron que les pusiera el salario para los mismos beneficiados. Porque fuimos beneficiados, pero con qué chingaos iban a comer en la semana ¿De qué? No había nada. Entonces les consiguió, no mucho, pero al menos para comer y ellos ya se dedicaron al trabajo de lleno... Hidalgo lo venían ocupando como un baño general de las aguas de la ciudad de México. Todo ese desperdicio nos vino a alimentar las tierras, con una producción de todo tipo” (Asunción, 76 años. Enero de 2021).

El riego permitió que el pueblo viviera y trabajara en sus propias tierras, ya no en las tierras de latifundistas, como fue la hacienda de Chicvasco. De la cual, por cierto, salieron los terrenos para formar los ejidos actuales. Hoy en día, se tienen 975 regantes en Santa María Amajac, entre pequeños propietarios y ejidatarios. En total 1,316 hectáreas.

Las aguas residuales dieron la posibilidad de sobrepasar los cultivos de subsistencia. Con el tiempo, incluso pudieron ofrecer cultivos de mayor valor, con lo que recibieron mejores ingresos. El jitomate fue lo que les permitió acceder a mejores condiciones de vida:

“Aquí se dio el jitomate de 1970 para 1990, el rojo. Se vendían camionadas, diario salían los carros con cargas. Para México, la central de abastos o aquí mismo llegaban los compradores de Guanajuato, de México, de Morelos... Y se llevaban todo, nosotros ya ni salíamos. Ya aquí llegaban y compraban los productos, pero ya dados, ya con el jitomate rojo, cada 15 días. El jitomate es cada tercer día el corte, miles de cajas. Todas esas casas que ves [señala casas amplias de dos niveles] se hicieron en el tiempo del jitomate. Eran millones de pesos.

“Una vez tuve una sociedad con un vecino de aquí. Invertimos a lo mucho un millón de pesos, y nuestra ganancia fue de 12 millones en 1990. Había aquí buenos carros, buenas casas”.

- Juan: Y luego, ¿qué pasó con ese cultivo?

-“Se contaminó el agua y ya no se da. Se quema la raíz. Por tanta chingadera que echan químico al agua, todos esos lugares de refinerías, toda la trayectoria hay empresas chicas, echan sus desperdicios de aceites, los vacían al agua, a los canales

principales y esas impurezas llegan aquí y queman la raíz y poco a poco se están desapareciendo algunos productos, precisamente por las empresas.

“Por ejemplo ahorita que no ha llovido mucho, pues llega mucho químico, no se revuelve con más aguas, como en la temporada de lluvias que llega mucha y allí se diluyen... Pero aún así contaminan” (Asunción, 76 años. Enero de 2021).

Luego del auge del jitomate, vino el de la calabacita, que continúa hasta nuestros días.

¿Qué se siembra en Santa María Amajac... y el Mezquital?

El Valle del Mezquital es una región con tradición agrícola y ganadera. Desde tiempos antiguos se ha cultivado la milpa, que es una combinación de cultivos que se dan de manera simultánea. La milpa está compuesta por maíz, frijol y calabaza, principalmente. Se siembra en temporada de lluvias.

Sin embargo, los desfases de la temporada pluvial son un riesgo para el cultivo y con ello para la supervivencia de las familias. Se puede perder todo. El riego evitó por completo esta zozobra. Dado que los cultivos se enfocaron en el mercado, la milpa ha ido perdiendo terreno en favor del monocultivo lo que, por su puesto, ha traído problemas como mayor cantidad de plagas.

De igual manera, han quedado atrás el uso de instrumentos como la yunta y, cada vez menos, el uso de semillas criollas. En su lugar, la maquinaria pesada para preparar el terreno, cosechar o empacar es usada de manera intensiva. Y las semillas conocidas como “mejoradas” se emplean porque ofrecen mayor rendimiento. Por supuesto, el uso de maquinaria y semillas dependen mucho de la capacidad económica de cada agricultor, o bien de los créditos a los que pueda acceder. Los rendimientos en la cosecha, están directamente relacionados con esta capacidad.

En Santa María Amajac las personas se emplean desde jóvenes en las actividades económicas que les son próximas. El comercio, el transporte, talleres mecánicos se encuentran entre las actividades más practicadas. Sin embargo, la agricultura es, por mucho, la actividad a la que más jóvenes y adultos se enfocan. Los padres de familia llevan a sus hijos a trabajar en el campo propio. No obstante, no es necesario tener tierra. Muchos jóvenes se emplean en campos ajenos. Este contacto se da por amigos en las escuelas o por vecindad.

En 2023 rentar una hectárea de terreno tiene un costo de 30 mil pesos por año. Esto se paga al dueño de la tierra. Por parte del arrendatario corren todos los gastos de la producción: semilla, fertilizantes, mano de obra, maquinaria, entre otros. Los jornaleros son llamados “peones”. Como se mencionó antes, algunas familias que cuentan con hijos jóvenes los emplean para laborar en su parcela. Suelen darles un salario inferior a lo que se le da a un peón, en el entendido de que los padres usan la parte del salario no pagado en gastos educativos y de manutención para sus vástagos.

El maíz

Como mostré antes, el maíz es uno de los cultivos más importantes en la región, no sólo por su importancia comercial, sino porque se usa para autoconsumo y tiene significado cultural. Para conocer la forma en que se cultiva este grano, consideramos todos los gastos de una hectárea de terreno y, de entrada, que los pagos de los productos y servicios se hacen al contado. A pesar de que esto no siempre ocurre así. Aún tiene importancia la amistad, vecindad o compadrazgo en la región. En la parcela de muchos agricultores concurre el trabajo de otros vecinos que ofrecen sus servicios, por ejemplo, un tractor, y aceptan recibir la remuneración correspondiente en varios pagos, con mano vuelta (trabajo prestado que se devuelve a la primera oportunidad con el mismo tipo o con otro trabajo) o con una combinación de ambos. Esta forma de organización facilita cierto crédito -no cuantioso, pero sí importante-, permite ahorros y refuerza la cohesión social. Sin embargo, no está exenta de conflictos.

Por último, es necesario tomar en cuenta que las técnicas agrícolas y la maquinaria, y por lo tanto el rendimiento, tiene diferencias en la superficie irrigada del Valle del Mezquital. Estas diferencias se basan, sobre todo, en la cantidad de riegos por cultivo y en el tipo de semilla que se usa. En la parte norte del Valle (Tlahuelilpan, Mixquiahuala, Progreso, Ixmiquilpan, entre otros) se suelen dar dos o tres riegos más que en la parte sur. Lo que reditúa en un mejor rendimiento.

La semilla que llaman criolla es la que por generaciones se guarda entre los agricultores. Este maíz ofrece un grano más grande, en general se considera que su sabor es mejor y tiene la ventaja de que al cosecharla, se puede escoger la mejor para sembrarla el siguiente ciclo. Esta variedad tiene la desventaja de ofrecer un menor rendimiento. Aunque esto también es muy

variable. Una hectárea puede producir dos, cuatro o hasta seis toneladas de maíz criollo, de acuerdo a las condiciones climáticas, al riego, a la inversión en agroquímicos, entre otros.

La semilla conocida como “mejorada” aumenta los rendimientos. Para que sea costeable la inversión, se dice que “no debe rendir menos de 12 toneladas por hectárea” y puede llegar hasta 16 toneladas. Su principal desventaja es la necesidad de comprar la semilla en cada ciclo agrícola. Trataré estas diferencias en las líneas que siguen.

El primer trabajo que se hace para sembrar maíz es el barbecho. En el Valle del Mezquital, las tierras planas se barbechan con un tractor. En una hectárea de terreno, el trabajo suele durar un par de horas, o un poco más. El pago por este servicio es de 1,600 pesos por hectárea. Por lo general, son vecinos de los mismos poblados que ofrecen este servicio, o bien agricultores que cuentan con el equipo necesario. Asimismo, las sociedades de productores adquieren maquinaria que luego rentan entre sus agremiados a precio accesibles.



Regando el maíz
Fotografía propia, Santa María Amajac, julio de 2022

Después de esto, viene la compra de la semilla. Suponemos que se hace con la semilla mejorada. En este caso, la semilla suficiente para sembrar la antedicha hectárea tiene un costo de 4,500 pesos. La siembra no se hace a mano, sino por medio de maquinaria. Para cubrir el costo de este trabajo se pagan 1,500 pesos.

Una vez que han nacido las plantas, se requiere esparcir herbicida para que sólo la planta del maíz crezca. El costo de este producto es de 1,300 pesos. Además, se requiere que dos personas lo hagan. En caso de que el dueño de la tierra colabore en este proceso, aún quedará un sueldo por cubrir. Lo que agrega una jornada laboral de 400 pesos. El “mata-hierbas” se esparce dos veces durante el ciclo, lo que nos da un total de 3,400 pesos.

El siguiente producto a rociar es el plaguicida que tiene un costo de 1,600 pesos. Al igual que el químico anterior, se requiere de dos personas en su aplicación. Por lo que debemos agregar 400 pesos de mano de obra. El plaguicida también se aplica dos veces, lo que nos lleva a calcular 4,000 pesos. Las plagas más devastadoras en la región son el gusano “cogollero”, el gusano “soldado” y el trozador.

Un cultivo de maíz se tiene que regar en promedio 10 veces para que ofrezca los rendimientos esperados. Si, por cualquier motivo, se retrasa más de lo que pueden “castigar” a las plantas, la repercusión puede ser severa: desde la merma de algunas toneladas de grano, hasta la pérdida total. El costo de cada riego, en una unidad de riego no transferida es de 10 pesos por hectárea.

En cuanto el maíz está seco, pero todavía en la planta, el productor tiene que pagar la máquina cosechadora o trilladora que corta las mazorcas y desgrana el maíz. El costo de esta máquina es de 1,900 pesos por hectárea. Una vez hecho esto, se puede almacenar, o verter en contenedores que lo transportan a los centros de procesamiento del grano.



Cosechadora de maíz
Fotografía propia, Tlaxcoapan, marzo de 2021

El maíz tiene varios compradores. Por lo general se vende a “coyotes” que compran la producción en el lugar. Se trata de intermediarios o acaparadores que concentran la producción de varios agricultores y la revende a empresas harineras. En algunos casos puede esperar a que el precio alcance pico altos y pueda ganar más mediante la especulación.

Con todo lo anterior, la inversión estriba en los 17, 000 pesos por hectárea. Las 12 toneladas se esperan vender a un precio de 4,500 pesos cada una. Esto arroja una ganancia de 54 mil pesos, que descontando la inversión, arrojan una ganancia neta de 37 mil pesos, en un ciclo de cuatro meses.

Existe otra ganancia que el medianero obtiene. El zacate o caña de maíz que queda en el campo se empaca para ser vendida y usarse como forraje. En una hectárea, se tiene suficiente zacate para 60 o 70 pacas, las cuales se pueden vender en un precio mínimo de 30 pesos y un máximo de 70, según muchos factores. Podemos fijar un promedio de 50 pesos por paca de

forraje. La máquina empacadora cobra por cada paca que hace 12 pesos; lo cual, restado al promedio de venta, da un total de 38 pesos por paca, multiplicado por las 65 pacas de la hectárea resulta 2,470 pesos por hectárea.

Así las cosas, en un ciclo agrícola de 4 meses, un agricultor dueño de su parcela tiene una ganancia de 39, 470 pesos en promedio, por hectárea, en la parte norte del Valle del Mezquital y usando maíz mejorado. Lo que se puede dividir en unos 10,000 pesos mensuales.

Sin embargo, esto sólo en el caso de que el productor y el dueño de la tierra sean la misma persona. De otro modo, la ganancia neta se puede reducir un 50%. A este tipo de arreglos se le llama “medianías” y los que lo llevan a cabo “medianeros”. El convenio es el siguiente: una persona es dueña de la tierra y la ofrece para que otra persona haga la inversión. El fruto del ciclo agrícola será repartido en partes iguales. En estos arreglos, conviene realizar la inversión más grande posible. Es decir, usar la mejor semilla y fertilizantes con miras a obtener el mejor rendimiento y ganancia.

Avena, cebada y trigo

Estos son cereales que se han producido en el Valle del Mezquital desde hace mucho tiempo. En el municipio de Tlaxcoapan se encuentra uno de los molinos de cereales más importantes en la región, el Molino San Pedro. Otrora corazón económico del municipio, hoy en día sigue teniendo importancia, pero ya no marca la pauta de la producción para los agricultores. A decir de los vecinos, esta empresa compraba toda la producción del municipio triguera desde comienzos del siglo XX.



Molino San Pedro y antigua estación de ferrocarril
Fotografía propia, Tlaxcoapan, marzo de 2021

Sin embargo, en los años 70 cambió de dueño y la nueva administración encontró más redituables nuevas fuentes de abastecimiento en otros lugares. El trigo se dejó de sembrar en Tlaxcoapan. Hoy en día nuevas empresas comienzan a hacer tratos con los agricultores. Tal es el caso de La Moderna, empresa que se dedica a la fabricación de pastas de trigo. Los tratos comienzan a cobrar importancia en Mixquiahuala, Progreso y un poco menos en Tlaxcoapan.

En estos convenios, los agricultores ofrecen la mano de obra, tierra, químicos de fertilización y su derecho al agua residual. La empresa entrega semillas, asesoría técnica sobre mejores prácticas de cultivo y compra toda la producción. Llegado el cultivo a su punto de corte, las máquinas, mano de obra y camiones para el traslado corre a cargo de la empresa. El agricultor recibe su pago por la cosecha.

El trigo tarda en promedio cuatro meses para poder cortarse. Requiere de riego cada quince o veinte días. Este producto tiene un precio base de \$8,500 pesos la tonelada.

Por su parte, la avena es el cereal forrajero más consumido en la región. A pesar de ello, no representa una gran entrada de recurso para los campesinos. Haciendo cuentas mentales, dos propietarios me comentaron que se obtienen entre doce y trece mil pesos por hectárea de avena sembrada “pero le metes 8 o 9 ¿qué te queda? No más se trabaja como por no dejar la tierra baldía”.



Esperando a que el trigo amacice
Fotografía propia, Tlaxcoapan, marzo de 2021

La avena se siembra cuando el maíz ha sido cortado en su totalidad. Esto ocurre entre los meses de octubre y noviembre. Es un cultivo que tarda tres meses, entre los meses de diciembre y marzo; tiene la ventaja de ser resistente a las bajas temperaturas. La avena se vende para forraje. La compran intermediarios que trasladan el producto a ranchos lecheros dentro del mismo Valle del Mezquital o en otros estados de la república. Los ranchos lecheros en el Valle del Mezquital venden luego su producto para que empresas que se dedican a elaborar quesos, yogures, cremas o envasar leche. Su principal mercado son las urbes en el centro del país.

La cebada es quizá el cereal forrajero menos extendido. Tiene la desventaja de no poder ser comido en su forma entera por los rumiantes. La razón de ello es la textura áspera de la espiga que es evitada por los animales. Para alimentar con este cereal a los establos de bovinos o equinos, primero debe molerse completamente tanto la planta como la semilla con su espiga. Esto supone un gasto más para los productores lácteos. Por lo anterior, el cultivo de la cebada no ha logrado extenderse mucho.



Cebada forrajera
Fotografía propia, Tlaxcoapan, marzo de 2021

La alfalfa

Este forraje significa para los agricultores un ingreso fiable, constante y con poco tiempo de retorno. A pesar de no significar una ganancia pingüe, sí es importante para su economía. El ingreso por venta de alfalfa puede verse más como un ahorro, que como una inversión, ya que los gastos que se realizan en el cultivo regresan cuando se vende toda la superficie sembrada. Para tener una hectárea produciendo es necesaria una inversión de alrededor de 30 mil pesos. Aquí partimos del supuesto que no se ha sembrado antes en una parcela. En otras palabras, que esta parcela es “monte”.

El primer paso es eliminar la vegetación que se encuentra en el área. Para ello se puede contratar gente que derribe árboles o bien hacerlo con el trabajo familiar. El cobro que

realicen los trabajadores dependerá del número de árboles, nopales y maleza que se tenga que tumbar. Entre 10,000 y 15,000 dependiendo del tiempo en que se realice.

El siguiente paso es aflojar la tierra. Este procedimiento es complicado, ya que los terrenos en el Mezquital son pedregosos. Las máquinas que realizan este trabajo cobran por hora. La labor consiste en sacar la mayor cantidad de piedras posible, reservarlas en un espacio y aflojar la tierra, con al menos 40 centímetros de profundidad. Las excavadoras u otra maquinaria lo realizan en un promedio en un día. Según la maquinaria que se contrate, el cobro varía entre los 500 y 1,000 pesos la hora, en un promedio de 6 a 8 horas. De este modo, podemos calcular el costo entre 4 a 6 mil pesos.

Una vez que se ha abierto el terreno, se tiene que anegar para que el agua “penetre” en la tierra, al menos dos veces. Después de esto se puede sembrar. El tractor hará el primer barbecho, el cual se cobra en 1,500 pesos. Una vez que el suelo está listo, se tiene que meter una máquina para sembrar, la cual cobra \$250 por hora. El trabajo de una hectárea lo realiza en unas cuatro horas, lo que suma otros 1,000 pesos. La semilla es el siguiente gasto. Ésta se compra con expendedores locales a un precio de \$250 el kilogramo; para sembrar esta superficie, se requieren un máximo de 45 kilogramos, para que el cultivo sea frondoso. En total 11,250 pesos.

La alfalfa tiene dos variantes: la que llaman San Miguelito que es una alfalfa “manojera”, es decir con la cual se forman manojos para su venta. Por lo tanto, esta es una alfalfa de un tallo más largo y rala en follaje. De otro lado, está la alfalfa Atlixco que se usa para hacer pacas. Es así porque se trata de una planta más pesada, su altura es menor que la manojera, pero más tupida de hojas.

Una vez sembrada la alfalfa se tiene que regar cada 20 o 25 días. Cada uno de estos riegos tiene un costo de 10 pesos, por hectárea [para el caso de los módulos, o sea los sistemas de riego transferido, el costo varía promediando 35 pesos por hectárea]. Para vender el primer corte de alfalfa se tiene que esperar a que la planta madure, esto es después de los 90 a 100 días luego de la siembra. Por lo que se tienen que hacer cuatro o cinco riego para ello.

Las plagas son asiduos acompañantes de los cultivos en el Mezquital. La más frecuente es el pulgón. Para eliminarlo se tiene que fumigar al menos una vez por corte. En una hectárea se

cobra, \$1,500 por fumigada. Hay cuadrillas de lugareños que se dedican a hacer este trabajo. Se usa una bomba agrícola que cargan en la espalda. En ella se bombea aire a presión y el plaguicida es esparcido mientras los peones caminan entre los surcos de alfalfa. Esta labor dura según el número de trabajadores que la realizan y también de acuerdo a la pericia de éstos. Por lo general, dura un par de horas, o bien, no debe durar más de medio día. El dueño de la plantación hace un pago único de 1,500 pesos por esta labor.



Alfalfal

Fotografía propia, Santa María Amajac, julio de 2022

Sin embargo, el dueño del cultivo tiene que proporcionar el plaguicida o “veneno”, como lo llaman los agricultores. Para una hectárea el precio de estos productos varía de acuerdo a las calidades de los mismos. Los más efectivos, tienen un precio de 500 pesos. Y es lo necesario para una hectárea de sembradío. Estando listo la alfalfa, se vende el corte a un comprador, quien lo compra por 5,000 pesos. Una hectárea de terreno debe dar en promedio 9 o 10 cortes por año. Por lo que se dice que “da cada mes”.

Estos son los gastos básicos en la apertura de un terreno a la agricultura. La inversión es más grande al considerar los salarios e ingresos promedio en la zona. Por lo tanto, es complicado

abrir nuevas tierras al cultivo. No obstante, habiendo hecho el primer corte, comenta un agricultor que:

“ya con una hectárea, ahí te la vas chiquiteando. Ya con dos ¡uh!, ya estás tranquilo 10 mil pesos [al mes]. Aquí no los gastas ¿en qué los gastas? Tienes la comida, te vas ahorita acá hay quelites, hay verdolagas, hay nopales, ahorita cortas allí [señalando unas pencas de nopales que tiene en su patio] hay como cincuenta nopales. Los cortas, los pelas, los echas al comal y tortilla y ya comiste. Sin un quinto vas y comiste sin dinero. Esa es la ventaja de estar en el campo, aunque hay una pobreza de la chingada, pero la comida de seguro que la hay, eh” Esta opinión la da Asunción, porque sus hijos han crecido y todos tienen carreras universitarias. En parte buena parte, esto se logró con los recursos del riego:

“Tengo un ingeniero, un abogado y una contadora. Pero eso es la lucha de todo esto que ves, el resultado. ¿Por qué hay de comer? ¡Ah! Porque estas gentes se pusieron a trabajar. No eran líderes deshonestos. Porque esa gente se dio en la madre para que tengamos de comer todos. No son canastas básicas; es comida para toda la vida. Yo ya todo eso lo valoro porque ya estoy viejo. Una pinche criatura lo ve y dice, pinche viejo está loco” (Marzo 2021).

El periodo de máximo aprovechamiento de la alfalfa dura cuatro años. Luego de los cuales, la planta comienza crecer de manera más errática, ya no se puede atar manojos o pacas consistentes. Es momento de terminar el ciclo. La alfalfa se corta y, por acuerdo interno en Santa María Amajac, no se puede plantar de nuevo alfalfa en la misma parcela hasta pasados dos años. Esto porque el gasto de agua es mayor que otros cultivos. En su lugar, se puede sembrar maíz o frijol para que la tierra descanse y para que los otros productores tengan oportunidad y agua para cultivar alfalfa. Pasado este tiempo, los agricultores están en total libertad de sembrar este forraje, si así lo considera conveniente.

Muchos agricultores siembran alfalfa porque el ingreso es más constante. En el caso del maíz, segundo en producción, cuando se ha comenzado a sembrar, la espera es de cuatro meses para vender la cosecha. Para dar inicio a otra cosecha de maíz se debe dar tiempo a que pasen las heladas o bien se “declaren” las lluvias. Aun cuando para la alfalfa el promedio de espera

es de 90 a 100 días en el primer corte, en los sucesivos la dilación es de 35 a 40 días. Y lo más importante, su periodo de vida es de cuatro años.

Esta es la razón por la cual la alfalfa es el cultivo más extendido en la región.

Brócoli y coliflor

Estas hortalizas se suelen sembrar en la temporada de otoño invierno que comienza en noviembre. Desde 2020 se restringe su siembra porque demandan una gran cantidad de agua. “El compañero que eche a partir de noviembre, que establezca un brócoli, una coliflor, él no podrá volver a echar en ese mismo predio nuevamente un brócoli, una coliflor, tendrá que echar otro tipo de cultivo” José (Mixquiahuala, enero de 2021). De esta manera, asegura que todos los regantes tengan un turno para este cultivo, el cual ofrece mayores ganancias que maíz.



Coliflor

Fotografía propia, Tlaxcoapan, marzo de 2021

Sin embargo, aclara el presidente del módulo de riego Endhó-Xochitlán que: “No es como tal que ocupe más agua, sino que la ocupa de manera más frecuente, digamos que es más intenso. En 120 días que dura su cultivo, se ocupa la misma cantidad de agua que en 180 que dura el cultivo de maíz. Lo que se ha hecho es dejar a los productores un cultivo por lote por año. De esta manera, lo estamos controlando” Eulalio, 65 años. Octubre de 2021.

En Tlaxcoapan, la coliflor se siembra por contrato. Una empresa provee las semillas y compra el producto. En este caso, se puede decir que los productores aportan la mano de obra, tierra, agua y algunos insumos. El producto se manda a Guanajuato. Algunos productores comentan que de allí se manda luego a Estados Unidos.

Ahora bien, ¿Qué características adquiere el agua residual luego de pasar por un tratamiento en la PTAR? ¿Qué repercusiones tiene esto para los cultivos? ¿En qué aspectos cambia las actividades y forma de vida de los agricultores?

Como ya se ha mostrado en este trabajo, hay pruebas de la contaminación del agua potable en el Valle del Mezquital (véase el cuadro sobre el tema en el capítulo 2). Estos agentes contaminantes están relacionados con enfermedades como el cáncer, insuficiencia renal, infecciones gastrointestinales, entre otros. La PTAR puede ayudar a paliar esta situación, ya que logra retener contaminantes, transformar y contener los componentes orgánicos que llegan desde la ZMVM al Valle del Mezquital. Sin embargo, como también se ha mostrado aquí, el agua negra que causa contaminación y degradación del bioma, ha hecho florecer la agricultura y economía del Valle del Mezquital, ayudando a que miles de familias se sustenten.

Según la revista *Proceso* (2 de marzo de 2005) el corredor industrial Tula-Vite-Apaxco fue considerado por la ONU la zona más contaminada del mundo². No sólo por las aguas residuales, las emanaciones de la petroquímica, la refinería, la central termoeléctrica, la minería pétreo, y los corredores industriales como el de Atitalaquia. La concentración de

² <https://www.proceso.com.mx/225601/el-corredor-de-tula-cloaca-de-las-ciudades-primera-de-dos-partes>
Consultado el 6 de mayo de 2019.

contaminantes, hizo que en 2019 el secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, declara a la zona como uno de los seis “infiernos ambientales” del país.³

La retención de los contaminantes y saneamiento de la región había sido una demanda exigida por los habitantes del Mezquital desde hace décadas. No obstante, en ningún momento la población reparó en pensar que este proceso habría de usufructuar y transformar la materia orgánica disuelta en las aguas residuales y que beneficia a la agricultura de la región. Los agricultores tienen dos principales quejas contra el funcionamiento de la Tratadora: la primera es que retiene y transforma la materia orgánica necesaria para abonar los campos de cultivo. En la segunda queja es que fueron reducidos los volúmenes de agua otrora venidos a sus campos luego de la operación de la Tratadora.

Retención y transformación de materia orgánica en el proceso de tratamiento

La PTAR separa y retiene la materia orgánica para obtener gas natural, mismo que combustiona para generar electricidad. Otra parte de la materia sólida es retenida y alojada al aire libre dentro del predio de Tratadora. Las consecuencias de este alojamiento se tratan más adelante. Sin embargo, hay otra parte del tratamiento que transforma la materia orgánica: la adición de cloro. Con esto, se producen sales que llegan a los campos de cultivo erosionando las tierras.

Así, esta materia prima que antes llegaba de forma íntegra a los campos agrícolas, se retiene y es explotada por un nuevo actor: el Consorcio Aguas Negras del Valle del Mezquital, quien opera la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco. Además, su transformación trae consecuencias negativas para la agricultura. Esto ya era vislumbrado por algunos trabajos de investigación. En un estudio visionario previo al funcionamiento de la Tratadora (Peña García, 2012) se otean las consecuencias que tendría la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento: “Está previsto que su operación traiga cambios a un espacio regional construido a partir del envío histórico de las aguas residuales y así se espera una nueva estructura en el aprovechamiento del agua, en detrimento de quienes actualmente usan las aguas residuales aprovechando su abundancia y sus nutrientes”.

³ <https://aristeguinioticias.com/1212/kiosko/viven-seis-regiones-de-mexico-infierno-ambiental-gente-padece-cancer-y-problemas-renales-semarnat-enterate/>

En otro estudio, se adelantaba lo siguiente: “el agua residual tratada no podrá cubrir los requerimientos de las plantas, ya que habrá un déficit del 80.4% para nitrógeno y de 74.4% para fósforo. Lo cual se traducirá en la inversión en fertilizantes por parte de los agricultores a quienes se les gestione el agua residual tratada” (Martínez Hernández, 2018: 108).

Las tierras en el Valle del Mezquital han estado sujetas a un régimen de explotación alto históricamente. La cubierta fértil de los campos es ínfima. Para descansar las tierras se rotan los cultivos, no se suspenden. Para mantener el rendimiento, se hace uso recurrente de fertilizantes y pesticidas. Por tal motivo, los nutrientes que llegan con los desechos de la urbe, son fundamentales para mantener la agricultura como una actividad viable. Los campesinos saben bien esto: “son tierras muy trabajadas, sin las aguas gruesas no rinden”.

Para los campesinos que han venido trabajando con las aguas residuales generaciones atrás, es evidente que algo cambió a partir de 2018. Por ello, en el año 2019 contrataron a la empresa EPYESA (Exploración, Perforación y Estudios del Subsuelo S.A de C.V.), con sede en la Ciudad de México, para que realizara un estudio del cambio en las aguas con las que ahora riegan. Sus hallazgos contradicen a los estudios antes citados, al menos en lo relativo a los nutrientes que vienen en las aguas residuales. Pero abundan en otros aspectos. Transcribo las conclusiones de dicho estudio. Todos los resaltados son míos:

Las aguas examinadas pertenecen al tipo Aguas Bicarbonatadas, Sódicas de Tipo I, que en este caso son aguas superficiales.

Es evidente que **las aguas tratadas tienen un importante aumento de salinidad** al pasar de 374 ppm (aguas sin tratar) a 854 ppm (aguas tratadas por la planta), en sólidos totales disueltos (STD), **esto eleva la salinidad y por lo tanto la conductividad eléctrica lo cual perjudica al suelo agrícola.**

En cuanto al catión sódico, se observa un aumento importante, debido a que en el agua sin tratar el valor es 72.84 ppm y pasa a 196 ppm en agua tratada; con valores muy pobres de los cationes de calcio y magnesio. **Esto incrementa el grado de sodicidad en el agua lo cual es perjudicial para las plantas cultivadas en la zona afectada.**

En cuanto a nutrientes, los valores de fosfatos aumentan en el agua tratada, **y los nitratos y nitrógeno amoniacal se mantienen por lo que no representan problema para la agricultura, es decir, no se pierden los nutrientes esenciales que los agricultores requieren para el riego.**

De acuerdo con el diagrama de Wilcox, **la muestra del agua sin tratar** ubicada dentro de una clasificación C2-S1, indica que son aguas de **salinidad media** y que pueden usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales para el control de la salinidad, se pueden regar las plantas moderadamente tolerantes a las sales, por ejemplo el maíz. Se concluye además, que las aguas son bajas en sodio y que pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.

En cuanto al agua tratada, se ubica dentro de una clasificación C3-S2, lo cual indica que **el agua es de salinidad alta** que puede utilizarse para el riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad; por otra parte, se considera también **un agua con contenido medio de sodio**, y por tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario.

Debido a lo anterior, se puede observar, que **las aguas tratadas deterioran la calidad del agua para uso agrícola y los agricultores tendrán que gastar más dinero y tiempo en realizar lavados y prácticas especiales para el control de la salinidad y sodicidad así como verificar que cultivos son tolerables a este tipo de agua**. Es necesario analizar cada uno de los suelos de los afectados para que den un trato especial si es que se quiere regar con aguas tratadas de la planta.

Este exceso de salinidad y sodicidad es quizá la razón por la que los campesinos observan que sus cultivos “se queman”. En Mixquiahuala, Jacinta recriminó al gobierno las pérdidas y la falta de agua:

“En este caso, aquí el problema grande también es la Planta Tratadora, porque con esa Planta desde que entró el agua ha bajado la producción de nuestras cosechas. A mí personalmente, me quemó dos hectáreas de alfalfa de ocho meses de cultivo ¿Cuánto no perdí yo?

“Entró el agua blanca, el agua ya tratada y quemó la planta. Estaba Guadalupe Villeda en Pachuca, fuimos y yo le dije: ‘Acompáñame para que veas que no te estoy engañando cómo mató mi cultivo’. Un cultivo que si yo la cultivo me dura más de cinco años ¿Cuánto no perdí allí?

“Entonces, yo no entiendo porque nuestras autoridades en lugar de voltear a vernos a nosotros que trabajamos, que nos ganamos el pan de cada día trabajando en el campo, pues hagan oídos sordos y que protejan y apoyen a los altos funcionarios o empresarios, como en este caso Carlos Slim, que es el mero mero de la Planta Tratadora. No lo ignoramos, todavía le ofrezcan apoyos y a nosotros no ¿De qué se trata?” Mixquiahuala, enero de 2021.

En Santa María Amajac, Asunción ha observado algo muy parecido:

“Con las semillas mejoradas se usa más agua y resiste menos los castigos [lapsos con poca humedad]. Se usa mucha más de agua y ahorita con la Planta Tratadora, ya no la vamos a tener. Con las aguas limpias los terrenos tepetatosos se ensaltran; la sal sube y se quema el maíz y el frijol. Por eso la producción ha bajado. Las aguas delgadas no aguantan, se secan más rápido del suelo. El Alfalfa quiere agua cada 10 días, y si no hay, pues se seca. Con el agua gruesa [que contiene desechos orgánicos] la humedad permanece” Santa María Amajac, marzo de 2021.

En la parte sur del Valle, los campesinos han notado que, con la reducción de materia sólida disuelta en el agua, la humedad en el suelo una vez regado, se pierde con celeridad. “Antes nos duraba 15 días el ‘jugo’ ahora nos dura 8 días... antes era una capita de suciedad, de lama que no dejaba que se evaporara el agua, sin esa protección necesitamos más riegos y eso está bajando la producción” (Miguel, Tlaxcoapan, diciembre de 2022). De esta manera, si quieren que el rendimiento de las cosechas sea redituable, tienen que pagar más riegos. A pesar de esto, las cosechas no se están logrando como lo hacían.

La salinidad en los cultivos más extendidos en el Valle del Mezquital ha sido estudiado en laboratorio. En un estudio en que se analizó las consecuencias de la salinidad en dos genotipos de maíz, se concluyó lo siguiente:

“La salinidad afecta la respuesta fotosintética de los materiales genéticos evaluados (criollo e híbrido), la asimilación de CO_2 se reduce significativamente entre tratamientos (potenciales osmóticos), genotipos y muestreos (hojas), siendo -3.0 MPa el potencial osmótico que resulta ser más severo en todas las variables evaluadas.

La altura de planta y peso seco (vástago y raíz) se vieron afectadas por la salinidad, mostrando diferencias significativas entre tratamientos.

Con los resultados obtenidos en este estudio se puede aceptar la hipótesis de que la salinidad afecta la fisiología de la germinación de la semilla, así como la capacidad de asimilación de CO_2 en los genotipos de maíz estudiados (Ayala Contreras, 2015: 43).

No es el único estudio que ofrece resultados similares, Laynez-Garseball, Méndez Nátera, y Mayz Figueroa en un estudio sobre el maíz sometido a la salinidad, sostienen que “la problemática derivada de la salinidad es equivalente a la sequía, debido a que las sales retienen agua y no la dejan disponible para la semilla o la plántula (2008: 24).

Ahora bien, hay un impacto económico que puede ser estimado. El líder del Consejo de Usuarios en Defensa de las Aguas Negras hizo un cálculo general, pero profundo: "... teníamos una producción hablándole de 15 o 16 toneladas por hectárea, hoy se está cosechando de 8, 9, 12, 10, variando de los terrenos... Dime tú... si tú sujetas a las ochenta y tantas mil hectáreas... si tú le pones y le metes número, le multiplicas, vamos a hablar ahorita de tres o cuatro toneladas por hectárea, multiplícalo por lo que vale la tonelada, son millones y millones de pesos que estamos perdiendo... miles. Y esto no puede ser. No puede haber justicia en el campo así". (Pablo Balleza, Enero de 2021).

Las personas que están al frente de la PTAR saben que el agua cambia y tiene consecuencias para las parcelas que se riegan con ésta. En un intento de paliar la situación, la Tratadora ha llegado a ofrecer los lodos finales que resultan del proceso de tratamiento como abono, sin costo para los campesinos. El único inconveniente es trasladarlo hasta sus parcelas. El ingeniero encargado del Portal de salida del Emisor Central y el Túnel Emisor Oriente e Isaías, un campesino que trabaja en el Portal, dan información sobre lo que supone esta propuesta de la Tratadora:

Ingeniero: Esos lodos que esparcen en los solares de los cerros, se los pueden llevar, son gratis. Sólo tienen que poner el transporte. Pero ese es el problema. Supongamos: tú, Isaías ¿cuánto te cobra el viaje un camión, de aquí de la Tratadora a tu parcela?

Isaías lo piensa unos segundos y responde: unos 500 pesos.

Ingeniero: ¿Cuántos camiones necesitas para fertilizar tu parcela, digamos una hectárea?

Isaías sonrío y contesta: unos 60 viajes.

[El ingeniero, con agilidad mental contesta casi de inmediato]

Ingeniero: eso te da un total de 30 mil pesos. Y si los campesinos aquí esperan obtener un promedio de 8 toneladas de maíz por hectárea, da un total de 36 mil pesos. Súmale los gastos de semilla, tractor, etc. No hay ganancia. Les resulta muy caro. Por eso no lo ocupan. Es incosteable. Y eso que Isaías vive aquí a 5 kilómetros. Mixquiahuala está a 50 kilómetros de aquí. La única forma es que se implemente un programa que les ponga el abono en su tierra.

Ahora, les pusieron una parcela muestra para enseñarles cómo se iba a regar con agua de la Tratadora, con un sistema moderno de goteo, pero es caro. Los campesinos no tienen para echarlo a andar (Entrevista ingeniero Noriega, septiembre de 2021).

De esta manera, las altas concentraciones de sales y sodio, es el resultado de la utilización de gas cloro en el proceso de tratamiento. Estos minerales degradan un suelo ya cansado. Los males se exacerban en la temporada de estiaje. Y es en esta misma temporada que los campesinos hacen su segunda demanda contra la operación de la Tratadora.

La disminución de volumen de aguas para el distrito de riego

La segunda gran queja que tienen los campesinos para con la Planta Tratadora, estriba en una disminución del volumen de agua recibido en los campos de cultivo a partir de su puesta en operación. Un campesino lo comprende así: “Nuestra dotación es de 43 metros cúbicos por segundo, si la Planta tiene una capacidad para 20 metros, hay entonces una disminución del volumen asignado” Ricardo Tepatepec, enero de 2021.

Por lo contrario, el ingeniero Noriega encargado del Portal de Salida, sostiene que lejos de haber menos agua, se ha incrementado el flujo por las avenidas del Túnel Emisor Oriente, inaugurado en 2019. La disminución de los volúmenes de agua proviene en realidad, según un ingeniero, de que las tierras de cultivo también están creciendo:

Ingeniero: lo que pasa es que ellos están mal informados, piensan que el agua se trata aquí y se regresa a la ciudad de México, que sería lo idóneo. Pero no sucede. ¿Dónde van a guardar tanta agua que sale de aquí? Es totalmente ilógico.

Juan: ¿No hay forma de retener esta agua corriente?

Ingeniero: Ni con un lago, es demasiada. Más en época de lluvias.

Juan: Los campesinos se quejan de que han disminuido los metros cúbicos que se les entregan a partir de que comenzó a operar la PTAR.

Ingeniero: No. Lo que sucede es que se han abierto nuevas tierras al cultivo. Cuando se iniciaron los Distritos de Riego, eran poquititas. Ahora si tú ves un mapa, es parecido a una pera: angosta en esta parte [se refiere al sur, cerca de la desembocadura de los canales], y ancha para allá [el norte]. Se han abierto más tierras y municipios: Alfajayucan, Nopala, Ixmiquilpan, Patria Nueva, Chilcuautila. Esas tierras se han abierto en los últimos 10 años.

A pesar de que son muchas las aguas que desembocan aquí, con el tiempo comenzaron a ser insuficientes. Además de estos canales: el TEC, el TEO y el río Tula, también llegan las aguas del Río Salado, que es la continuación del Gran Canal de Desagüe y el tajo de Nochistongo. Además, están los escurrimientos y manantiales

en todo el Valle, pero continúan creciendo las tierras de cultivo (Ing. Noriega, septiembre de 2021)

Hay también una queja de parte de todos los regantes que tiene que ver con esta disminución de los volúmenes. Como se ha dicho, los canales principales siguen siendo responsabilidad de la Conagua. El mantenimiento correspondiente se debe hacer cada año, en la temporada de lluvias, momento en que los cultivos no dependen de las aguas residuales. Los trabajos consisten en reparar grietas, resanar los deslaves para evitar filtración del agua y el desazolve, principalmente.

Los recortes de presupuesto, falta de coordinación e incluso negligencia de los funcionarios han dejado un rezago importante en el mantenimiento de los canales principales. Cuando no se azolva un canal pierde volumen o capacidad. Las dotaciones se miden de manera errónea, aseguran los concesionarios del Módulo Endhó-Xochitlán. “Si hay azolve en el fondo de los canales, las mediciones vienen diezmada, pues miden en base a la altura que alcanza en agua en el canal. En realidad, la Conagua nos está entregando menos agua de la que estipula la concesión. Pero, con esa estamos trabajando”.

Otra arista de este problema es que, las avenidas crecientes en la temporada de lluvias pueden constituirse en un riesgo. Los canales principales están diseñados para conducir determinado número de metros cúbicos, los cuales se miden, como dije antes por la altura que alcanza en estos canales. Como quedó demostrado con las inundaciones de 2021 en la ciudad de Tula, el flujo del agua ha aumentado. Pero esto no ha redundado en un beneficio para los agricultores.

Otra posible causa de la disminución de los caudales de agua se debe a la falta de infraestructura hídrica para contener el creciente volumen de aguas residuales y pluviales que llega al Valle del Mezquital. A decir de un ingeniero de la Conagua, el aumento en el volumen derivado de la construcción de TEO no ha beneficiado a la agricultura en el Mezquital:

Ingeniero: Ahorita se está hundiendo el Distrito 03 por una razón. Porque la obra que empezó el presidente Calderón, el Emisor Oriente, pues casi mató al Distrito. Porque cuando se tenía sólo Emisor Central y llovía en México, vamos a decir 2008. Una lluvia grande en el Valle de México nos llegaba agua a todo dar. Lo que pasa ahora aquí, en Naucalpan en el río Hondo, en el río de los Remedios... Si no estuviera el Emisor Oriente, nos hubiera durado el agua, vamos a decir unos cuatro días o seis días para darle vida al Distrito. Hubiera entrado por el Río El Salto y por el Emisor

Central, estaríamos felices aquí. El Distrito casi necesita 50m³ por segundo para darle vida. Por aquí nos meten el agua, por el TEO. Si en México llueve a las cinco, el agua empieza a llegar a las 10 y se corta a las cuatro de la mañana. Y nos mandan agua por aquí [por el Emisor Central y el Oriente] y ¿qué hizo? Nos llegó el agua y se fue. Nosotros ya tenemos seca esta presa Requena.

Juan: ¿Pero cómo el TEO acabó con eso? ¿Sigue llegando el agua, no es así?

Ingeniero: Sí. Pero, haz de cuenta que nosotros no tenemos presas grandes para almacenar. Sino que el agua llega y se va. ¡Adiós! No la vuelves a ver.

Todos nos decían aquí [los políticos]: ‘No que Ajacuba ya debe de crecer más’; ‘No que el proyecto del Alto Actopan, regando más de 5 mil, 6 mil hectáreas, ya se debe de dar. Porque cómo se fue ¿cómo se fue a perder tanta agua...?’ Todos los políticos hablan a lo tonto... ‘cómo se echó a perder tanta agua del año 21 [cuando la inundación de Tula]’. ¡Sí, cabrón! Pero tú como político pon una presa aquí [señala el cauce del río Tula] Esta presa es como de 53 millones [de m³], esta de 42, esta de 182 [Señala las presas Taxhimay, Requena y Endhó]. Pero las presas de otros distritos por ejemplo el distrito 011, la Solís. Son de millones de metros cúbicos, y aquí no tenemos esas capacidades. No tenemos una presa para almacenar esta agua que sale aquí; almacenarla y reírnos todo el año ¿Me entiendes?

Juan: Infraestructura es el principal problema.

Ingeniero: Nuestro problema es que no tenemos una presa para poder almacenar toda el agua que llega aquí y poderla repartir aquí [señala en el mapa los Distritos de Riego en el Mezquital]. Nosotros trabajábamos con esto: que llegaba agua lenta, se quedaba México inundado por mucho tiempo, pero nosotros vivíamos. Ahora no. Ahora la lluvia que hubo en el 21 [2021] creo que duró pa salir [del Valle del mezquital] veinticuatro horas o como unas treinta, para salir toda esa lluvia que duraba unos quince o veinte días. Ahora en menos de cuarenta y ocho horas se fue a Zimapán y todavía de allí se fue al mar” (entrevista realizada en mayo de 2023).

Aportes del gobierno federal

El gobierno federal no ha dado mayor respuesta a las demandas de los campesinos en problemas. Desde mi perspectiva son dos los aportes fundamentales que tendría que hacer o está haciendo el gobierno federal. En primer lugar, el revestimiento y mantenimiento de las redes de agua residual. En segundo, el programa de mejoramiento de suelos por medio de fertilizantes orgánicos. En el primero no se ha invertido desde hace mucho, en el segundo existe un programa que tiene resultados muy modestos.

De hecho, muchos campesinos creen que con el revestimiento se resolverían la gran mayoría de los problemas que enfrentan, pues disminuirían las pérdidas por filtración. De manera tal que los campos de cultivos tendrían más agua disponible. Tratada o no, el agua residual se

requiere en las parcelas. En municipios como Tlaxcoapan, la filtración ha hecho que muchas casas comiencen a peligrar, pues el suelo se está reblanqueando.

No obstante, la inversión destinada para esto no fluye como esperan los campesinos. Un ingeniero de la Conagua ofrece algunos datos y detalles sobre este tema:

Juan: Ingeniero, ¿En qué condiciones se encuentran los canales principales de estos Distritos de Riego?

Pues sólo tenemos revestido este canal: el canal Salto-Tlamaco lo tenemos revestido completamente. El canal principal Tlamaco-Juandhó, ese no tiene... ha de tener como... medio kilómetro revestido. El canal Ajacuba está revestido. El Requena, que sale de la presa Requena ya está casi revestido totalmente. Pero tenemos muchos canales que no están revestidos, la mayoría. En eso estamos en pañales. Hemos de tener casi, esa pregunta mejor guardaselas a los de Conservación...

Juan: ¿Cuáles son las obras más importantes que se le realizan a estos canales?

Ingeniero: Más, más... limpieza o desazolve que es lo único que se les hace.

Juan: ¿Con qué frecuencia, Ingeniero?

Ingeniero: Pues ahorita, yo llegué en el 2018 y apenas se hizo un desazolve el año pasado nada más una partecita del canal Requena y del Viejo Requena no sé cuántos kilómetros, pero fue poco. Y del Endhó fue poquito, hasta por aquí [señalaba un mapa] pero como aquí hay dos sifones, pues no fue una buena limpieza.

Juan: ¿Estas obras las realiza directamente CONAGUA o contrata empresas?

Ingeniero: Contrata empresas. La Conagua ya no tiene maquinaria desde Salinas de Gortari. Tienen una que otra máquina. Pero, aquí en el Distrito, está echada a perder.

Juan: ¿Es el único mantenimiento que se le hace a los canales?

Ingeniero: Sí. Porque ahorita no se les ha hecho nada. También mantenimiento a las compuertas, ya sea sustitución o mantenimiento pintura, cambio de alguna parte, de una hoja, algo (entrevista realizada en mayo de 2023).

Es una verdad que nadie trata de ocultar. La inversión en mantenimiento de los canales principales es prácticamente inexistente. Los agricultores saben bien que una mejora en los canales principales evitaría fugas por filtración y aumento en el volumen asignado, con lo que muchos de sus problemas se verían solucionados.

Por lo que toca a los programas de mejoramiento de suelo, la administración federal actual ha echado a andar el programa Fertilizantes para el Bienestar. Hasta mayo de 2023 el gobierno informó que había entregado 242,118 toneladas de fertilizantes en el territorio nacional. En el Valle del Mezquital se entregó principalmente urea.

El representante de los fertilizantes para el Bienestar en Actopan aseguró que

“el productor invierte más en fertilizantes porque no acostumbra nutrir la tierra; no hace cambio de cultivo. Con el tiempo la tierra se cansa y eso causa poco rendimiento. Los campesinos tienen que cambiar sus usos y costumbres. No nutren el suelo, no nivelan el suelo. Donde hay pozo, no invierten en tuberías o en sistemas de goteo para ahorrar agua. no quieren gastar en especialistas que les digan cómo mejorar sus técnicas de cultivo”. Entrevista, mayo de 2023.

Actualmente, se están llevando a cabo una campaña de capacitación sobre la elaboración de compostas las cuales se esperan puedan remediar en alguna medida el cansancio crónico de las tierras que sufre el Valle del Mezquital.

El funcionario anterior señala que es mucho mejor la nutrición del suelo por medio de compostas que por otros métodos tradicionales o modernos. A su juicio, el compostaje puede competir en términos económicos con los otros métodos, pero el tiempo y trabajo requeridos para llevarlo a cabo, así como la falta de cultura e información sobre este método hace que la mayor parte de los agricultores sean reacios a usarlos. De manera tal que se siguen usando métodos tradicionales o que ya cuentan con la comprobación de funcionamiento:

Encargado: “Fíjate, las quemazones en realidad acaban con muchos organismos y microorganismos benéficos para la tierra. Todo eso se pierdo. Las quemas agrícolas en realidad fomentan plagas como el coyolero [gusano] porque se termina con otras especies que son sus depredadores o que compiten con ellos por los recursos.

“La composta es una mucho mejor opción, pero implica más trabajo. El trabajo de separar los residuos, de mantener moviendo la composta, agregar tierra, lombrices, suero de leche, pulque, etc. Los resultados son a mediano plazo. Se les hace más fácil o barato comprar y mandar a esparcir el abono químico con bombas. Pero eso con el tiempo baja el rendimiento de la tierra. Pero nosotros no podemos obligar a nadie. Se hace la invitación a los comisariados y a los delegados. Sí van algunas personas, pero es mínimo.

“Aquí también se suele usar como abono el estiércol del ganado. Es una buena técnica, pero también tiene inconvenientes, como el hecho de que lleva muchas semillas de otras plantas diferentes a las del cultivo. Con el estiércol se propagan las malezas, mucho más de lo que de por sí hay en los campos. Eso te reduce en la necesidad de aplicar otros químicos que maten la hierbas, y eso recae en el suelo y luego en el agua.

Juan: En cuanto a los costos ¿Qué tan viable es para los campesinos el implementar una composta?

Encargado: Los costos son muy variables. Lo más caro es el plástico con el que se cubren la composta con el fin de que guarde calor. En dónde se encuentra lo más

oneroso, como te dije ahorita, es en el hecho de meterle trabajo y no ver el resultado de manera inmediata, como ocurre con los químicos convencionales. Además de que requiere alguna capacitación, para saber el punto de fermentación, y si lleva levadura o melaza, las cantidades, todo eso. Yo creo que se debe a eso, porque en realidad no es tan caro” Entrevista realizada en mayo de 2023.

Fuera de estos programas, el gobierno federal ha aportado poco para mejorar la situación concreta de los campesinos. Las consecuencias que han tendido con la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco se ha evadido por parte del gobierno. Las acciones de remediación o compensación se han negociado con los campesinos luego de medidas de presión ejercidas por estos. La acumulación de afectaciones ha dado como resultado la organización y contestaciones espontáneas de los campesinos.

Respuestas campesinas

Los cambios, constatables o ficticios, han provocado molestia entre muchos agricultores, pues como se está mostrando, inciden directamente en su forma de vida, con afectaciones en su economía y cotidianidad. Las reacciones el campesinado frente a las nuevas características del agua han sido diversas. Principalmente se ha dado en tres formas.

Adecuación de las técnicas de cultivo

Los campesinos han hecho modificaciones a su forma de sembrar y a su vida, para mantener viable la actividad agrícola. Ante la escasez reciente de agua, los campesinos retrasan lo más posible el inicio de las siembras en la estación de primavera-verano, la cual inicia (o iniciaba) en febrero. Ahora esperan el mayor tiempo posible para hacer los primeros riegos a sus campos con agua residual hasta marzo o, incluso, abril. Este retraso tiene la finalidad de usar pocas aguas residuales y de esperar a las lluvias. De esta forma, se busca compensar la carencia de las primeras con la abundancia de las segundas.

En años con lluvias medianamente copiosas esta solución ha dado buenos resultados. No obstante, con lluvias ralas los cultivos pueden estar seriamente comprometidos. Sin agua en las presas y sin lluvia, las pérdidas esperadas son considerables, afectado principalmente a quienes invirtieron mediante crédito para establecer su cultivo. Por regla general, esto ocurre con las familias de menor ingreso.

Ahora bien, la fórmula anterior funciona con la producción del ciclo primavera-verano. Pero no con los cultivos del ciclo otoño-invierno, que se establecen a finales de octubre o principios de noviembre, cuando la temporada sin lluvias comienza. Por último, esta adecuación de la técnica de cultivo contribuye sólo de manera parcial en el cultivo de alfalfa, que está presente todo el año y es uno de los ingresos más importantes para los campesinos.

Reacción frente a las instituciones

Ante el acaparamiento de los recursos, los campesinos han tomado acciones sobre las Tratadora. En Julio de 2020 el Consejo de Usuarios en Defensa de las Aguas Negras para uso Agrícola cerró los accesos a las instalaciones de la PTAR durante dos semanas para que se abriera el diálogo en torno a sus demandas. La presión obligó a que se abrieran mesas de trabajo con la Secretaría de Gobernación en la Ciudad de México. Asimismo, se aceptó un representante de ellos en el Consejo de la Cuenca, un órgano con nula trascendencia, como se ha mencionado.

Sin embargo, estas mesas fueron suspendidas por la contingencia sanitaria causada por la Covid-19. El diálogo ha llegado hasta ofrecer a los campesinos inversiones en el campo. Entre las obras propuestas está en primer lugar el revestimiento de los canales principales que conducen el agua a todo el Valle.

Sin embargo, muchas de estas soluciones se han quedado en promesas de las instituciones de gobierno. Ante una negativa tácita, el presidente de la organización recapitulaba:

“Pues esta vez no la vamos a tomar [La PTAR], la vamos a quitar. Porque para nosotros es el cáncer que nos tiene sumergidos en este problema, que no pedimos nosotros, que nos metieron a este problema, pues que lo resuelvan ellos, a nosotros simplemente que nos respeten.

“El presidente ha hablado mucho del respeto a los pueblos originarios; yo quiero ver que el presidente realmente -yo no sé si sea él, sean los mandos medios, no sé dónde se esté atorando por allí, pero sí queremos y desde aquí exhortamos nuevamente al presidente a que nos reciba, a que se cumpla”.

“Como se me preguntó en una entrevista que me hicieron allá por el Tula que ¿Qué estábamos dispuestos a hacer? Todo. ¿Qué implica todo? Nosotros no somos anárquicos, no somos revoltosos; somos gente, yo le digo a mis compañeros y los reconozco y los alabo, como gente nacionalista, gente que pelea un derecho, gente que no queremos que nos obliguen a salirnos del Estado de derecho. Pero tampoco

estamos dispuestos a perder lo poquito que tenemos. Queremos seguir teniendo ese derecho que nuestros antepasados nos heredaron y como ya lo he dicho, para mí todo cambio debe ser para mejorar. Porque estos cambios que yo estoy viendo hasta ahorita no los veo como una mejora por lo menos en el campo, aquí en Hidalgo seguimos padeciendo de eso y, te digo, estamos organizándonos, vamos a seguir socializando este asunto (Pablo Balleza, Enero de 2021).

Por otra parte, los campesinos presionan por obtener compensaciones de cualquier tipo provenientes tanto del gobierno, como de la Tratadora.

Negociación con la Tratadora

El consorcio que administra la Planta Tratadora ha negociado con los campesinos y pobladores afectados de diversas maneras. Ante las constantes presiones, la dirección de la Tratadora costeó los servicios de una maquinaria pesada (DR7) para que abriera y acondicionara tierras de cultivo para los campesinos en diferentes municipios. El Consejo de Usuarios se encargó escoger a los beneficiarios entre la gente que respalda su movimiento. Como mencioné antes, el gasto para abrir tierras al cultivo es considerable para la mayoría de los pobladores del Mezquital, sobre todo en los lugares más apartados.

La máquina DR7 remueve toda la vegetación que encuentre a su paso. Una vez hecho esto, rompe la tierra con un espolón metálico que se entierra aproximadamente un metro para remover piedras. Luego de esto, se tiene que limpiar más el terreno trasladando las rocas a otro lugar. Por lo regular se usan para la construcción. A partir de este momento, se tienen que abrir las zanjas regadoras para que el agua llegue al terreno recién abierto. Y sólo entonces, podrá ingresar el tractor para arar la tierra y dejarla lista para la semilla.



La maquinaria trabajando para abrir nuevas tierras al cultivo.
Fotografía propia. Santa María Amajac, marzo de 2021.

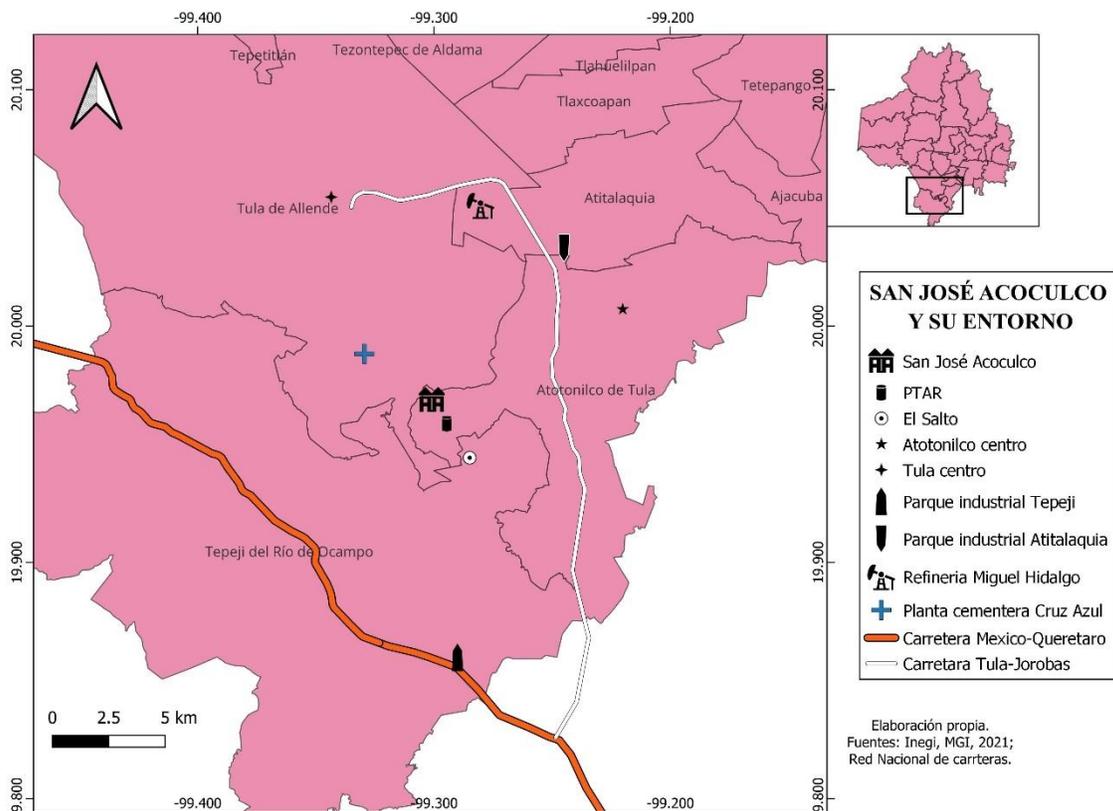
La máquina trabajó poco más de un mes. Sin embargo, el apoyo fue bruscamente interrumpido porque el ingeniero en jefe fue removido de su cargo cuando se presentó un conflicto entre la Tratadora y una comunidad vecina a sus instalaciones. La causa fue una fuga química, presuntamente de gas cloro, que obligó a la comunidad a salir huyendo de sus casas cerca de la media noche. Esto mostró una problemática que se encontraba latente: el deterioro del medio ambiente y la seguridad de las poblaciones cercanas a la Tratadora. El tema se aborda con amplitud a continuación.

CAPÍTULO 6. SAN JOSÉ ACOCULCO, VECINOS DE LA PTAR

San José Acoculco es una de las veintiocho localidades que integra el municipio de Atotonilco de Tula. Según el censo realizado por el INEGI en 2020, el municipio cuenta con 62,470 habitantes, 757 de ellos viviendo en San José. Este poblado se localiza en el extremo suroeste del municipio en la colindancia con los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río, siendo estos dos polos de atracción laboral y comercial importante para la población de San José.

Generalidades

La población de la comunidad es joven y en plena labor. De las mencionadas 757 personas que la habitan, 513 tienen más de 18 años y solamente 42 personas tienen más de 65 años. La Población Económicamente Activa sumó 409 personas, de las cuales 401 dijeron estar laborando en el momento del censo. Los trabajos más frecuentes en la comunidad son los relacionados a los bancos de piedra, la construcción, el empleo en las fábricas textiles de Tepeji, las industrias de Atitalaquia y las actividades agropecuarias. Sobre esto abundaré más adelante.



En el censo se menciona que hay dos personas de 3 años y más que hablan lengua indígena, ambos varones. Asimismo, resulta interesante que 11 pobladores dijeron ser afrodescendiente. En el trabajo de campo no he conseguido localizar a estas personas. En las conversaciones y entrevistas con gente mayor he preguntado sobre el pasado indígena. Sin embargo, quienes tienen hasta 60 años no recuerdan que en San José habitaran o hablaran alguna lengua indígena, a pesar del hecho de que reconocen a esa zona como indígena.

Tal reconocimiento se basa en los hallazgos arqueológicos que realizan los vecinos de forma frecuente tales como figuras de barro, vasijas, pinturas en piedras y, sobre todo, monolitos tallados en basalto. Por la cercanía con la gran ciudad de Tula y la abundancia de basalto, los habitantes de San José consideran que su pueblo pudo ser “el taller de los atlantes”. Es decir, el lugar en el cual se tallaron los colosales monolitos que coronan la ciudad antigua de Tula, la cual se localiza a menos de diez kilómetros de allí. Es así que en el pueblo sienten alguna pertenencia, cercanía o parentesco con los antiguos toltecas.

Educación

El censo registró que el grado promedio en la comunidad es de 8.61 años de escolaridad. También fueron registradas 29 personas analfabetas. La comunidad cuenta con un jardín de niños, una primaria y una telesecundaria. Los jóvenes del poblado pueden asistir a estas escuelas sin mayor esfuerzo o contratiempo.

Es un poco diferente el caso del bachillerato que se cursa en Tepeji. Para asistir es necesario cubrir una inscripción con un costo más elevado, pagar materiales, pasaje y alimentación. Por lo que el número de personas que cuentan con este grado escolar es reducido. Gerardo de 27 años asistió al bachillerato en Tepeji, pero no pudo concluir. Él recuerda que

“La prepa la hice en el CBTIS (Centro de bachillerato industrial y de servicios) que está en Tepeji. Allí realicé la especialidad de Administración de empresas, pero no terminé, me faltó una materia: cálculo de cuarto semestre, si acabé todos los semestres, pero por esa materia no me dieron mis papeles. Igual le pasó a mi hermano, él estudió en el Conalep de allí mismo, el reprobó física, igual de cuarto semestre” (Gerardo, San José Acoculco)

Sobre la forma en que se desplazaba a la escuela, relató que usaba el transporte público:

“En combi. Ya me tocó que entrara hasta acá el transporte. Antes de mí, unos años, se tenían que ir caminando hasta San Antonio (de uno a dos kilómetros) y de allí tomaban las combis. Pero de regreso a San José, sí salían las combis hasta San José, pero por horario, me parece que a las una y a las seis. Y antes de eso, sí se iban caminando hasta el Salto”. Al preguntarle si contó con algún apoyo del gobierno para estudiar contestó que “No, nunca. Siempre fue de mi papá y mamá”.

No obstante, hay estudiantes que sí contaron y cuentan con apoyos gubernamentales para realizar sus estudios. Para ellos, la posibilidad de seguir en sus estudios es mayor. Tal es el caso de Ulises, oriundo también de San José Acoculco:

“La primaria la hice en el mismo pueblo, en la Zaragoza. Ahí recibía el apoyo ese de *Oportunidades*.

“La secundaria en la telesecundaria 387 que igual está en San José. Allí tenía la *Composi* que era la condonación de almuerzos. Había una cocina que era del gobierno de Hidalgo. Te daban tu sopa, guisado, postre y un vaso de agua. Costaba 9 pesos, pero con la beca, no pagaba.

El bachillerato lo hice en el Cbtis 200 *Elvia Carrillo Puerto*. Con la especialidad de Administración de Empresas. Para venir aquí nos hacíamos como una hora y 20 minutos, más o menos. Tomábamos un camión que salía del pueblo al veinte para las seis, y llegando aquí [Tepeji], teníamos que tomar otro, porque el *Cbetis* está hasta

Tlaxinacalpan. El camión en ese entonces nos cobraba 11 pesos, luego la combi de aquí para allá 5 pesos. Y llegaba exactito a las siete para la primera clase. Recuerdo que mis papás me daban \$50 pesos diarios y apenas alcanzaba para el pasaje y para una torta, algo” (Ulises, entrevista realizada en noviembre de 2022).

Lo mismo podemos decir de la educación superior, la cual se cursa en Tepeji o en Tula. En estas instituciones sobresalen las carreras de Ingeniería y Administración. También he identificado personas que cursaron sus estudios en el estado de México o en otros municipios del Valle del Mezquital como Mixquiahuala o Actopan. Por supuesto, esto depende en gran medida, de las posibilidades económicas, relaciones sociales y visión que tengan los padres de los estudiantes.

Como quedó dicho antes, Gerardo no concluyó sus estudios de bachillerato. No obstante, Ulises pudo acceder a la educación superior. De mucha ayuda fueron para él los apoyos gubernamentales. Durante la entrevista recordó que

“los estudios superiores los hice en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la carrera de Ingeniería Industrial. Ahí tuve la beca de condonación de colegiatura e inscripción. Dependiendo el promedio es que condonaban. Iban bajando con las calificaciones. Para llegar a la universidad, usaba el mismo transporte que para ir al *Cbtis*. Solo que la combi era diferente”.

Los itinerarios laborales de estos dos jóvenes tomaron caminos diferentes. Pero, como se verá más adelante, están muy relacionados con la presencia de las empresas en los parques industriales de la región.

En San José Acapulco el total de viviendas habitadas en la comunidad es de 199. De estas, 41 cuentan con alguna computadora, laptop o tableta; 15 cuentan con servicio de internet y 82 con televisión de paga. Esto ha sido una limitación en el contexto de la pandemia pues las familias han visto incrementar sus gastos en telecomunicaciones no sólo para acceder a datos vía teléfono celular, sino para rentar computadoras con internet para asistir a clases virtuales y para realizar las tareas escolares (información recabada en campo).

Hablé con una familia que tiene tres hijos 3 hijos. Al comenzar la pandemia únicamente contaban con un teléfono celular y las clases de los tres hijos se llevan a cabo por la mañana. La familia ha tenido que contratar créditos en tiendas departamentales para hacerse de una tableta electrónica, y en algún momento pedir a un familiar prestado un tercer dispositivo. El gasto en servicios de datos móviles es variable, pero ronda los \$100 pesos semanales por

dispositivo. Aunado a que en la comunidad no en todas partes se cuenta con recepción aceptable de los servicios de telecomunicaciones, la educación se ha visto seriamente afectada por la contingencia sanitaria.

Por otra parte, todas las viviendas de San José cuentan con el servicio de agua potable y drenaje. En meses recientes se ha vuelto a instalar la red de agua potable ya que la anterior pasaba por terrenos de propiedad privada. Esto se debió a que hace aproximadamente 40 años, cuando el servicio fue instalado en la comunidad, el número de viviendas era mucho menor. Con el crecimiento de la población, la red quedó debajo de patios y casas. El trazo y encarpamiento de las calles se hizo sin red de agua, pero sí con drenaje. Ahora se está remediando esa situación.

Salud

Según el censo, en San José Acoculco 582 personas informaron estar afiliadas a algún servicio de salud; de éstas, 363 son parte del IMSS y 193 lo hacen a través del INSABI. En la comunidad se encuentra una Casa de Salud, la cual no cuenta con médico o enfermera. En lugar de estos, es atendida por una Asistente de Salud que no tiene formación técnica ni profesional, sólo recibe cursos por parte de la Dirección de Salud del municipio de Atotonilco. La casa de salud abre una vez a la semana. O al menos eso debería ser, puesto que pasan semanas sin que ofrezca algún tipo de servicio.



Casa de Salud de la comunidad. No pertenece a una institución de salud mayor, ni cuenta con medicamentos, instalaciones o personal adecuado para atender a la población.

Fotografía propia, San José Acozulco, abril de 2021.

La instalación donde se ubica la Casa de Salud es una pieza de 4 por 4 metros. La mayor parte del año está desprovista de medicamentos. Carece de camas o equipo para atender padecimientos o emergencias. El mobiliario con el que cuenta es un escritorio, una mesa de exploración, una vitrina y una báscula. En una plática que sostuve con la directora de salud de Atotonilco, me informó que parte del abandono de esta Casa de Salud se debe a que no tiene registro ni respaldo en las instituciones de salud locales o nacionales. O sea, la jurisdicción sanitaria del estado de Hidalgo, el IMSS, ISSSTE o alguna asociación de las anteriores con PEMEX o la cooperativa Cruz Azul. De manera tal que no es posible allegar recursos institucionales en materia de salud a San José Acozulco.

Si alguna persona quisiera hacer valer su condición de derechohabiente, tendría que desplazarse al municipio de Atotonilco para recibir atención en el Centro de Salud que depende del gobierno estatal, en el DIF que es parte del gobierno municipal, o bien de la clínica del IMSS de Atotonilco. Sin embargo, esto plantea varias dificultades. La primera de ellas es la distancia que supera los 12 kilómetros entre San José y la cabecera. La segunda es el transporte: no existe una ruta de transporte directa a la cabecera municipal de Atotonilco.

De esta forma, el enfermo se ve obligado a realizar una escala en la localidad de El Salto, a unos cinco kilómetros de San José, para luego abordar otro transporte que lo conduzca a la cabecera.

En transporte público, el costo del viaje redondo es de \$60 pesos por persona y puede prolongarse por cerca de una hora, puesto que se tiene que esperar la salida de cada transporte. Si un paciente deseara y pudiera contratar un servicio de transporte privado como taxi, el costo es de \$200 pesos, ida y vuelta. La tercera dificultad es el horario en que trabaja el centro de salud en la cabecera municipal. Los servicios terminan a las 3 de la tarde. A esto hay que añadir la espera una vez llegado al nosocomio y, por último, la compra de los medicamentos o tratamiento indicado por el médico, pues es común que falte en la clínica.

Por su parte, los derechohabientes del ISSSTE se desplazan al municipio de Tepeji del Río, a unos 10 kilómetros de distancia y hacia donde se cuenta con un servicio de transporte público directo y constante desde las 6 a las 19 horas, con un lapso de 20 minutos entre cada salida. El costo del viaje redondo es de \$44 pesos por persona. La limitación mayor radica en que pocas personas de San José disfrutan de la seguridad social proporcionada por el ISSSTE. A decir del censo, sólo 10 trabajadores y sus familias.

Así las cosas, para tratar algún padecimiento no grave, los vecinos recurren a los consultorios privados que se instalan junto a las farmacias de medicamentos genéricos en la localidad de El Salto. Como ya mencioné, el recorrido es de unos cinco kilómetros y se realiza en el transporte público que se dirige a Tepeji del Río. El gasto en uno de estos consultorios varía de acuerdo al padecimiento. No obstante, se puede hacer un promedio sumando los siguientes aspectos: \$50 pesos de consulta, \$200 de medicamento y \$25 de pasaje. El costo total ronda los \$300 pesos.

Ahora bien, en caso de una urgencia que requiera hospitalización o canalización de una persona, lo más común es recurrir al sistema privado de salud. Como es de esperarse, los familiares del paciente podrán gastar sus ahorros o endeudarse con sumas altas de dinero. Un ejemplo servirá para esclarecer ésta y otras situaciones:

Mientras me encontraba en campo, el señor Felipe de poco más de cincuenta años, se encontraba aquejado por constantes calambres y temblores de sus extremidades, que le

impedían trabajar. El señor trabaja por cuenta propia en la extracción de piedra, por lo que no cuenta con seguridad social. En su trabajo carece de un jefe que imponga un ritmo a sus labores, la única exigencia que tiene él con su equipo son los pedidos de piedra que hacen las casas de materiales; lo mismo sucede en su milpa que cuida casi diario. Esto le permite al señor beber alcohol todos los días. Según su familia, el alcoholismo que padece es crónico.

Hacía quince o veinte días que su estómago consentía escasos alimentos y se encontraba muy débil. Un sábado por la mañana, mientras nos encontrábamos haciendo los preparativos para una barbacoa que sería ofrecida ese día en la celebración de un bautizo, ya en confianza o por las cervezas que el señor había bebido, me confesó la causa de su enfermedad: era brujería. Una semana antes había acudido con un curandero de Tepeji, quien le reveló el motivo que tuvo alguien para hacerle un mal y señaló a la persona responsable. El curandero le dijo que la buena fortuna del señor Felipe en la milpa, en la barbacoa y carnitas que prepara para las fiestas y un negocio de comida próspero que atiende los domingos, habían desencadenado la envidia de una vecina. La limpia, los conjuros para revertir el mal y el pago por los mismos fueron hechos. A pesar de ello, el señor Felipe no mostraba mejora.

Llegado el medio día, y mientras esperábamos que se cociera la carne de cerdo, me dijo que iba a dormir una hora y me dejó vigilando la fogata. Pasó el tiempo y no regresó. Cerca de las cuatro de la tarde, se acercaron los dos hijos varones de don Felipe, de 26 y 28 años, respectivamente. Me dijeron que llevaría al hospital a su padre, porque se sentía muy mal y ya no se podía incorporar. Con dificultades abordaron un taxi y lo trasladaron al hospital privado San Rafael de Huehuetoca, estado de México, localizado a unos 20 kilómetros de distancia, en la intersección de la autopista México-Querétaro y la carretera Tula- Jorobas.

El señor Felipe ingresó a urgencias. Fue canalizado y le administraron suero. Los médicos que lo atendieron sospecharon, en base a su aliento, que se trataba de una neuropatía alcohólica. Recetaron y suministraron vitamina B y contraindicanon la ingesta de bebidas embriagantes.

Su estancia en el hospital fue breve. A las 11 de la noche el señor se encontraba de regreso en su casa con un mejor semblante. El gasto realizado por unas horas de internamiento, el transporte y los medicamentos rondó los \$10,000 pesos. Los cuales fueron cubiertos por ambos vástagos que trabajan en las industrias de Atitalaquia y disponían de dinero ahorrado.

Sus hijos y esposa impidieron que fuera a trabajar o su milpa por una semana. Cuando hubieron pasado tres días la vitamina B, la ingesta de alimentos y la abstención de bebidas alcohólicas lograron una mejora notable.

Con todo, una estancia prolongada en un hospital puede ser una necesidad que no todas las familias se pueden permitir. La seguridad social se limita a las personas que trabajan de manera formal en alguna empresa o las que la Secretaría de Salud local provee. En el primer caso, están excluidos muchos agricultores, comerciantes, medianeros y cualquier trabajador informal. No obstante, muchos trabajadores formales pueden asegurar a su cónyuge, hijos y padres. Por lo que el pertenecer a una empresa cobra mayor relevancia.

Religión

San José es una comunidad mayormente católica, así lo muestran las cifras del censo 2020, en las que 741 habitantes confesaron profesar esta religión. El santo patrono del pueblo es festejado el día 19 de marzo. Una comisión es la encargada de organizar los festejos y recabar los fondos. Cada año la celebración incluye una “misa mayor”, arreglo floral de la iglesia, mariachis, jaripeo, castillo pirotécnico y baile popular. El cargo de la comisión de festejos es rotativo, pero con los años ha ido decayendo su importancia. Un miembro pasado de esta comisión comentaba que cada vez la comunidad se involucra menos en la celebración y se acerca únicamente al baile.



La iglesia a San José Acoculco, construida en el año 1989. Tienen una cúpula que de inmediato llama la atención. El diseño fue proporcionado por un ingeniero pagado por la empresa cooperativa Cruz Azul. A decir de un vecino, la asesoría técnica y donación de concreto es uno de los servicios que la empresa ofrece a las comunidades cercanas.

Fotografía propia. San José Acoculco, 9 de abril de 2021

A pesar esto, los gastos para festejar al santo patrono superan los \$100,000 pesos. El origen de estos recursos es diverso: cooperaciones de los vecinos, renta del campo de futbol de la comunidad, contribuciones del gobierno municipal, la empresa ejidal de Conejos y el sindicato de transportistas que trabajan en la zona. La comisión de fiestas tiene que recurrir a todas las posibles aportaciones. Los años 2020 y 2021 la celebración fue diezmada por motivo de la pandemia de COVID-19. Tan sólo se llevó a cabo la “misa mayor” que incluyó mariachis.

Opciones laborales en San José Acoculco

Como dije antes, las oportunidades laborales son ofrecidas principalmente por el corredor industrial Tula-Tepeji donde las cementeras, textileras y energéticas coadyuban a la economía de toda la región. No sólo por los empleos directos que ofrecen, sino por los indirectos. Empresas de mediano o gran calado subcontratan a otras más pequeñas en las

cuales muchos jóvenes en edad laboral se emplean. También ocurre el contrato directo con compañías grandes en los corredores industriales. La cadena productiva hace que estos trabajadores ofrezcan empleo a los habitantes de la comunidad en diversos servicios como construcción o servicios domésticos. Con los siguientes testimonios se mostrará cómo se inserta la comunidad en un marco económico amplio que llega a varias ciudades del país incluso a la órbita mundial, con la creciente importancia que está cobrando los hidrocarburos.

Ulises recuerda sus inicios laborales en la adolescencia:

“Mi primer empleo fue informal. Mis tíos siempre se han dedicado a la construcción. Son albañiles. Comencé con ellos desde que iba en segundo de secundaria, trabajaba de ayudante. Recuerdo que trabajamos en obras en Cruz Azul, donde está la cementera. Hacíamos casas habitación para los cooperativistas. Con lo que ganaba me compraba algo de ropa y lo demás para la escuela, gastos que salen”. (Ulises, 30 años, San José Acapulco).

Por su parte, Gerardo también tuvo la posibilidad de trabajar cerca de su hogar:

“Cuando salí del Cbtis, me gustaba mucho el fútbol, jugaba mucho y sólo hacía eso. Hasta que un tío me dijo: ‘Oye ¿a qué te vas a dedicar? ¿Vas a estudiar o a trabajar?’ yo le dije que no sabía. ‘Si ya no vas a estudiar, ve con el Chino, dile que te mandé yo, que te dé trabajo’ y así le hice. El chino es su cuñado y tenía una empresa de soldadura. Fui y le dije y sí me dio trabajo.

“Ellos tenían aquí en el pueblo su taller, pero hacían estructuras para edificios en México, los subcontrataban otras empresas que eran contratadas para realizar las obras. En ese tiempo (aproximadamente 2012) hacíamos las estructuras de edificios en Polanco. Yo era ayudante, me ponían a cortar, cargar las viguetas, los ángulos, cardar los materiales. Para allá íbamos y veníamos diario, según el tráfico que se hiciera, venía llegando acá como a las ocho de la noche. Nos movíamos en su camioneta. Era ir y venir diario. Allí duré como seis meses”. (Gerardo, 27 años, San José Acapulco).

Es muy destacable que ambos jóvenes hayan trabajado en la Planta Tratadora. Sin duda, el factor más fuerte fue la cercanía de su domicilio con la obra. Sin embargo, ambos laboraron en departamentos totalmente diferentes:

Por un lado, Ulises relató lo siguiente:

“Mi primer empleo formal fue en la PTAR era ayudante general de una empresa ANEI que se encargaba de la plantación de hortalizas, eso fue en 2015. Teníamos a cargo la parcela muestra, que era para demostrar que se podía regar con el agua tratada”.

Por otro lado, Gerardo tuvo un trabajo más pesado:

“Me salí [de un empleo anterior] porque hubo trabajo aquí en la Tratadora; por más cerca me quedé. Allí igual era ayudante, trabajaba para una empresa que se llamaba GUMA, cargaba los tubos, allí eran de PVC, eran tubos perforados que se meten al agua para inyectar químicos en forma de gas. Me salí porque allí no aprendes, era solo cargar. Duré como cuatro meses”.

Hoy en día Ulises ha terminado su carrera y trabaja como ingeniero para una reconocida empresa farmacéutica a nivel mundial que elabora medicamentos oncológicos y tiene su planta productora en Tepeji. El cliente más importante de la empresa es el sector salud, IMSS e ISSSTE, además de algunos clientes privados.

De otro lado, Gerardo trabaja como soldador para la empresa ICA, en el municipio de Tula, donde realizan prefabricados para la refinería de Dos Bocas, en Tabasco. “Yo estoy en el área de tubos de máximo dos pulgadas, hay mucho trabajo, en el patio somos como dos mil personas, o más. Actualmente me pagan 14 pesos por pulgada soldada, tengo que hacer 300 pulgadas diarias. A partir de allí, las pulgadas extras me las pagan a 17 pesos, podemos decir que trabajo a destajo. Me quedo siempre a hacer lo más que se pueda”.

Las empresas son pieza importante de la economía y de la región. San José Acapulco ha cambiado su organización social con base a los recursos naturales aprovechados a lo largo de su historia. Son dos los recursos a partir de cuya explotación se ha constituido la comunidad; ambos han supuesto cambios sociales y ecológicos: la piedra y el agua residual. Sobre estos dos recursos y su importancia para la población y el medio ambiente abundo en seguida.

La piedra

Mientras uno se acerca al municipio de Atotonilco, se aprecia a ambos lados de la carretera enormes cerros desprovistos de vegetación. Un poco más de cerca se puede observar que los cerros están cercenados por un costado mostrando su interior: una piedra con bordes regulares, casi prismática; blanquizca en su mayoría, pero con tonos rosas y amarillo difuminados. Se trata de la piedra caliza que contienen altas concentraciones de carbonato de calcio (CaCO_3), la materia prima a partir de la cual se obtiene la cal y el cemento.



Es una mina de cantera que se localiza en el ejido de Conejos, entre la Planta tratadora y la carretera Tula-Jorobas. La construcción blanca que está dentro del gran perímetro que rodea la mina, es un polvorín. Foto tomada desde la carretera.

Fotografía propia. Conejos, Atotonilco de Tula, noviembre de 2020

También se encuentra un tipo de basalto lleno de pequeñísimas oquedades, conocida como “piedra de recinto” o “piedra china”; es una roca suave y resistente, que se presta para labrar en ella figuras o herramientas. De esta piedra están hechos los Atlantes de Tula y otros monolitos, pero también se usa para metates y molcajetes, así como para cubrir el interior de los hornos de barbacoa por su resistencia a las altas temperaturas. Un uso reciente de esta piedra ha sido construir pequeños mausoleos sobre las tumbas en los cementerios.

Existe otro tipo que llaman los vecinos de San José “piedra negra”, la cual es una piedra pesada y quebradiza, cuando se parte deja bordes filosos. Se suele usar más en cimentación de construcción, o bien se quiebra para obtener grava o *screen*. La piedra en todo el municipio de Atotonilco ha sido un recurso desde tiempos inmemoriales. Los antepasados usufructuaban este recurso y fue heredado por los actuales dueños de las tierras.

Todas las piedras se extraen de los cerros. Estos terrenos suelen pertenecer a ejidatarios y algunos a propietarios privados. La piedra se obtiene de tres maneras, según los recursos y herramientas con las que se cuente: a pequeña, mediana y gran escala.

Extracción a pequeña escala

La extracción a pequeña escala es una forma de vida para algunas personas en San José Acapulco. La realizan equipos de 4 a 5 personas, a quienes llaman “piedreros” o “pica piedras”. El equipo de trabajo retira las piedras grandes de las laderas de los cerros, de las orillas de los ríos o del piso si se encuentran semi-enterradas. Se puede hacer con barreta o bien, contratar una retroexcavadora para agrupar la mayor cantidad posible de piedras. El peso de estas piedras grandes oscila entre 200 y 1000 kilogramos. Una vez que están en el suelo, se procede a dividir la roca hasta tenerla de un tamaño manejable, entre 30 y 50 kilogramos. Para ello, se requiere un rotomartillo de 1500 watts de potencia, con una broca especial para concreto, además de una planta generadora de electricidad que trabajan con gasolina. El procedimiento es el siguiente:

Sobre la roca grande se horadan barrenos con el rotomartillo a una profundidad de entre 15 y 20 centímetros, siguiendo un patrón lineal y viable, según la experiencia del trabajador, para quebrar y separar un pedazo de la piedra. El siguiente paso es introducir una cuña de metal, auxiliado de dos expansores del mismo material que llaman “lainas” y golpearlas con un marro de 16 lb. Si el patrón de perforación ha sido bien trazado, al cabo de dos o tres golpes a la cuña, la piedra grande se quebrará. Ahora hay que retirar el pedazo que se desprendió ya que muchas veces queda encima de la piedra grande, para ello se hace palanca con las barretas y se hace caer al piso.



Partiendo la gran piedra
Fotografía propia. San José, mayo de 2021

Luego, se perforará de nuevo con el rotomartillo, pero esta vez sólo una perforación, pues se trata de dividirla en dos. Nuevamente se introduce la cuña y las lanas para golpearlas con el marro. Estos pasos se repetirán hasta conseguir el tamaño de piedra deseado, como mencioné, entre 30 y 50 kilogramos.

Cuando se ha partido una cantidad suficiente de piedra se llama al camión de volteo, de 6 m³ de capacidad. El camión se llena de piedras a mano. Se acerca de reversa y abre la tapa

posterior de su caja. Cada trabajador carga las piedras aproximadamente 1.5 metros y arroja al interior del camión, uno más se encarga de acomodarlas para que no dejen huecos. Cuando se haya medio lleno, se cierra la tapa e improvisan dos escalones con las rocas para que alcancen el lado más alto del camión y puedan arrojar las últimas piedras que hacen ver la caja rebosante.

La labor es extenuante y requiere gran fortaleza física, además de extremo cuidado, ya que un trabajador podría caer intentado arrojar la piedra o podría aplastarse una mano o un pie. Este trabajo lo realizan equipos independientes que no responden a un patrón o empresa, por lo que trabajan a su ritmo, a razón de dos o tres camiones por día, según la demanda.



La piedra recién arrojada por la pareja. Esa piedra pesa alrededor de de 60 kilogramos. Uno de los trabajadores está arriba para acomodar las piedras en el camión.

Fotografía propia, mayo de 2021

Las piedras son compradas por casas de materiales radicadas en San Antonio o Conejos. Por un camión lleno pagan a los equipos \$1050 pesos. Después, las casas de materiales hacen el flete y revenden el viaje de piedra entre \$1300 y \$1400. Las casas de materiales también venden las herramientas que usan los piedreros: el rotomartillo tiene un valor de \$25,000 pesos, la broca \$1,400 y la planta generadora tiene más de cinco años trabajando, por lo que sólo tienen que comprar gasolina, a razón de 5 litros diarios. Estas herramientas son dejadas a crédito a los piedreros y se van pagando poco a poco con la piedra. La duración de las herramientas es variable. Una broca puede durar un día o una semana. El rotomartillo alrededor de seis meses.

Extracción a mediana escala

La extracción a mediana escala es similar que la de pequeña, con la diferencia que diario se usa la retroexcavadora para desprender las piedras de las laderas de los cerros y para cargar los camiones de volteo. De esta forma, disminuye el desgaste físico y se sacan más camiones cargados, aunque la inversión es también mayor. La máquina retroexcavadora cobra \$500 pesos por hora de trabajo. Por lo que tiene que ser bien empleada. Por lo regular, llegan a un acuerdo, porque los dueños de retroexcavadoras, suelen tener también casas de materiales. En este caso los trabajadores están un poco más presionados por el dueño de la retroexcavadora y por sacar la mayor cantidad de piedra mientras dure el servicio de la máquina.

Esta actividad económica está dentro de una cadena compleja que ofrece ingresos a varias familias en la región. Aunque las casas de materiales son sus clientes asiduos, los piedreros venden el material a cualquiera que puede llevar un camión de volteo a las vetas donde extraen el material. Esto abre un abanico considerable.

Por la vocación productiva de la región, no son pocas las personas que disponen de vehículos pesados para el transporte de materiales de construcción. El equipo de extracción de piedra vende sus materiales al menos a tres distintos intermediarios que hacen llegar el material de construcción directamente al consumidor final, que por lo regular son personas o empresas que realizan cimentaciones. Es por esto que las edificaciones de la región obtienen su material en las cercanías.

Los transportistas intermediarios son los primeros beneficiados con la extracción de piedra a pequeña y mediana escala. De la misma forma, prestan servicios a los extractores de piedra los dueños de maquinaria pesada y, con ellos, una serie de servicios en la región: mecánicos, refaccionarias, vulcanizadoras, gasolineras, choferes, entre otros que coadyuban a que la actividad se realice. También podemos mencionar los servicios domésticos y educativos de las familias de los equipos de extracción que se solventan con sus ingresos. Así, la extracción de piedra arrastra una parte de la economía en la región, a partir de un recurso natural.

Extracción a gran escala

La extracción de piedra a gran escala se realiza por compañías privadas o bien por empresas ejidales. En ambos casos el procedimiento es el mismo. Se usan retroexcavadoras que desprende las piedras de los cerros. Con esta misma máquina, se cargan los camiones de volteo que suelen ser de 8 a 12 m³, los cuales la transportan y tiran sobre una banda con pequeños entrepaños que elevan las piedras y las depositan en un silo de diez metros de altura llamado “rompedor”. De allí salen piedras de diferentes tamaños para sendas necesidades en la industria de la construcción. El material se comienza a amontonar y una pala mecánica lo lleva a otro lugar en el cual permanece hasta que se vende.

No todas las empresas tienen camiones para el transporte. Es en esta parte del proceso que entran dueños de camiones privados. Con tractocamiones y cajas capaces de transportar 12 o 18 m³ de material. Este transporte generalmente lleva grava o screen a la ciudad de México, Querétaro o incluso más lejos. El material se usa en carreteras o construcción de edificios. Es tan importante el trabajo de estos transportistas que se aglutinan en sindicatos para trabajar.

Si la demanda es menor, se usan camiones de 6 m³ también pertenecientes a propietarios privados. Cada propietario tiene algunos camiones y es su forma de vida. Estos propietarios tienen las relaciones necesarias para poner a trabajar a sus camiones y con ello da empleo a los choferes y operadores de maquinaria.

De la misma forma, en la cabecera municipal de Atotonilco hay muchos negocios que se ocupan de las necesidades de los camiones: mecánicos, refaccionarias, vulcanizadoras, talleres eléctricos, de carrocerías, entre otros. Como se aprecia, muchas familias viven de la

economía que acarrea consigo la extracción de la piedra. Sin embargo, no es la parte más importante ni la más redituable. En términos de ganancia, es más importante la elaboración de cal y cemento. Aquí, las poblaciones entran como arrendatarios de terrenos o trabajadores para las empresas nacionales o internacionales.

La cal

La cal es uno de los mayores negocios en el Atotonilco. Por cal entendemos un “hidróxido de calcio de color blanco, obtenido a partir de la calcinación de la piedra caliza... que al contacto con el agua se hidrata o se apaga, desprendiendo calor. Su mayor aplicación en la construcción es como componente, mezclada con arena, en la elaboración de morteros de unión o de revestimiento” (<https://www.construmatica.com/construpedia/Cal>).

Su explotación es tan antigua en la zona que el código Mendoza da constancia de que Atotonilco y otros pueblos, entre ellos Acoculco, tributaban mantas, piezas de armas, rodela, alimentos y “cuatrocientas cargas de cal” a la Triple Alianza (Código Mendoza, Foja 28r. disponible en: https://www.codicemendoza.inah.gob.mx/index.php?lang=spanish&folio_number=34&type=r§ion=t).

A principios del siglo XX, los registros que existen sobre la producción de cal en el municipio parecen indicar que se trataba de un sector poco importante para la economía y la sociedad. Para el año 1901 los registros indican que se pagaba más impuesto por la producción de pulque que de cal. Sobre la recaudación, el Archivo Histórico de Atotonilco de Tula consigna los siguientes datos:

“El 50 por 100 sobre la contribución al pulque”, por lo que se esperaba recaudar ese año 100 pesos...Arbitrio á hornos de elaborar cal” de los cuales se esperaba recaudar 20 pesos (AHAT Año 1901, Caja 32). Sirva para tener una idea clara de la cantidad que el municipio disponía por este rubro, decir que 20 pesos era el precio que tenía una res, mientras que un hectolitro de maíz tenía un precio de 4 pesos (AHAT, 1901; Caja 32).

Sin embargo, el impuesto también se establecía de acuerdo al tamaño de la producción, en un documento del año 1901, el impuesto comenzaba a gravarse a los 300 kilogramos y se tenía que pagar mensualmente. Reproduzco la tabla abreviada

Número de Kilogramos que produzcan los hornos	Arbitrio mpal.		Cont. Federal		Total	
Por 300 kilogramos	0.	05	0.	02	0.	07
Por 1,000 a 1,100 kilogramos	0.	16	0.	05	0.	21
Por 2,000 a 2,100 kilogramos	0.	31	0.	09	0.	40
Por 3,300 a 3,400 kilogramos	0.	49	0.	15	0.	64
Por 4,000 a 4,100 kilogramos	0.	60	0.	18	0.	78

Fuente AHAT, Año 1901, Caja 32.

Guiados por este registro, los hornos más grandes producían poco más de 4 toneladas de cal mensuales y a los hornos artesanales que producían menos de 300 kilogramos mensuales estaban exentos de contribución, al menos en el registro. Los hornos mayores tenían que pagar al municipio por arbitrio 78 centavos, que era poco menos del costo de un kilogramo de café (84 centavos) en aquel entonces.

Caleras Acoculco fue la empresa que se estableció en San José. Su dueño fue el señor Roberto Dorantes quien más tarde heredó el negocio a su hijo José Luis. Entre ambos, dirigieron la calera por sesenta años, desde 1926 hasta 1986. Durante estas décadas, Caleras Acoculco fue, a decir de uno de los vecinos de San José, “el centro y corazón del pueblo”.

La calera instaló seis hornos recubiertos con basalto. La piedra caliza era traída de los bancos de material que se localizan a unos dos kilómetros. En un principio cargadas en mulas, pero con el tiempo se usaron camiones de volteo. Los camiones dejaban la piedra caliza a la entrada de los hornos y luego debía ser ingresada por medio de carretillas.



Aspecto del interior de los hornos antiguos que fueron sustituidos por hornos más eficientes. Fotografía propia, 21 de abril de 2021.

Los hornos eran recubiertos con piedra de basalto que aislaba y mantenía el calor. Cada una de estas piedras tenía que ser tallada a martillo y cincel, de manera artesanal. La figura era un prisma rectangular de 40 de largo, 30 de ancho y 40 de alto con un peso aproximado de 50 kg. Conforme se desgastaban las piedras, los albañiles -así les llamaban a quienes tallaban y montaban las piedras dentro de los hornos- debían retirar las y sustituirlas. La argamasa usada era a base de cemento. Sus herramientas de trabajo eran la maceta, marro, barreno, cuchara, plomo, hilo y barreta, con ello debían dar forma y restablecer el trabajo de los hornos

lo antes posible. Por ello, no era raro que trabajaran con los hornos calientes, lo que traía afecciones a su salud. Estas personas tenían trabajo constante. De los seis hornos de que disponía la calera, cuatro siempre se encontraban trabajando y dos estaban en mantenimiento

Cuando se calcina, el carbonato de calcio (CaCO_3) pierde el dióxido de carbono y se convierte en óxido de calcio (CaO) también es conocida como cal viva. Los hornos hacen este proceso. Los trabajadores tenían que sacar esta cal todavía muy caliente, en brasa, a un ritmo de ochenta carretillas por turno. Esa era la cuota que tenían que cumplir en ocho horas de trabajo.

Los hornos funcionaban con combustóleo que llegaba en ferrocarril. El combustóleo se traía de la ciudad de México, directamente de la refinería 18 de marzo. Este mismo ferrocarril enganchaba uno o dos furgones con 80 toneladas de cal, que era la producción de tres turnos de trabajo para llevarlos a San Pedro de los Pinos, en la Ciudad de México, que era donde se realizaba la hidratación de la cal, es decir agregar agua (H_2O) en cantidades y condiciones controladas para pasar de óxido de calcio (CaO) a hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) que es la forma en que se usa para la construcción. Luego era envasada en costales y quedaba lista para su venta. Cuando a esta cal se le agrega agua y entra en contacto con el dióxido de carbono (CO_2) del aire vuelve convertirse en (CaCO_3) carbonato de calcio, con ello se forman morteros que unen ladrillo o piedras en las construcciones.

Hasta aquí podemos apreciar dos situaciones: en primero lugar durante todo el periodo de funcionamiento de la calera Acoculco se extrajo piedra caliza de los bancos ubicados en la región. Como se ha dicho, para hacer esto se tiene que devorar los cerros. Toda la vegetación es arrasada y con ella la fauna ve disminuida su hábitat. Además, la cantidad de agua subterránea disponible disminuye. Aunado a las emanaciones de los hornos, resultó en un deterioro ambiental de la zona.

En segundo lugar, todo el proceso requería de una cantidad considerable de mano de obra. Las personas que cuidaban los hornos, los albañiles, los que acarreaban el material, los transportistas, los ayudantes. Cada uno multiplicado por 3, que era el número de turnos que trabajaba la calera, es decir, las 24 horas del día. Los viejos que trabajaron de niños en estos hornos como ayudantes recuerdan que los trabajadores eran más de cien. En ese entonces la

Calera Acozulco era el sustento de alrededor de una centena de familias, la mayoría en San José Acozulco.

Alrededor de los hornos se fueron construyendo casas de los trabajadores. Al pasar los años, y según los testimonios recabados, el dueño de la calera Roberto Dorantes, mandó edificar un kiosco y una escuela para la educación de los hijos de los trabajadores. Los profesores venían de municipios lejanos como Mixquiahuala, por lo que la escuela contaba con un cuarto dormitorio para el profesor y su familia.



La delegación municipal fue construida cuando llegó el proyecto de la PTAR, alrededor de 2009. A los empresarios se les permitió hacer uso de su pozo de agua para las pruebas con los biodigestores. Desde ese entonces, no se ha conseguido presupuesto para darle mantenimiento. Es de destacar la impronta que dejó la familia Dorantes, dueña de la calera antigua.

Fotografía propia, San José Acozulco, abril de 2021

Al parecer un problema ejidal obligó a que este pueblo fuese trasladado a terrenos más planos, donde más tarde fundaría la que hoy se conoce como la colonia Acozulco. En la década de los 70 se estaban repartiendo tierras a los ejidatarios. El dueño de la calera, lo era también de los terrenos donde sacaba el material para convertirlo en cal. Supo que uno de los terrenos que estaban sujetos a expropiación era un llano con condiciones apropiadas para ser

poblado, por lo que pidió a sus trabajadores que lo ocuparan con sus casas, para que no fuese expropiado y así sucedió. Poco después el kiosco fue demolido por la rectificación que se hizo al río para que contuviera las aguas negras de la ciudad de México y la escuela se convirtió en salón del sindicato de la calera.

Como fue de esperarse, el ejido avanzó y Roberto Dorantes sólo retuvo algunos bancos de materiales y los hornos de cal. A pesar de ello, en 1978 realizó una inversión cuantiosa y transformó su fábrica. Construyó dos hornos modernos. Estos hornos son recordados por los pobladores como “los hornos nuevos” o “los hornos de lámina”. Los recuerdan así porque eran dos silos de aproximadamente doce metros de alto por cuatro de diámetro cada uno. A la par el sistema fue automatizado. En lugar de usar mano de obra para sacar la cal al patio, se instaló una banda que la tiraba a un costado de las vías y un trascabo llenaba los furgones de ferrocarril. Con ello, la producción aumentó cerca de 50% y los trabajadores disminuyeron a alrededor de sesenta.



“Los Hornos Nuevos” Restos de los hornos de lámina que se encuentran a las afueras de San José Aocolco. Tenían una mayor capacidad y eran más prácticos para ser descargador y trasportar su contenido a la estación del ferrocarril contigua.

Fotografía propia, San José Aocolco, junio de 2021.

Sin embargo, este esquema no duró mucho. En 1986 la calera, con todos sus terrenos, fue vendida a grupo Apaxco. Los trabajadores recibieron su baja el 6 de agosto. La venta cerró una página en la historia de la comunidad. Cuatro años más tarde Apaxco vende todo a cooperativa Cruz Azul, a la cual no le interesó producir cal. Los hornos fueron desmontados y de los bancos de piedra se extrae la materia prima para producir cemento en las instalaciones de la cooperativa.

Cruz Azul de alguna manera tomó el lugar de las Caleras Aocolco, pero en mayor escala. Sigue explotando los cerros y ofrece empleos de manera directa e indirecta. El grupo de

socios es muy selectivo, pero Cruz Azul contrata los servicios de otras empresas cooperativas para llevar a cabo una gran parte de las tareas que tiene la empresa.

Esto nos lleva al último subproducto de la piedra, quizá el más importante por su inversión, tamaño y número de trabajadores: el cemento.

El Cemento

La industria del cemento se instaló a principios del siglo XX, “de capital extranjero que más tarde se convirtió en cementos Tolteca y cementos Cruz Azul, siendo originalmente de capital inglés por conflictos laborales en 1932 se constituyó como una sociedad cooperativa [con el tiempo] pasaron a disputar el dominio regional a las haciendas” (CeDHESCu, UAM, SEDESOL, 2011: 17).

A mediados de siglo “se construyeron la cementera y la calera de Apaxco y en 1946 se levantó la fábrica de cementos La Polar en la localidad de Vito, Atotonilco de Tula, que actualmente pertenece a Cementos Fortaleza” (Martínez Domínguez, 2019).

En las cercanías de Tula, se creó un espacio urbano planificado, si bien “la ciudad cooperativa no existe como una localidad independiente y bien definida sino que se encuentra enclavada dentro de los poblados de San Miguel Vindhó, Santa María Ilucán, Monte Alegre y Pueblo Nuevo Jasso”. La fábrica de cemento organiza el espacio, existen instalaciones deportivas, comerciales, áreas públicas, viviendas, transporte, escuelas, hospitales, restaurantes, cine, teatro, estadio, entre otras (Martínez Domínguez, 2019: 152-155).

No es exagerado decir que Cruz Azul es uno de los motores económicos de la región. Reitero que la cementera subcontrata a otras empresas para que realicen una serie de trabajos especializados, todos relacionados con el cemento. Estos trabajadores y los que están contratados directamente por la cooperativa Cruz Azul contratan, a su vez, los servicios más diversos en la zona. Un grupo de pensionados de la empresa han creado una purificadora de agua llamada “Jubileo Azul”, con la que han puesto a trabajar sus pensiones, prestado un servicio a la región y creado empleo.

Producir cemento es un proceso amplio y complejo. Desde extraer la materia prima y calcinarla se requiere de maquinaria pesada y trabajadores. Las plantas de cemento abarcan decenas de hectáreas con procesos diferenciados. Según Martínez Domínguez, “los insumos

que utiliza la industria cementera son de baja ley geológica, lo que provoca que el producto acabado tenga un valor económico reducido por tonelada. Para abatir estos inconvenientes, se vuelve necesario procesar grandes volúmenes de materias primas y producir cemento en gran escala para lograr márgenes de rentabilidad económica considerables, lo que es posible solamente con montos de inversión muy elevados que permitan financiar la instalación de fábricas de grandes extensiones” (2019: 69).

Por las mismas razones, el cemento es una actividad económica que devasta y consume gran cantidad de recursos naturales. A decir de Reyes Canseco, se requieren tres mil litros de agua para producir una tonelada de cemento (2018: 55). Lo mismo podemos decir de las tierras, que necesitan ser apropiadas o rentadas a propietarios y comunidades para asegurarse el suministro constante de materia prima. Luego de extraído el material, de los cerros no quedan más que despojos. A tal grado que en la zona “hasta el momento no se conoce de un proyecto viable de rescate o reúso” (CeDHESCu, UAM, SEDESOL, 2011: 48).

La materia prima proviene de distintas zonas donde causan diferentes impactos sociales y ambientales. Para mencionar un caso,

“los bancos de materiales de Cruz Azul se encuentran principalmente al oriente de la fábrica y al sur de la refinería de Pemex, en una zona casi despoblada entre los límites municipales de Tula de Allende y Atotonilco de Tula [...] la fábrica recibe los suministros de arcillas, puzolana y pizarra de la mina de Santiago Tlautla ubicada al suroeste, y de una mina operada por la cooperativa Juárez en el municipio de Progreso de Obregón, ubicada a 40 kilómetros al norte de la fábrica” (Martínez Domínguez, 2019: 159).

Los cerros de piedra son rotos con explosiones, usando dinamita y luego con maquinaria pesada. Este servicio es proporcionado a Cruz Azul por cooperativas locales como es el caso de la Cooperativa Juárez o Cooperativa La Palma. Luego de esto se transporta en camiones de volteo o bien por medio de “la banda”. Ésta es un dispositivo móvil soportado por pilares que trabaja todo el día, atraviesa algunas localidades desde los bancos de piedra, hasta los hornos en la ciudad Cruz Azul.



Segmento de la banda que une los depósitos de material pétreo en los cerros, con los hornos en la Ciudad Cruz Azul.

Fotografía propia. Pueblo Nuevo, Tula de Allende, Mayo de 2021

Para darnos una idea del daño ambiental que causan las cementeras, un poco más al norte, pero también dentro del Valle del Mezquital, “en el municipio de Santiago de Anaya, la población ha demandado en el internacional Tribunal Permanente de los Pueblos a la empresa de cementos Fortaleza en copropiedad de Carlos Slim y Villegas. Por un lado, la devastación ambiental, los peligros a la salud pública y por el otro la complicidad del Estado mexicano con las empresas cementeras a las que les dan impunidad” (Reyes Canseco, 2018: 82).

Los pobladores de Atotonilco de Tula no son ajenos a esta problemática, pero saben bien que constituye una fuente de trabajo, quizá, insustituible para toda la región. La piedra es para los pobladores un recurso el cual se aprovecha de muchas maneras, pero no el único.

El agua residual

El otro recurso que ha modificado las relaciones sociales en San José, y en la región, es el caudal de aguas residuales proveniente de la ZMVM. Inaugurado en 1975, el portal de salida del Túnel Emisor Central (TEC) desaloja un promedio de 50 m³ x segundo de aguas residuales. A partir de 2019 entró en operación el Túnel Emisor Poniente (TEO) cuyo portal de salida se encuentra a un costado del TEC. Para soportar el incremento en los caudales, hubo que rectificar las márgenes del río Tula, talando decenas de árboles, lo que provocó descontento y reacción por parte de los vecinos del municipio de Tula.

Este incremento del caudal y el impedimento de rectificar el cauce del río, fueron los principales motivos de la inundación que sufrió el municipio de Tula y algunos colindantes en septiembre de 2021, fecha en que se desbordó el río Tula y algunos de sus afluentes afectando zonas urbanas y habitacionales. Con el tiempo, las poblaciones se han ido recuperando, pero el caudal ampliado del río continúa siendo un riesgo potencial para la zona.

Como se mencionó en el capítulo 2, el agua residual y pluvial que inundaría la ZMVM es desalojada y conducida al Valle del Mezquital. La obra que llevó el agua a las inmediaciones del San José Acoculco fue el Túnel Emisor Central en 1975 y, décadas más tarde, el Túnel Emisor Oriente en 2019. El agua residual fue otro factor que cambió el ecosistema de manera drástica.

La mañana del 9 de junio de 1975, el entonces presidente Luis Echeverría pulsó el botón que echó a andar las compuertas que permitieron el ingreso de las aguas de lluvia de aquellos días al drenaje. En el diario Excélsior, el presidente y el entonces Regente de la Ciudad de México, Octavio Senties, afirmaban que se abría una nueva era en la ciudad donde las inundaciones serían historia (<https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2015/06/14/1029379>).

Para los vecinos de San José Acoculco ocurrieron muchas cosas más. Esta comunidad es de particular importancia, porque colinda directamente con la desembocadura o portal de salida de las aguas residuales de la ciudad de México; ellos son los que ven y padecen directamente los volúmenes de agua, el nivel de contaminación y los cambios que esto ha traído para el ambiente.

Una de las personas más ancianas del pueblo recuerda que:

“Cuando vino el agua de México, todo se amoló. Había muchos veneros, donde quiera brotaba agua limpia y se hacían arroyitos. Todos iban a dar al río [Tula]. Era agua limpia, nada más le hacíamos un rodetito y de allí agarrábamos el agua para tomar. En el río íbamos a lavar; allí nos bañábamos... En El Salto y en San Antonio salían veneros de agua cristalina”.

La señora Esperanza, quien hace esta remembranza, es nativa del pueblo de San José. Es viuda. Hoy en día cuenta con 85 años. Su figura es encorvada y su cabello totalmente blanco combina con sus ojos claros. Ofrece una apariencia débil, pero su voz tiene potencia, su oído se mantiene receptivo a sonidos tenues y habla resueltamente de los temas de preocupación en el pueblo.

Vive en una casa construida con blocks, el techo es de lámina de asbesto. Tiene una estufa de gas y una de leña. Bajo una de sus mesas, en unas cajas de cartón hay dos guajolotas “echadas” (empollando). Mientras platicamos, tres de sus nietos de entre 10 y 14 años escuchaban y jugaban a ratos. Vi una gallina con tres pollitos que se metió a la cocina buscando algo para comer.

La señora Esperanza vive del campo, aunque no es su única forma de tener ingresos. Cada día se levanta antes del amanecer a cuidar su milpa. Junto con uno de sus hijos tiene vacas, chivos, borregos, gallinas y guajolotes. “Desde bien niña yo le ayudaba a sembrar a mi papá a sembrar maíz tapando con el pie” [se refiere una técnica de siembra en la que se hace un pequeño orificio en la tierra con un palo o coa, se arrojan tres o cuatro granos de maíz y luego se rellena de tierra con el pie. De esta manera quien siembra no se agacha y avanza con rapidez]. Me comentó que trabajó en la Ciudad de México, ayudando en un restaurante cuando tenía 15 años, pero no le gustó. Se regresó a su pueblo. En estas décadas ha sido testigo de muchos cambios.

En el río Tula, que es donde desembocan los grandes túneles emisores, solían vivir muchas especies acuáticas aprovechables. Rangel conoció poco tiempo el río con esa diversidad de especies, pero quizá porque lo vio en su niñez lo recuerda con añoranza: “había, charales, carpas, ajolotes, tortugas...no necesitabas dinero estando acá. Nosotros vivíamos en un paraíso. Yo me iba con mi papá y una red y regresábamos con acociles [camarón de río], juiles [pez]... flor de garambullo, pitayas, tunas, frutos de bisnagas...nopales de esos que les

dicen pachones, papas cimarronas. De la noche a la mañana la empezaron a echar [el agua residual]. Era por temporadas, la echaban de poco a poco. Las aguas negras duraban 3 o 4 días, luego otra vez se volvía transparente el río... luego otra vez negra”.



Aspecto actual del Río Tula.
Fotografía propia, Tula de Allende, marzo de 2020

El señor Rangel fue futbolista cuando se encontraba en el apogeo de su juventud. Jugó en un equipo de tercera división. Sin embargo, recibió un contrato que le asegurara un salario en una empresa cercana a su domicilio, por lo que abandonó su carrera deportiva. En San José y las comunidades cercanas, es un deporte en el que los jóvenes sobresalen. Sin duda, esto se debe a la cantidad de torneos y ligas fomentadas, y algunas financiadas, por la cooperativa Cruz Azul. Además, en la ciudad homónima disponen de un estadio con medidas oficiales donde se juegan las finales de los torneos más importantes de la región. Se trata del estadio “Diez de diciembre”.

Actualmente el señor Rangel trabaja en la cooperativa “El Encino”, una empresa dedicada a prestarle servicios a la cooperativa Cruz Azul. Entre otras cosas realizan las labores de transporte de caliza, ofrecen personal de taller mecánico, taller eléctrico, especialistas en el área de ecología y en explotación y yacimientos de caliza. En esta cooperativa ha laborado los últimos veinte años. Cuando le pedí que hiciera una estimación sobre la plantilla de la empresa, me dijo que debían ser entre 600 y 700 trabajadores. Todos de los municipios cercanos a Cruz Azul.

Para las poblaciones que rodean el Portal de Salida de los Emisores Central y Oriente, el agua residual fue un atropello. Rangel lo expresa de esta manera: “Ninguna autoridad hizo nada. A nosotros nos agarraron como basurero. En ese entonces había agua por donde quiera... Nos contaminaron ríos, manantiales... y en ese entonces no teníamos pozos ni agua potable. A nadie le pidieron permiso”.

¿Y qué hicieron de agua para tomar? Le pregunté.

“A cambio de nuestros ríos, el gobierno federal nos hizo un pozo, el San José I. El agua de ese pozo iba a ser exclusivo para nosotros y las bombas, su mantenimiento y la energía eléctrica están a cuenta del gobierno. Pero ahora que vino el TEO, nuestro pozo les afectó y lo tuvieron que tumbar y hacer otro, el San José II. Pero luego no sé qué hicieron que fregaron los generadores o las bombas y estuvimos un tiempo sin agua. Tuvimos que hacer una mesa de diálogo con la CONAGUA”.



El agua residual luego de pasar por la PTAR. En su trayecto, atraviesa la comunidad de San José Acoculco. El canal se observa rebosante y de color oscuro. Esta sección tiene recubrimiento de cemento, lo cual no es la constante a lo largo de su trayecto. El olor es penetrante. Es también riesgoso, pues no tiene malla de confinamiento. De hecho, han ocurrido decesos a lo largo de los años.

Fotografía propia. San José Acoculco, abril de 2021.

San José también tuvo que ser testigo de la aparición de cuerpos humanos, cuando se perpetró la conocida como “matanza del Río Tula”, en 1982. Esto ocurrió en la Ciudad o el estado de México, donde la policía judicial capturó, torturó y asesinó a una banda de asaltabancos de origen colombiano y a un taxista mexicano. Luego los arrojaron a una de las lumbreras del canal de desagüe, de tal forma que aparecieron en el Portal de Salida, justo en San José Acoculco. Las circunstancias de lo sucedido todavía no están totalmente esclarecidas, salvo que tuvo participación Arturo “el negro” Durazo, comandante de la policía judicial del Distrito Federal, en aquel tiempo.

Reproduzco el testimonio del señor Polo, de 67 años de edad, ya que aparecen también aspectos importantes de las aguas residuales. Sobre todo, una oportunidad laboral y el cambio que trajo para para la región la llegada de las aguas negras:

“En ese entonces se terminaron las obras del drenaje profundo y llegaron las personas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos a realizar mediciones de las avenidas de agua. Mi papá se hizo amigo de los albañiles que llegaron en ese entonces. Y me dijeron que si no quería trabajar. Lo único que se necesitaba era la pre-cartilla para entrar a trabajar y entré como ayudante.

“La residencia estaba en Actopan, dependencia de Pachuca, digamos la secretaría de Recursos en el estado de Hidalgo. Entré a trabajar en el año 1976. Firmé un contrato de un año y luego obtuve la base. Anduve un año con la brigada de medición. Luego me regresé a la estancia, que está al lado de la actual Tratadora [entre San José Acozulco y San Antonio]. Allí viví 5 años con mi familia. Pero nos regresamos por la epidemia del zancudo que se soltó por la llegada de las aguas negras. Estaba infectando a los niños.

“En un principio trabajábamos 24 horas al día, tenías que vivir en la estación vigilando, checando tus escalas. Cada 10 o 20 minutos tenías que medir y reportar. Por eso habían puesto esa casita, donde yo vivía. La ciudad tenía que saber cuántas descargas estaban haciendo. Era la estación más importante de la escala hidrométrica del estado de Hidalgo, por ser la primera luego del portal de salida.

“Nuestro trabajo cambió luego del sismo de 1985. Se reubicó a mucha gente de la ciudad, todos trabajadores de Recursos Hidráulicos. Esos nos abrieron los ojos, empezamos a respingar. Nos decían: ‘¿y dónde está tu tiempo extra, tu equipo, los bonos por zonas insalubres, las vacaciones? ¡Están re weyes!’

“Aquel día me tocó dar parte, al delegado de San José y a la residencia en Actopan, de que en mi sección se quedó un cuerpo, eso pensé. Llegué en la mañana. Como siempre, puse mis aparatos de medición y lo vi de lejos, pensé que era un perro. No hice mucho caso, porque yo tenía que mandar la primera medición del día, tempranito. Pero ya que lo observé vi que una pierna estaba atravesada. Vi que era un muerto. Bueno, normal. A veces salían, se caían o algo así más arriba.

“Vine a informarle al juez [delegado municipal]: Allá hay un muertito. Tocó que en ese entonces era el cambio de juez, que aquí se hace el 15 de enero, el juez que salía no me hizo caso, me dijo que ya le tocaba al otro que iba a entrar. Fui con el otro y me dijo que no, que todavía no le entregaban el cargo, por lo que era problema del anterior delegado. Bueno, yo ya les avisé.

“Mi mamá dijo que lleváramos una sábana para tapar el cuerpo, porque es bueno hacer eso. En el camino encontramos un primo curioso que quiso ir a ver el cuerpo. Cuando lo estábamos cubriendo, mi primo me dijo: creo que allá hay otros dos. Vimos y sí. Caminamos más arriba. Allí nos encontramos a unos señores que estaban trabajando en su parcela. Nos preguntaron a dónde íbamos. Les dijimos que a caminar para arriba.

-No vayan, ¿a qué van?

-Na más a caminar.

- No vayan para allá.

-¿Por qué no quieres que vayamos?

-Es que allá arriba en el río hay tres muertos

“Venían amarrados, venían castrados; a uno le volaron la cabeza, los brazos, venían mutilados. Y más arriba había otros tres. Ese día salieron once muertos.

“Se dio parte y vino la ambulancia, pero una no alcanzó de tanto muerto. Ese día había mucha gente en el río: carros, patrullas, ambulancias. Yo pienso que los tiraron en la madrugada, porque todavía les escurría sangre”.

En los meses siguientes, recuerda que los agentes de la policía judicial rondaban y entraban en los poblados, “buscaban personas a quien echarle la culpa”. Sin embargo, en las pesquisas cometían toda clase de excesos y abusos. “A José Pérez de El Salto lo agarraron y lo golpearon. Sí lo soltaron, pero al poco tiempo murió y fue de la golpiza que le dieron”.

Sobre su trabajo en el gobierno, el señor Polo recuerda que: “Anduve 30 años en Recursos Hidráulicos, luego cambió de nombre a Conagua. En 2006 me pensioné, me jubilé. De allí para acá, me sigue manteniendo el gobierno”. Sonrió. Sin embargo, esto es parcialmente cierto, el señor Polo tiene un tractor con el cual ofrece servicios agrícolas a otros vecinos. También recientemente consiguió un trabajo como velador de una instalación municipal en el pueblo, en la cual trabaja 24 x 24 o sea, trabaja un día y descansa otro. Tiene además chivas y borregas.

El río Tula separa al pueblo de San José Acoculco de sus parcelas. Para cruzarlo, antiguamente existía un puente de arcos, construido con piedras que debió superar los 10 metros de alto. En realidad, se trataba de un acueducto antiguo que, según piensan algunos, llevaba agua de los manantiales de la zona o bien, de la presa Requena a la hacienda de Tlahuelilpan, a unos 20 kilómetros al norte. De hecho, hay restos de este acueducto en los terrenos de cultivo y los cerros que rodean a San José. Cualquiera de estos arcos, por la técnica de construcción y por su antigüedad pudieran considerarse patrimonio histórico.

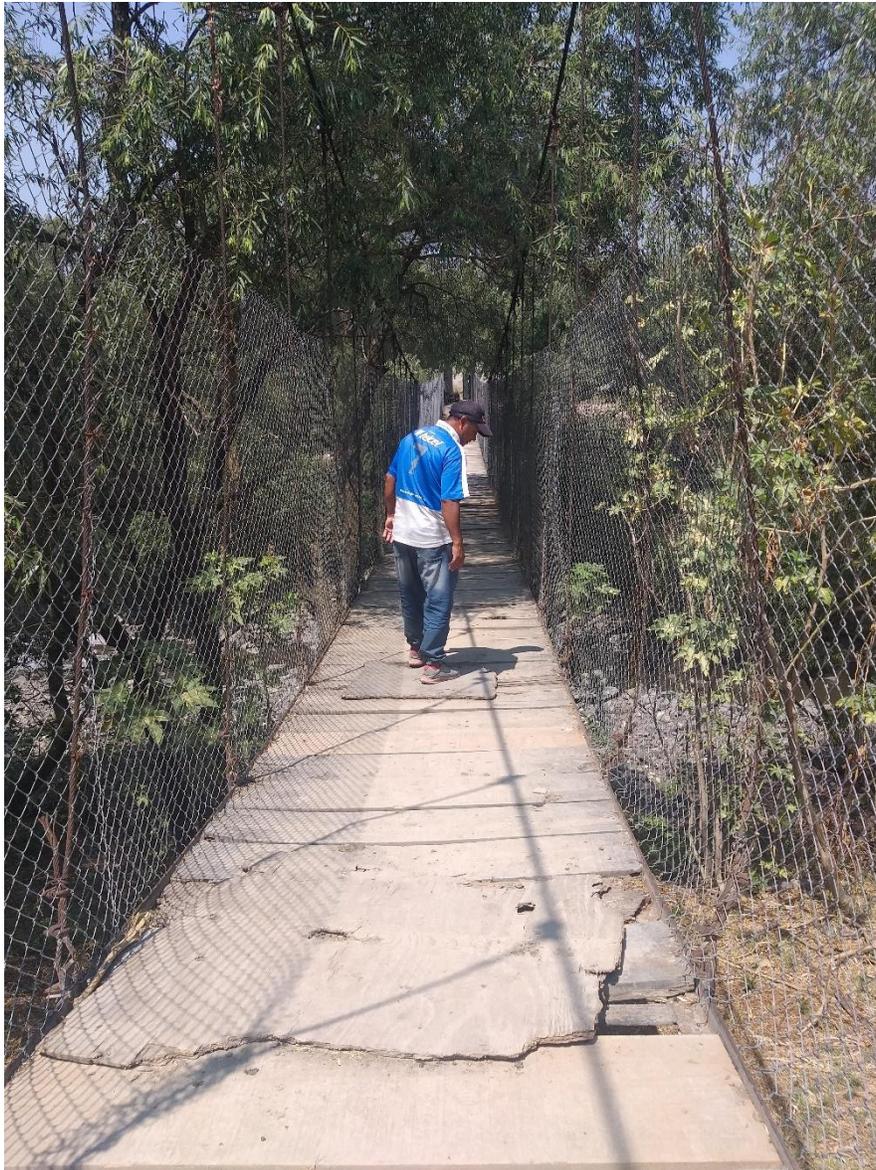
Los vecinos aseguran que con la creciente corriente de aguas residuales vertidas en el río, el puente de arcos fue derribado. Actualmente los restos de este acueducto que se usó como

puede estar a un costado del río Tula. En una de las márgenes aún queda en pie “una pata del puente”, una de las pilastras que lo soportaba.

A 100 metros río arriba hay unas ruinas que para el observador bisoño parecerán, al menos, extrañas. De un costado del Río surge una plataforma, nivelada y construido con técnicas modernas, es decir con concreto y varillas de acero. La plataforma en su parte superior mide aproximadamente seis metros de ancho por unos diez de largo. En la parte baja de la plancha tiene oquedades. Y en el extremo que da al río, varillas dobladas en todas direcciones, como la obra se hubiera interrumpido súbitamente. La estructura incompleta es en realidad los restos de otro puente que fue construido, a decir de los vecinos, por la CONAGUA una vez que el puente de arcos fue derribado.

El puente de concreto fue construido para soportar el paso de vehículos y las oquedades bajo su piso fueron ideadas para permitir el paso del agua del río sin que esta significara un peligro para el puente. No obstante, estos huecos solo formaban parte de la mitad del puente, ya que la corriente pasaba por esa parte. La otra mitad no tenía el peligro del agua, así que fue construido de concreto sólido, sin aberturas. Por desgracia, la corriente del río cambió y arremetió directamente contra la parte sólida, desprendiéndola. De nuevo los vecinos de San José se quedaron sin puente para llegar a sus parcelas.

El puente más reciente es colgante, se localiza a un costado de donde estaba el puente de arcos. Su origen y problemática lo describe un vecino: “el puente colgante que tenemos se lo sacamos a Pemex, pero hay que estar cambiando las maderas”. Entonces le pregunté el costo de las maderas y me respondió: “Cuando se hacen las campañas políticas, vienen los candidatos y nos dejan 3 o 4 tablas para que votemos por ellos”.



Las dimensiones del puente son aproximadamente las siguientes: 40 metros de longitud, 10 metros de tiro y un metro y medio de ancho. Los vecinos afirman que desde su construcción en 2000 no se han cambiado la mayoría de las tablas. Este puente colgante no existe más, fue arrasado en las inundaciones de Tula en septiembre de 2021.

Fotografía propia, San José Acoculco, abril de 2021.

El puente colgante era únicamente peatonal. Fue construido aproximadamente el en año 2000, pero desde aquella fecha no se han cambiado ni tensado los cables que lo soportan. Muchas de las maderas que forman el piso presentan deterioro, incluso huecos. Los vecinos

han cubierto con maderas de construcción sobrepuestas con resistencia incierta. Aunado a esto, la malla protectora de los costados está fisurada en diferentes partes.

Sobra decir que es un riesgo para los vecinos usar este puente. Además, no es una opción para el paso de los vehículos a las parcelas. Si algún vecino requiere los servicios de un tractor o recoger su cosecha, tiene que hacer un rodeo más allá de la Tratadora lo que le suma más de dos kilómetros de trayecto, resultando en un gasto más de tiempo y combustible.

Por otro lado, el caudal de aguas tratadas sale por el canal Salto-Tlamaco y bordea el pueblo de San José por aproximadamente un kilómetro, luego se une a las aguas del río Tula. Durante este recorrido el canal ha representado un riesgo para los vecinos. En diversas ocasiones personas han caído y muerto en el canal. La más reciente fue también la más trágica: el 26 de agosto de 2018 una camioneta cayó al canal con ocho pasajeros, todos familiares y originarios de San José. Al parecer perdió el control en una curva. Sus lápidas se encuentran juntas en el panteón del pueblo.

A la orilla del canal hay una cruz dedicada a un niño de 8 años que murió ahogado al caer en el canal. En el cenotafio está inscrita la fecha 1987. Los vecinos lo recuerdan como una tragedia, pues aseguran que el pequeño iba acompañado de su abuelo, quien no pudo hacer algo para salvarle la vida.

Hace un lustro el señor Aurelio, de 51 años de edad regresaba a su casa junto con dos amigos. Conducían una camioneta de carga con espacio en la cabina para tres personas. Dice que no recuerda con claridad lo que pasó, sólo que cayeron al canal. Él estaba del lado opuesto del conductor, pero su puerta no servía. El miedo y la desesperación hicieron que pasara encima de los dos amigos que viajaban con él y saliera por la ventana del conductor. El pasajero que estaba en medio también consiguió salir con esfuerzos y ambos pudieron aferrarse a la orilla del canal, en un remanso. El conductor de la camioneta no consiguió salir con vida. La camioneta y su cuerpo fueron arrastrados río abajo, por varios kilómetros.

Esta es la razón por la que los vecinos de San José están solicitando a la CONAGUA la construcción de un muro de contención. Don Polo lo explica así: “Pedimos 1 kilómetro de muro de contención, por si muere alguien encontrar el cadáver, no que tenemos que recorrer 50 o 70 kilómetros para buscar el cuerpo.

Cuando cae una persona, además de la tragedia que supone para los familiares, repercute río abajo, donde las tierras de cultivo son extensas. Para buscar el cuerpo, es imprescindible cerrar las cortinas del agua, hasta que se localice. Esto distorsiona las tandas de riego y puede resultar en pérdidas para algunos productores. La Tratadora también tiene que frenar el ritmo de trabajo, ya que no puede verter la misma cantidad de agua a los canales.

En San José la explotación pétreo y las aguas residuales han contribuido a configurar el espacio social. Ambas han contaminado y contribuido al desarrollo de la región. La construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ha sido un elemento novedoso que incide en una forma de vida antes descrita. Por un lado, ha reducido la contaminación del agua, pero le ha traído problemas nuevos: la contaminación del aire, las plagas y el riesgo.

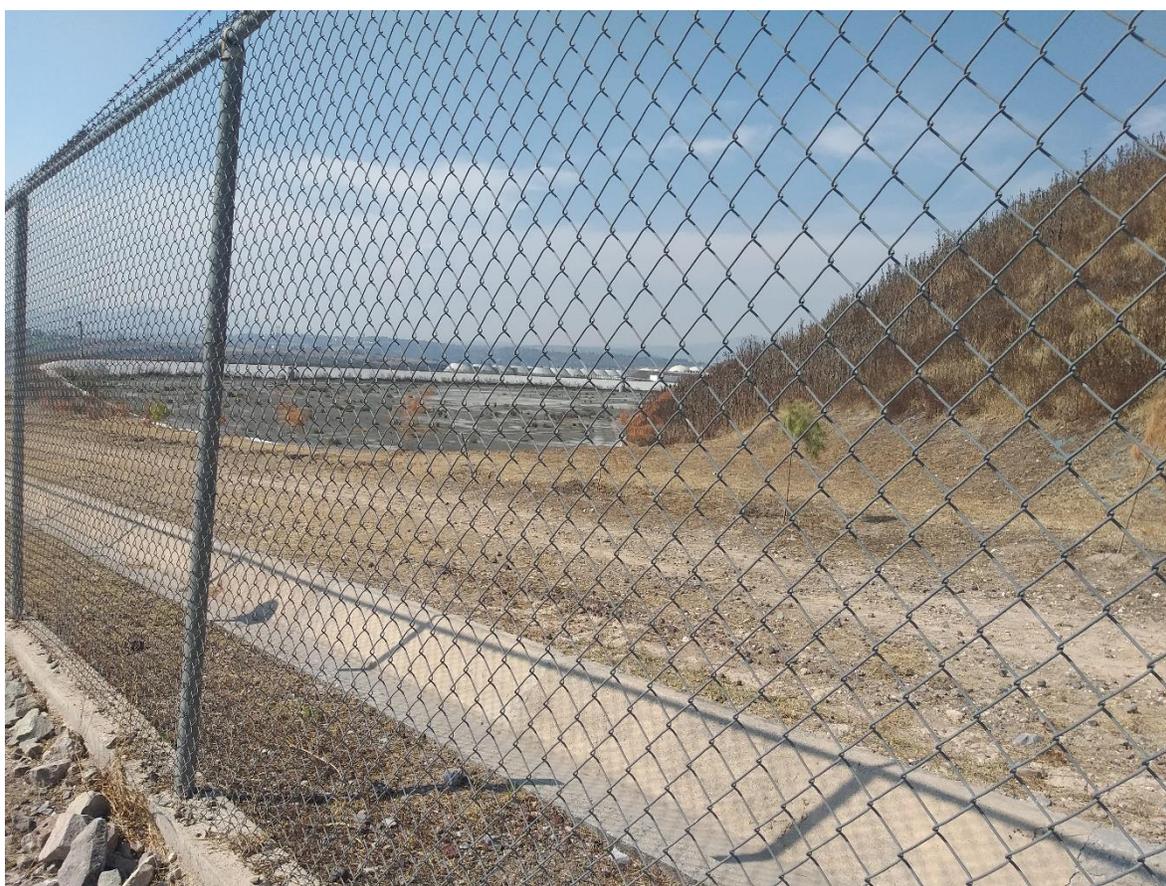
La contaminación del aire y la plaga de moscas

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco ocupa un predio de 162 Has exactamente entre los pueblos de San José Acoculco, San Antonio y la colonia El Portal. Por el costado norte de la PTAR se encuentran las esferas de gas metano y “el cerillo”, como se le conoce a la antorcha que se enciende cuando estas esferas superan el 80% de su capacidad. Luego de la cerca perimetral, a 100 metros comienzan las primeras casas de San José que están situadas de manera rala en ambos costados sobre la carretera que une a la Tratadora con el pueblo. Esta carretera también fue un beneficio derivado de la construcción de la Tratadora.

Para llegar al centro del pueblo, donde está la iglesia y la delegación, hay que caminar otros 200 metros. Sin embargo, el panteón de San José está un poco separado del conjunto de casas, hacia el sur y subiendo una colina. Al camposanto está rodeado por monorrellenos de la Tratadora, que son superficies niveladas de varias hectáreas donde se depositan los lodos finales del tratamiento a cielo abierto. El área total de los monorrellenos es de 100 ha. Según Pedro García Arroyo, director de construcción de la PTAR de Atotonilco, “antes de enviarse al monorrelleno los biosólidos son estabilizados por medio de Digestión Anaeróbica y deshidratados mecánicamente hasta un 72% de humedad ... El monorrelleno consta de una macrocelda para disposición final de biosólidos, una celda de almacenamiento temporal y un

sistema de recolección de lixiviados y escurrimientos pluviales dentro de las celdas” (2018: 47).

Por el costado sur de la Tratadora, se encuentran otros monorrelleno. Estos depósitos están delimitados por una cerca, luego está el trazo de una calle y, en seguida, comienzan las casas de San Antonio. La distancia entre los lodos y estas casas no alcanza los 50 metros. Los vecinos han hecho reclamaciones por la cercanía de los desechos con sus casas, lo que trae aromas infectos, dolores de cabeza, moscas, hormigas y ruido de los camiones que depositan estos desechos.



Monorrelleno. Hubo que deforestar y nivelar un cerro. Este en particular se encuentra junto al pueblo de San José Acoculco, y está clausurado por la Profepa, desde julio de 2020.

Fotografía propia, San José Acoculco, diciembre de 2020

La colonia el Portal debe su nombre a que está situada a un costado del portal de salida de los Emisores Central y Oriente. Las primeras casas de la colonia se localizan en el extremo

suroeste de la Tratadora, a unos 200 metros de las cisternas de pretratamiento, los cárcamos donde el agua residual se almacena en espera de que los sólidos vayan al fondo. La cercanía de los monorrellenos a estos poblados les ha traído complicaciones, en especial a San José y San Antonio.

Cuando termina el proceso de tratamiento los lodos finales no tienen olor. Sin embargo, una vez que se depositan en los monorrellenos y entran en contacto con el aire, las bacterias comienzan un proceso de descomposición. Los gases que se desprenden son de olor penetrante y llega a las comunidades cercanas. Es más notorio por la tarde y hasta la media noche.

El tratamiento de los lodos finales está contemplado en la licitación de la PTAR. Según ésta, “la disposición de los residuos sólidos del tratamiento se realizará en dos etapas: en un periodo inicial de mínimo 5 años los residuos se dispondrán dentro del terreno de la PTAR en un monorrelleno. En los años siguientes se dispondrán por fuera de los terrenos de la PTAR, de acuerdo a un plan futuro de disposición y reuso de estos residuos a ser definido por la CONAGUA” (Conagua, 2009: 253).

Como guía de acción, la licitación ordena que se cumpla la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Este documento indica los límites máximos de contaminantes que deben tener los lodos de desecho. Las sustancias que deben medir son “metales pesados en biosólidos” y “patógenos y parásitos”. No obstante, el tema de los olores no aparece en el documento. Es posible que se deba a la subjetividad de lo que parece un olor tolerable entre una y otra persona; o bien a la misma tolerancia que se puede desarrollar al estar en contacto prolongado con olores fuertes. Es también probable que se considere una molestia menor o inocua, a grado tal que ni siquiera sea necesario enunciarla en la NOM. Sin embargo, el hecho de que no esté en la norma no signifique se sea tolerable. Muchos de los vecinos de la Planta Tratadora perciben con disgusto los olores.

Una vecina recordó cuando comenzó el olor: “un día como que olió algo feo, no supe que era, pero tampoco le di importancia. Ya que empezaron a pasar los días fue que vimos que era la Tratadora... al principio hasta te dolía la cabeza... no querías comer. Ya luego te acostumbras. Luego vienen mis hijas de Querétaro, dicen que huele. Yo ya no huelo” (Esperanza, 85 años).

Para quien no esté habituado al olor de la zona, éste se comienza a percibir justo en la entrada principal de la Tratadora. El olor es extraño y no cambia a lo largo del año. Sin embargo, como afirman los vecinos, el olor se va haciendo tolerable con el paso de los días. Sobre todo, se percibe con mayor intensidad por las tardes y cuando el viento sopla en contra de las comunidades.

Si bien el aroma de los monorrellenos pudiera ser soportable, no lo es tanto la plaga de moscas. Esta plaga acecha la comida, las cocinas y a los animales heridos. Uno de los vecinos de San Antonio me comentó que una de sus borregas pereció a causa de la plaga de moscas que la asolaban día y noche. Quizá no fue la causa directa del deceso, pero el vecino se dio cuenta que antes de la puesta en operaciones de la Tratadora no llegaba esa cantidad de moscas a su casa.

Como he mencionado antes, los lodos que se depositan en los monorrellenos no tienen aroma hasta que se depositan al aire libre y se descomponen. En esa etapa y en ese lugar proliferan las moscas. En el panteón de San José no es posible efectuar una ceremonia funeraria con tranquilidad. Las moscas acechan a todos, se paran en la cabeza, cara, orejas y manos. Los dolientes y quienes acompañan tienen que estar agitando las manos constantemente. Y aparece estrés y el deseo de salir de allí lo antes posible.

En cuanto a los vectores “como roedores, moscas, mosquitos y otros organismos capaces de transportar agentes patógenos”, la norma NOM-004-SEMARNAT-2002 ordena que “los generadores de biosólidos deben controlar la atracción de vectores, demostrando su efectividad”. Y más adelante enuncia que “la atracción de vectores se reduce si la masa de sólidos volátiles en los biosólidos es reducida por lo menos un 38% en su tratamiento. Este porcentaje es equivalente al conseguido mediante digestión aeróbica o anaeróbica más alguna reducción adicional que ocurra después de que los biosólidos sales de las instalaciones de estabilización, tales como el procesamiento en lechos de secado o lagunas o mediante el composteo” (Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Anexo 1: Opción 1).

La norma continúa con otras ocho opciones para reducir el número de vectores en los lodos finales. Es posible que la Tratadora esté llevando a cabo alguna de ellas, alcanzando los indicadores dentro de las normas. Pero, también es posible que no lo esté haciendo. En cualquier caso, las moscas son una plaga difícil de tolerar para los habitantes.

Según lo recabado en campo, para que esto no suceda, los monorrellenos tienen que ser encalados constantemente; además de colocar trampas para moscas. Desde el mes de diciembre de 2020 que comencé a rondar estos depósitos de lodo, no los había visto encalados, salvo el día 26 de marzo de 2021, luego del desalojo intempestivo de la comunidad (esto lo abordo más adelante). Las trampas de moscas que vi en aquel mes de diciembre según parece tenían alta efectividad. Son bolsas que usan como cebo una hormona de la mosca hembra y atrapan a los machos para inhibir la reproducción. Las trampas estaban a la mitad de su capacidad y aumentaba con rapidez. Sin embargo, seguían siendo las mismas para el siguiente marzo.

El señor Ponciano, quien vive a un costado de los monorrellenos, en el pueblo de San Antonio, comenta que cuando los monorrellenos junto a su casa estaban funcionando la plaga y el olor eran muy fuertes. Los monorrellenos contiguos a estos hogares no están habilitados. Los miembros del Consejo de Usuarios en Defensa de la Aguas Negras para Uso Agrícola sostienen que es uno de los logros ganados a partir del bloqueo a la Tratadora ejecutado por ellos en julio de 2020.

El señor Felipe realiza varias actividades para ganarse la vida. Una de ellas es la preparación de barbacoa para fiestas, que también es el platillo tradicional para las fiestas en este lugar. De la misma forma, en San José hay negocios de alimentos y jardines de fiestas. Los borregos son sacrificados en los patios de las casas. Un cuanto la sangre de los animales cae al piso se acercan enjambres de moscas que se posan sobre el líquido rojizo y sobre la carne exangüe. Luego de sacrificados, el cuerpo es colgado para separar la piel y secciones de carne manejables para su cocción. Los insectos se posan sobre la carne en cuanto le dan la espalda. Los cortes de carne se dejan en una tina que tiene que ser bien cubierta con una frazada para evitar, en lo posible, el contacto con los insectos. Aun así, las moscas se aglomeran sobre la tela.

Cuando se han juntado un enjambre, el señor Felipe usa insecticida en aerosol que rocía incluso sobre el textil que cubre la carne. Con esto comienzan a sacudirse algunas. A los pocos minutos, sigue ahuyentándolas con cualquier cosa que tenga a la mano, pero muchas ya no vuelan. Por último, se ven muchas moscas con estertores y otras más tendidas con las alas en el piso inmóviles.



La plaga no da tregua. Mocas sobre sangre seca.
Fotografía propia. San José Acoculco abril de 2021

Cuando se realiza una fiesta, suele usarse la leña como combustible. Por esto, y por las dimensiones de los trastes requeridos para preparar alimentos en grandes cantidades, se cocina al aire libre. Para facilitar el servicio, los platillos se mantienen cerca del lugar que ocupan los comensales. Las moscas prefieren los trastes grandes donde están los platillos que se servirán. Los paños que se usan para cubrir los alimentos no alejan a los dípteros. Las personas que sirven están al tanto en todo momento para ahuyentarlos.

Al interior de las cocinas, se usan trampas. Lucha tiene 43 años, se dedica al hogar; su casa es de las más cercanas a los gasómetros de la Tratadora. Refiere que “el mosquerío y la peste” son las molestias más importantes de la Tratadora. “cuando llueve y empieza a calentar el sol, todo el vapor va al poblado y se mete en las casas. Parece que allí es cuando nacen las moscas. Menciona que “los de la Tratadora vienen a fumigar y algo se controla”. Con todo, reconoce que a estas malas condiciones “se acostumbra uno al olor y las moscas con el veneno se controlan”. El veneno que usa son en realidad trampas colgantes de pegamento. Ella dice que las tiene que cambiar cada semana o antes, en tiempos de calor. Lo que le supone una incomodidad y un gasto que antes no existía.

La fumigación realizada por la PTAR, si bien ayuda a controlar las plagas, puede traer otros problemas. Esperanza está segura que los animales de corral son muy susceptibles a los químicos usados para erradicar plagas. Como comenté antes, ella vive del campo y de sus animales. Sobre esto ahonda diciendo que:

“Ya no quiero que vengan a fumigar. Yo me salgo, voy a mi milpa y echan líquido que para el control de plagas. Ya secó mis plantas. Todo tenía lleno de flores y las secaron. En el zacate echan, ya se me han enfermado unos chivos porque palitos y zacate se lo comen.

“La otra vez se me murieron 16 guajolotitos porque el líquido mata las moscas y esos animalitos las levantan [las comen] y los envenenó también. Llegué ¿usted cree? Y en el corral donde estaba la gallina rociaron, en los postes, en el alambre. La gallina estaba tapando a sus pollitos ya muertos y ella con la cabeza negra...Mi hija llevó fotos de la mortandad de animalitos a la Tratadora, a ver qué dicen...”

Para los animales de engorda también ha supuesto complicaciones, especialmente para los cerdos. Es común que los criaderos de estos animales proliferen las moscas. Esto se debe a que se les mantiene en un corral reducido, con la intención de que no caminen, sino duerman y engorden. Por su lugar de confinamiento tan estrecho, depositan sus heces cerca de donde duermen y comen. Hoy en día los vecinos tienen que están muy al pendiente de lavar sus chiqueros ya que, de no hacerlo la plaga de moscas los infesta y estresa a los animales. Además de que ingresan más a los hogares que rodean a los chiqueros.

Lo mismo sucede cuando capan (extirpar testículos) a los cerdos machos. La herida es un potente imán para las moscas. Se suele usar cal o algún antiséptico local para sanar. A pesar de esto, se observa un racimo de moscas que se posan en la herida lo que abruma y fastidia a

los animales. Además, tiene más posibilidades de infectar. Por lo tanto, las revisiones y aplicación de antiséptico tienen que ser más frecuentes, manteniendo el riesgo de infección latente.

Las plagas y malos olores suponen afectación a la vida cotidiana y a la tranquilidad de los hogares. Pero, a los ojos de los expertos internacionales, esto no sucede. La PTAR “ganó el premio ‘360° Infraestructure’ del Banco Interamericano de Desarrollo en 2016, en donde fue reconocido por su ‘modelo de excelencia en prácticas de sostenibilidad, así como el ejemplo que supone el impacto que las infraestructuras tienen en las condiciones de vida y el desarrollo de las comunidades en las que se construye’”, entre otros reconocimientos (BID, 2019:12).

Para las personas que viven al día con recursos limitados, cualquier pérdida de sus animales de corral o engorda causa un problema en su economía, cuya resolución depende en gran medida de la posibilidad que tengan de hacerse con otros recursos materiales o económicos. El hecho de que otros miembros de la familia laboren o los programas sociales de transferencia de recursos, juega un papel fundamental para superar esos momentos de extrema vulnerabilidad, por los que pudieran atravesar.

A pesar de lo anterior, estos problemas no han representado una amenaza inminente para la supervivencia de los poblados vecinos. Sin embargo, la situación cambió a partir de marzo de 2021, cuando se presentó una emergencia química cuyo origen los vecinos atribuyeron inmediatamente a la Tratadora.

La fuga química

El 25 de marzo cayó jueves. Ya muy entrada la noche, alrededor de las 23 horas la mayoría de los habitantes de San José Acoculco habían terminado sus jornadas. Incluso los que se desplazan a laborar a otros municipios o ciudades habían llegado a sus casas y estaban descansando. El día siguiente fue laborable.

Lucha recuerda que su nieta le dijo que olía algo feo,

“yo para calmarla le dije que no hiciera caso, que se durmiera. Yo también me dormí. Al rato llegó uno de mis hermanos corriendo bien espantado. Que no saliéramos, que había una fuga de gas. Nosotros no sabíamos qué estaba pasando.

“Uno de mis nietos no quería despertar. Le hablábamos y le hablábamos; le tuvimos que echar agua en la cara para que despertara. Y así tapados nos subimos a los coches y nos fuimos con el patrón de mi esposo que vive en Conejos. Los niños estaban bien espantados... gritaban que nos íbamos a morir todos”.

En seguida le pregunté ¿Cuándo tardó en despertar su nieto?

- “Sí tardó como veinte minutos”

-¿A qué olía?

-“Oía a gas, como gas pimienta”. En ese momento, una acompañante de la señora Lucha, que rondaba los quince años dijo: “era como un aroma a árbol, más feo, picaba, mareaba. Nos empezó a dar vómito y mareos”. La señora Lucha comentó, en ese momento todavía sentía agruras y “como que tengo algo atorado en la garganta” (Entrevista realizada el 27 de marzo de 2021).

Al preguntarle si hubo personas que estuvieron en malas condiciones, me contestó que aquellos hombres que recorrieron la comunidad corriendo y gritando a las personas que se salieran de sus hogares, habían vomitado. Además de dar aviso con su voz, tocaron las campanas del pueblo, para alertar a la toda población.

Jaime tiene un cargo en la delegación municipal. Trabajó más de una década como operador de tráiler. Hoy en día tiene una tienda de abarrotes en San José. Me comentó que aquel día ya se encontraba descansando cuando “oí las campanas, esa es la alarma vecinal aquí. Nos levantamos. Oímos gritos y carros pasando. Salimos y sentimos la presencia del gas. Así dolor de garganta, ojos, no dejaba respirar; te mareaba, a una de mis hijas le dio vómito. Todos entramos en un estado de pánico. Había gente con crisis nerviosa.

“Nos quisimos alejar, pero no sabíamos ni pa donde. Unos decían que pa Atitalaquia, otros al cerro, otros al Salto, había un corredero pa todos lados. Y es que la Planta no siguió o no tiene protocolos de seguridad. No tiene plan de evacuación para las comunidades. Y deben tenerlo porque trabajan con gas cloro.

“Nunca se hizo una evacuación con protocolos, llegó Seguridad Pública y Protección Civil y ellos decía que no olía. No hay albergue ni personal que monitoree y diga la hora de regresar a nuestros domicilios. Yo regresé a la casa a las 2 de la mañana. Yo venía caminando, porque no tengo carro. Venían carros de regreso, pero no me levantaban. Todos venían en lo mismo, no había lugar”.

Le pregunté: ¿A dónde se fueron?

-“Por la 21 [lumbreira 21] en casa de una hermana, allá nos detuvimos, ya no se sentía el gas. Y allí en la lumbreira, si es que realmente venía en el drenaje⁴, nos hubiéramos dado cuenta. Nos fuimos rumbo a la Tratadora, no sabíamos que el problema estaba allá. En El Salto ya no se sentía nada. Tuvimos mala suerte que ese día el aire venía para acá [De sur a norte] porque en San Antonio no sintieron nada. Los que se fueron pa Cruz Azul, allá no olía tampoco. La Loma de San Miguel, Pueblo Nuevo, nada. Namás fue aquí.

“Fíjate bien, las personas tienen daño físico porque tienen irritación en los ojos y algunos todavía les duele la garganta, pero más que eso tienen un daño moral. Los niños tienen miedo no pueden dormir. Sienten que otra vez se va a escapar el gas” (entrevista hecha el 27 de marzo).

Rangel dice que esa noche escuchó las campanas y el ruido.

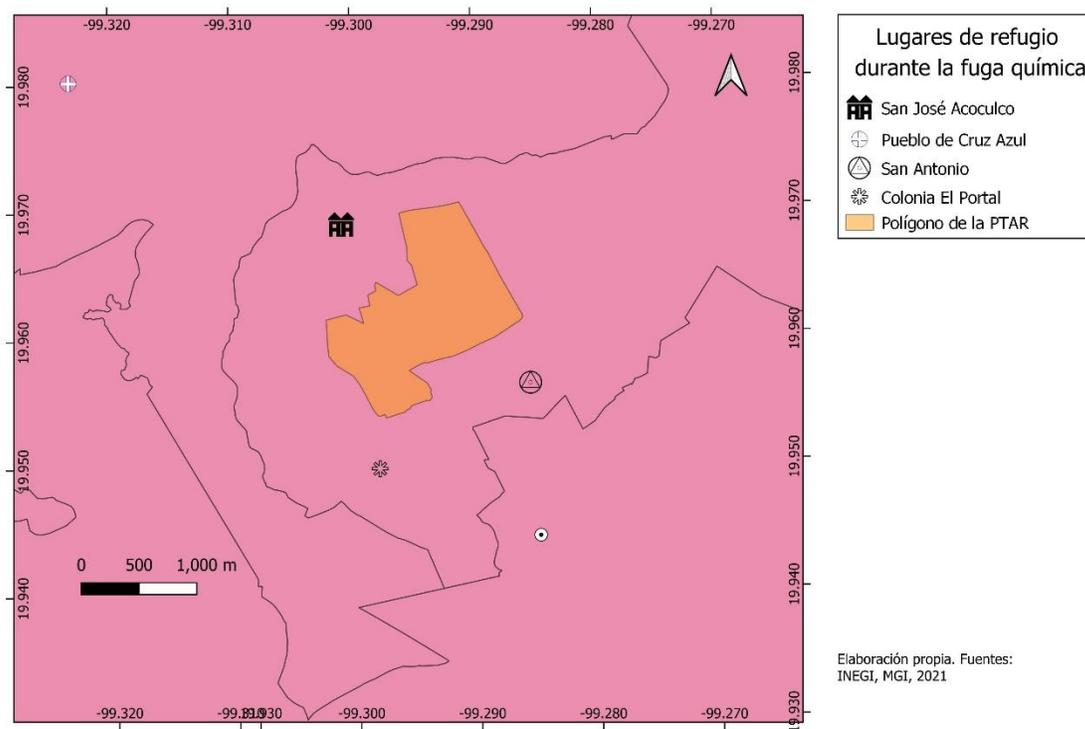
“Salimos. Nos levantó el ruido y sentimos miedo. Yo le dije a mi esposa vámonos. Íbamos caminando. Poco antes de la Tratadora nos levantaron, una de tantas camionetas que iban. Fuimos con rumbo de la 21 al campo de El Salto. Pero desde el Portal ya no había presencia de eso. Pensábamos irnos a Tlaltepoxco [10 kilómetros al sur] allá tengo una hermana, ese era el plan. Pero como acá ya no se sentía el gas allí nos quedamos (Entrevista realizada el 31 de marzo de 2021).

Al paso de los días, las personas reflexionaron sobre lo que pudo ser aquello y sobre lo que les pudo ocurrir. A continuación, transcribo en extenso parte de una conversación informal que tuve con tres señores el 17 de abril de 2021. Es necesario decir que los señores me conocían poco, pero mostraron confianza conmigo porque estuve con ellos tres días en el plantón que duró una semana realizado la comunidad de San José frente a la PTAR para exigir resarcimiento del daño y no repetición de los acontecimientos, esto lo abordó con detalle en el siguiente apartado.

Decidí no seleccionar fragmentos porque pocas personas permiten que se grave sus conversaciones. En esta plática, se da una imagen más completa de lo que hizo San José el día 25 de marzo, su impotencia, sus limitaciones, el coraje, la incertidumbre, el miedo, la perplejidad y miedos, así como las acciones de algunas autoridades. En medio de esta plática, reflexionan sobre la Tratadora y su relación con la comunidad. Por todo lo anterior, considero que, al menos esta conversación, no debe estar en un anexo, sino ser parte del capítulo. Presentó también un mapa de la ubicación de San José, la PTAR y los poblados que se

⁴ Esta fue una explicación que dieron los responsables de la PTAR, para quienes la fuga química no venía de sus instalaciones, sino del drenaje profundo.

mencionan a continuación, hacia los cuales se desplazaron los vecinos en su huida de la comunidad.



Me senté con ellos en un carrete de cable que fue adaptado como mesa redonda. Me presenté, aunque ya me conocían, enseñé mi credencial y les dije el motivo de mi visita. Fueron muy amables conmigo, les pregunté si les molestaba que yo gravaba el testimonio de esa noche, para no perder detalles. Me dijeron que no había problema. De esta manera, lo que platicamos quedó grabado fueron tres personas: Felipe de 51 años, Camilo de 38 y Calixto que debe rondar los 60 años:

Juan: ¿A qué olía el gas de esa noche?

Calixto: A un líquido de las mujeres cuando se pintan el cabello...

Juan: Ahh, creó que le dicen peróxido, uno que pica.

Calixto: Sí, te pica.

Camilo: ¡No, te seca la garganta, los ojos, todo!

Felipe: Yo salí, le dije a mi esposa: Métete a la chingada, le digo ¿no sabes que esa madre es gas? O sepa la chingada que será que hace daño. Ya la metí. ‘Ah me duele la cabeza’, dijo.

Hija de tu chingada madre, por eso te dije que te metieras. Hay unas pastillas, le digo: ¡trágalas! Le metí dos pinches pastillas; si no te moriste allá afuera, pues ya muérete con dos pastillas.

Rompieron estrepitosamente a reír sus compañeros y continuó Felipe:

- Es que le estoy diciendo: métete que no ves que esta madre está bien pinche...apestaba a madres. Le estuve diciendo allí en la ventana, le dijo a mi chamaca [su hija]: ámonos, este... Le digo a mi chamaca háblales, que nos lleven, porque esta madre, otro ratito más y nos va a llevar la chingada, le digo.

Juan: ¿A quién le hablaron?

Felipe: A uno de mis hijos que viven allá en el otro pueblito...

Juan: ¿San Antonio?

Felipe: San Antonio. Y ya agarró y se trajo su consuegro con su coche y ya nos llevaron. Pero, porque también mi chamaca está embarazada y le va a ser daño y ¡va a valer madres!

Camilo: De hecho, se desalojó todo el pueblo.

Calixto: ¡No! Había un corredero...

Felipe: De allí me asomaba yo. Cerré la ventana de mi puerta. Ahí estaban unos parados [señalando el patio de la iglesia] otros corrían... subían carros, por todos lados ¡hijo de la chingada!

Felipe: Una desesperación que había, ¡allí sí se vio todo el pueblo ¡Nadie se quedó, casi! El que se quedó fue mi carnal, por sus borregos [ríen].

Camilo: Yo no andaba con él.

Felipe: [entre risas] Ya ibas en la camioneta, pero ahí lo viste que estaba, dices [se dirigía a Camilo].

Camilo: Sí.

Juan: ¿Y los borregos, los animales no resintieron?

Felipe: Nomas allí abajo sí se murieron dos [borregos], y luego por aquí los pollos... unos patos, algo así; también se murieron. Pero esa madre, yo digo que con unos diez minutos más, si no nos chispamos, me cae de madre que sí nos truena.

Calixto: Pero dile qué te hizo efecto a ti, qué... ¿qué síntomas?

Felipe: Esto de los ojos bien irritados [señaló toda la cavidad ocular], la nariz, la garganta... todo. Y luego me dio asco, me dio vómito y más...

Juan: Me platicaron que a algunas personas les dio diarrea...

Calixto: ¡Ándale! A todos, diarrea, todos andaban.

Camilo: Exactamente: diarrea, dijo otro.

Felipe continuó su relato:

Ya llegué yo [a San Antonio] ya mi nuera dice... como llegué así, vomitando. Dice mi nuera: tómese un vaso de leche, este le va a hacer bien, dice. Y ya me chingué un pinche vaso de leche, casi de putazo.

Camilo: Es para desintoxicar.

Felipe: Ajá. Según eso sirve: la leche. No pues ya nomás le hacía... [hizo ademanes de reflejo vomitivo] Yo creo que con un pinche rato más o si hubiera estado un poquito más eso, me cae de madre que no la libramos.

Camilo: Y no es... eso fue el 25... entre semana nos volvieron a aventar la peste.

Calixto: al otro día fue...

Juan: ¿Cuándo el diésel?

Calixto: Al otro día fue gasolina [Se refería al derrame de combustible ocurrido en Ecatepec el 31 de marzo y que continuó sin control por más de una semana] y la desviaron de aquí del Portal.

Juan: ¡Ah sí, fue gasolina! Sí es cierto.

Felipe: Ayer fue... que como que estaban fumigando, pero pensábamos que era cal ¿Fue ayer o antier?

Camilo: Antier. ¡No, pero olía igual!

Calixto: No pero ahorita lo que sigue, fue de que hace días, ¿Cuándo fue, el miércoles o el jueves? Que volvió a soltarse la...

Camilo: Ah, que hasta en el río llevaba otra vez la peste.

Juan: ¿La misma peste?

Camilo: Lo mismo. Volvieron a desfogar todo.

Calixto: Nomás que se dieron cuenta y lo desviaron al río.

Camilo: Cuando íbamos pasando todavía molestaba, picaba.

Calixto: Olía igual, así. Igualito, nomas que se dieron cuenta.

Felipe volvió a tomar la palabra:

-Entonces el jueves fue cuando andaban allá que se alzaban unas nubes así como... blancas. Pero pensamos que era cal que le estaban echando ahí en el monorrelleno ese de ahí [el monorrelleno al que se refieren, al lado del panteón dista medio kilómetro del lugar en que nos encontrábamos]. Pero se veían como unas nubes blancas que se estaban...

Carlos: Ya le echan líquidos, químicos.

Felipe: Pero es que ese pinche líquido también... bueno es para el aroma ese, ¿no? Pero todos modos eso, ¡viene el aire y te chinga!

Juan: ¡Claro! Lo trae.

Calixto quiso abundar en el tema del día 25 de marzo:

- Y luego de platicarte algo: llegaron las patrullas de la presidencia [Atotonilco]. Llegaron y le decían que si olía. Bueno, porque lo estuvo viendo mi chamaco por el teléfono [se refiere a que circula un video por redes sociales en el que se muestra el actuar de la policía de Atotonilco aquella noche], por el audio; ahí estaban platicando. Le decían los polis, que no olía a nada, que decían que no. Se hacían tontos, le dijo. ¿No estuve yo allí? Con mi chamaco, porque yo le cerré las puertas y tapé todas las fugas [Sellar las aberturas de puertas y ventanas]. Yo estando allí, le hubiera dicho: ¿sabes qué? ahorita te lo destapo, ¡tus narices! [hizo un ademán de dar un puñetazo a los policías].

Camilo: Yo pienso que la Planta ya se mochó [corrompió con dinero] con la presidencia, porque... pa que no la hagan de bronca.

Felipe: Allá aunque le metieras unas pinches quejas y luego ya dicen, según, que vinieron los de salvavidas y eso, que nos pusiéramos unos pinches trapos mojados en la boca para que no nos entrara esa madre. Creo que hasta era peor esa chingadera...

Camilo: Es que lo mojado te atrae el...

Calixto: Como que se penetra en el trapo y queda el olor en el trapo.

Felipe: Y dicen que no, que con un trapo mojado no nos iba a pasar nada.

Camilo: O sea que, como primeros auxilios que nos previniéramos es caso de eso... que con un trapo mojado.

Felipe: Llegan acá... los de Tula, creo.

Camilo: Ah, fue Protección Civil.

Felipe: Protección Civil que fueron a sacar agua de aquí, del pinche canal [el canal sale de la Tratadora y corre a un costado de la comunidad] o sea para unas pruebas. Y dice: no, que aquí no huele a nada.

Camilo: ¡Que olía a chile quemado!

Felipe: No hubiera ¿Por qué salió toda la gente? Si no oliera a nada ¿a poco nos íbamos a echar a correr a lo puro pendejo y a las doce, una de la mañana, todos... unos no sabíamos...

parecíamos putos borregos cuando los sacan de corral: unos pa allá y otros pa acá [reímos todos].

En tono un poco más reflexivo agregó Calixto:

-Es que mira, hemos soportado el olor del monorrelleno, en las noches, ya oscureciendo no sé cómo se calma el aire y empieza a llegar todo el... para abajo. Pero sí, más o menos sí se soporta. Pero lo que no se soporta es lo que... de esa vez.

Camilo: El químico.

Calixto: Ese pega más...

Felipe: ¡No esa madre, no!

Calixto: Ese pega más duro...

Felipe: Ese día que sonaron la campana, unos gritando: ¡Vámonos!

En ese momento lo interrumpió Camilo para retomar un suceso del miércoles 15 o jueves 16 de abril:

No, el día que dices que querías sonar la campana... el miércoles ¿Cuándo? Que querías sonar la campana. Pero que dijeron no, no la suenes porque vas a alarmar todo de nuevo.

Felipe: Sí, pero es que ya olía todo de vuelta.

Juan: Pero entonces, ¿Era parecido a lo del día 25 [de marzo]?

Camilo: Ajá, el mismo aroma.

Calixto: Igualito.

Felipe: Allá abajo apestó más [se refiere al canal que pasa junto a la comunidad].

Camilo: Mi señora me dice: “¡Párate!” . Le digo ¿Qué? “Huele hartito otra vez, otra vez”, decía. “Apesta a madres”, dice. “¡Párate!” dice. Y empezó a tapar a sus hijos, que pónganse cubrebocas y todo eso. Pero, la gente como que se calmó.

Calixto: La gente ora sí agarró, taparon todas las fugas de sus casas. Así como dijo Protección Civil. Toda la gente dijo: ‘no se salgan, tapen bien todas las fugas’.

Camilo: Protección Civil dijo: tapen todo con un trapo mojado, igual en la boca así.

Calixto: Has de cuenta que en las puertas queda tantito abierto, pues ahí le poníamos unos trapos mojados.

Felipe: Pero si viene un poquito más esa madre, así como ese día [se refería al día 25 de marzo]. Mi carnal está trabajando allí en la esa madre [la Tratadora] y dice que sí, unos diez minutos más de esta madre y si no nos salimos, nos quedamos aquí fumigados como putas moscas; como si nos echaran raid.

Camilo: ¡Ah, no! Pero, eso dice que es cuando es gas cloro.

Calixto: No. Pero, este tampoco lo soportas mucho tiempo.

Camilo: No. No lo aguantan.

Felipe: Ya nomás los que nos hubiéramos salvado ¿Cuántos pinches hoyos para hacer? ¿Cuándos hoyos hubiera hecho para enterrar toda esta gente de aquí? [Reímos todos]

Juan: Hubieran tenido que traer máquina.

Calixto: Una cosa grande.

Camilo: Yo hubiera ido por el Yuyi [No sé a qué se refería].

Calixto: ¿Y qué tal si te hubieras fumigado primero?

Felipe: ¡No! Éste andaba, porque sí me dijeron. Pues yo también dije: mi compadre [se está refiriendo a Camilo] y ¿Dónde chingas, si no tiene en qué moverse y ora?

Camilo: ¡No! Pasan, dicen: vamos a desalojar, dicen. Tons ya paré mi... bueno mi vieja estaba conmigo. ¡Traéte los chamacos, ámonos! le dije. Nomás me regresé por mi jefa [su madre] que no podía caminar. Y luego se para una camioneta, pues no tengo en qué [desplazarse], se para una camioneta. ¡Ámonos! ¡Ah, mi jefa! Como ya está grande. Ora sí que la agarré de las nalgas: ¡súbete! [hace un ademán de arrojar algo con premura a la camioneta. Reímos todos] ¿Y tú? Yo orita me voy, yo como quiera ahorita, corriendo me voy, le digo, súbanse ustedes, le digo. La gente fue a dar a San Miguel... el Salto ya había...

Felipe: ¿Y uno que llevaba su chamaco en una bici, quién era?

Camilo: ¡Ah, este guey! [se dirigió a Calixto] parecía el *liti*; el de esa película del extraterreste.

Felipe: El ese, cómo le hace: el *huiti*, ese que subía a las nubes.

Camilo: La película del *ET*, el extraterreste.

Juan: ¡Ah, sí! Iba en su bici.

Felipe: Este [Calixto] montado en el cuadro [de la bicicleta] y su chamaco ahí lo llevó para Pueblo Nuevo, para allá... Cruz Azul.

Juan: ¿En serio?

Calixto asintió.

Camilo: El Salto ya había prestado su auditorio para la gente... El Salto y San Antonio.

Felipe: La iglesia de San Antonio ya la había abierto y luego... allí en el Salto.

Camilo: Como albergues.

Felipe: Sí, vino mi chamaco por mí. Y luego, una sobrina se llama Jhoana “¿Y la Jhoana?! ¡Pinche madre!, dije.

Juan: ¿Dónde vive Jhoana?

Felipe: Aquí, es mi sobrina. Ya le marcó mi chamaca. Ya estábamos en San Antonio nosotros. Nosotros ya estábamos allá, según ya salvados. Pero, ya le marcan: “Jhoana ¿Qué haces?” No puedo, dice. Tenía uno ya más o menos camina [un niño], el otro casi ya empieza a caminar ¡y el otro en brazos! ‘Tengo mis tres hijos, dice ¿con qué, en qué me voy?’ Dice. ‘No tengo quién me lleve’, dice.

Felipe: Le digo a mi chamaco: ¡Córrele, vete a traerla! Ya se vino mi chamaco. Ya se la llevó.

Calixto: Tres. Donde que está bien gordito uno. Los iba a echar en una mochila, dice.

Felipe: La otra, también es mi sobrina, vive aquí. También: ¡Eh vamos a la chingada! Decía la gente: ‘¡Vámonos a la chingada que esta madre a explotar, va a explotar!’ Y luego ya... dice que estaban moviendo a su hija, dice que la niña ni se movía. Ya se pone a chillar, dice. Ya se murió mi hija, dice. Y ya empezó a despertar la niña. Ya la cobijó y sacó a su otro hijo ¡amonos a la chingada!

Camilo: Lo que pasa es que aquí se hizo un pánico y llegaron las patrullas de Atotonilco y en vez de desalojar la gente. No subían la gente a la patrulla. Las patrullas eran... ¡pa chispar [sacar] la gente! Y esos güeyes no sabían ni qué.

Felipe: Muchas patrullas, hubo como tres.

Camilo: ¡Como tres, cuatro!

Felipe: Pero en lugar que te dijeran: “¿Sabes qué? Súbanse”.

Calixto: Yo estaba allí en San Antonio, en la orilla de la carretera, esperando, viendo. Pinches patrullas ni siquiera te decían: Oye, ¿Cómo estás?

Camilo: ¡No! Y al contrario, igual decían: “No huele”.

Felipe: Pero estas llegaron acá de Atotonilco... las otras eran de acá de Tula.

Camilo: Mejor los de Tula dieron mejor servicio, porque traían aparatos para medir el aire ¿Cómo se llaman? Que sí era respiratorio o sea que sí lo podías respirar.

Juan: ¡Ah, sí! ¿Y qué dijeron?

Camilo: Que estaba aceptable.

Calixto: Decían que esas maquinitas no podían saber si había peligro o no.

Camilo: Los de Atotonilco trajeron aparatos, pero que no servían.

Calixto: Decían que sus maquinitas no estaban... o sea no tenían la capacidad para... para ver si sí.

Juan: A lo mejor captaban otra cosa.

Calixto: Y no eso.

Camilo: Yo vi más apoyo de los de Tula. Pero lo de acá de Tula, cuando los entrevistaron que fueron al canal, que dice que sacaron muestras que no, que no estaba ni contaminada el agua.

Calixto: Por eso te digo, que no traían aparatos...

Camilo: Especializados.

Calixto: Especializados para esas cosas.

Felipe: Doña María no supo ni decir bien ese día. Porque ya mejor le pasaron al Alejandro ese día. Todavía eran como la una o dos de la mañana, cuando María estaba dando su entrevista. Y ya mejor, allí están todavía los videos [Se refiere a que están en redes sociales]. No pudo, no se supo expresar. Y ya mejor se lo pasaron a otro chamaco que tiene un taller allá abajo y ya fue cuando él ya dio más o menos lo que había pasado o lo que estaba pasando. Pero también ellos dijeron que no, que ellos no olían [se refiere a las patrullas de Tula].

Felipe recordó otra cosa:

Felipe: ¿Sabes de dónde se regresaron? De la Tratadora. Allí se regresó la ambulancia. Que me marca el este, el Rebelde un cuate de aquí de San Antonio: “Güey, dice, ¿dónde estás?” Estoy aquí en San Antonio ya güey. “Güey si hay alguien que necesite algo de apoyo, que se sienta mal, aquí está la ambulancia, están dos patrullas aquí en la casa”. ¡Oyes, si el desmadre era aquí no hasta allá, qué no mamen! Ya que le digo: Si el desmadre es allá, no en tu casa. Porque su papá es el Juez [delegado] de San Antonio y llegó allí la pinche ambulancia, llegó las dos patrullas que había allí. Y si bajaban unas patrullas de... pero nada más se regresaban de la Tratadora [la Planta Tratadora está entre San Antonio y San José] para abajo. Porque de allí, de donde vive mi chamaco, de allí se veía como las patrullas no subía hasta acá.

Calixto: ¿Sabes qué, lo que vamos a hacer en la próxima si vuelve a ocasionar? Vamos a mojar unos trapos, los vamos a poner como en el tendedero, dejar que allí llegue todo. Y entonces allí ya después cuando venga alguien que quiera saber si sí pasó o no, dárselos a oler. ¡Órale, huélele aquí!

Camilo: ¡Sí se penetran! Se queda pegado.

Calixto: Penetró en el cubrebocas.

Felipe: Sí, pero en la otra, creo ya no la vas a contar. Nomás que sea más fuerte [ríe].

Camilo: Dice un cuate que... nos fuimos igual a echar unas caguamas, el Acevedo, “No mamen, les quemó todas las cosechas por allá abajo” [se refiere aguas abajo, siguiendo los canales de riego] dice. Que les hizo un desmadre.

Juan: Entonces venía en el agua, lo que haya oído, venía en el agua.

Felipe: Eso venía en el agua.

Camilo: Pero de hecho sí salió de allí de la Planta, porque...

Calixto: El olor ese sí salió de la Planta, el olor ese a gas sí venía en el túnel.

Felipe: Es que les digo ese día haber ido a echar un cerillo que hubiera ardido el río y luego grabarle.

Camilo: Es que no es la primer vez, ya tiene años que también llegó gasolina y se prendió.

Felipe: Ese sí ya tiene tiempo, todavía no estaba la Tratadora. Ese día, a alguien se le ocurrió echarle un cerillo. No manches todavía le quedaba chico lo alto del campanario de aquí de la iglesia [unos quince metros].

Juan: ¡¿ En serio?!

Calixto: Quemó todos los árboles allá por Cruz Azul, para allá...

Felipe: Más... todo por allá.

Juan: ¿Hace cuántos años hará de eso?

Felipe: Unos veinte años, yo creo.

Calixto: Sí, como veinte años. Pasó como chapopote.

Felipe: Desde aquí se veían las pinches llamaradas.

Camilo: ¿Pero que fue, todo el río?

Felipe: ¡Todo el río! Quién sabe si haya hecho una chispa o alguien al propósito.

Calixto: Había casas cerquita de la vía [del ferrocarril], se chispó [salió] la gente. Unas llamaradotas que aventaba. Y como está un camellón allí, donde se atranca el agua, pues allí prendió. La gente se chispó pa arriba, pal centro del pueblo.

Felipe: La otra que fue en seguida de la peste [se refiere al derrame del 31 de marzo en Ecatepec] pero esa la desviaron hacía allá, hacía el río pa que no pasara para acá, pa que no oliera mucho.

En seguida me preguntó Felipe: ¿Pero eso cómo está? ¿Son cosas que ya no les sirven? O ¿Cómo está?

Juan: ¿Lo que olió a gasolina, después del día 25? Ese sí fue por el derrame que hubo en Ecatepec.

Los tres: Aja, sí.

Felipe: Pero yo lo que creo, por decir aquí en la Tratadora, esos químicos por decir, ya no los ocupan y entonces este... ya pa dónde los pueden aventar, más que para acá.

Juan: Si hay gas de desecho, se supone que para eso es el cerillo [chimenea que quemas gas] Bueno, en las refinerías para eso son los cerillos.

Camilo: Por eso ya no prenden las flamas. Tienen dos chimeneas y ya tienen harto que ya no las prenden

Felipe: Porque luego si se ven las pinches llamaradas [en la refinería de Tula] y así era aquí en la Tratadora cuando empezaron, así era. Tienen dos chimeneas, a donde las prendían hasta en el día. Se veía como pinches lumbradotas hasta arriba, pero ahorita ya tiene rato, ¿como unos tres años no, o más?

Camilo: ¿Que ya no las prenden? Sí ya tiene tiempo que no las prenden.

Felipe: Hay dos chimeneas allí, donde alzaba la pinche llamaradota a donde yo creo que quemaban todo... y desde que no prende eso... porque antes no se veía esto. Apenas acaba de pasar.

Calixto: Yo creo fugó.

Camilo: Y luego, todavía decían que no trabajaba al cien por ciento.

Calixto: ¿Y a ti no te dejan entrar? [se refiere a mí].

Juan: ¿A mí? ¡No, qué va a ser!

Camilo: ¡Menos a él que anda investigando, menos a él!

Calixto: Pero que te dieran un papel en la escuela...

Juan: Fíjese, yo conocí en una fiesta en Santa María Amajac a Eduardo Fuentes, el que les hizo la grosería que no quiso platicar con ustedes [El día 30 de marzo. Sobre esto abundo en el siguiente apartado del capítulo].

Calixto: Ahh al que se peló [escapó].

Juan: Ese. Lo conocí en su cumpleaños. Todos estaban felices y se abrazaban. Y fui a hablar con él y le expliqué lo que andaba haciendo: mire, yo estoy así y asado y rostizado, en esto del agua, del riego, de la Tratadora. Y me dice: ¡Sí, cómo no! Mándame un correo. Y me dio su correo. Pero yo supe como que no. Si le dije así, en persona, en una fiesta y me mandó a volar. Pero sí lo voy a intentar, ya que sepa bien quién está, porque parece que lo corrieron, a Eduardo Fuentes.

Felipe: Sí, fue una comitiva a Pachuca a arreglar aquí; luego, luego les dijeron. Luego otro, corrieron a dos. Sí porque fue muy prepotente y nadie lo grabó. Les digo que todos están con sus pinches celulares y cuando pasa algo bueno, no lo grabaron cuando iba...

Juan: ¡Es que quién iba a pensar que haría eso! Porque yo me acuerdo que con tiempo les habían dicho que iba a ser la mesa de diálogo. Todo mundo esperaba una plática, cordial, de pásenle. Nadie esperaba eso.

Felipe: Es que también la gente... pero fue muy prepotente también el señor. Porque cuando él llegó y ya que llegamos, 'saben qué vamos a platicar. ¿Ya pusieron su comitiva?' Ya la tenemos. Tons ya le dice el Juez [Delegado] usted nos dijo que íbamos a meternos allí adentro. Y ya no quiso. 'No adentro no', dice. Porque sabía que si la iba a cagar [cometer un error] y no iba a querer hacer los pinches acuerdos, ya no lo íbamos a dejar salir. Tons dice: 'no, mejor pa acá'. Luego, luego lo capté. Ya empiezan las señoras a estar, no que... y aquél estaba así platicando y ya le dicen... o sea que ya se había ido la comitiva con él a platicar, pero empiezan a estar alegando, alegue y alegue y se van otros y ya empieza una señora y llega la otra.

Camilo: Precisamente para eso... que quería cinco gentes nomás...

Felipe: Sí, pero ya llegaron más gentes... ya llega otra y llega otra. Ha de ver dicho 'no aquí me van a linchar los wueyes'.

Juan: Para eso se tenían que meter.

Felipe: Era un diálogo entre el comité, ya había cinco o seis del comité. Adentro pues ya nadie se hubiera metido. Pero no, este wey: 'no que acá'. No cuando lo veo, dije: este wey ¿qué va a hacer? Se salió de la bola esa, abre el pinche coche, si está alguien en frente me cae de madre que lo atropella. ¡Salió a madre [muy rápido] el hijo de la chingada!

Juan: Es lo que dicen, que salió corriendo.

Felipe: A madres el wey. Te pones en frente de él sí te atropella. Ese wey ni lo queremos aquí. Que él tenía otra junta; que tenía diez minutos de diálogo y que no quería más.

[En este momento hablamos sobre el platón frente a la tratadora, peticiones que hicieron a la PTAR. Esto se trata en el siguiente apartado].

Felipe: Así como dijo la esa... dice que ella estudio en la UT [Universidad Tecnológica] aquí en Tula. Y entonces, dice que ella metió sus papeles pero que no la aceptaron porque era de aquí de San Antonio.

Juan: Ahhhh, ¡Diana! [el nombre está cambiado].

Felipe: Sí, Diana... que no la aceptaron porque es de aquí, que no les conviene que nos dé información. No le conviene tener gente de aquí. Y entonces, la mera química, es la que les da clase en la UT, es la encargada de hacer las pinches pruebas de aquí de la Tratadora. Y entonces, ella tiene su gente, por parte de ella y a ella le paga la pinche Tratadora. Y entonces ella cómo le va a decir a la Tratadora: 'sabes qué, estamos mal en esto'. Es lo que estaba diciendo la esta... Diana. 'Y el día que quieran hacer un recorrido, no digan que yo soy química, vamos y hacemos un recorrido. Yo traigo otras personas, otros ingenieros, sin que les cobren y nosotros hacemos el recorrido. Pero no digan que somos químicos. Como que fuera un comité y nosotros nos pasamos y hacemos el recorrido'. La maestra, esa es la que está cobrando su billete allí. Y a ella no le conviene decir, 'sabe qué, está mal esto'. Por lo mismo de que se le acaba el trabajo. Esa es de la universidad de aquí de Tula. A ella no le

conviene decir, pero mientras que nos mate a nosotros ¡qué no mame! [reímos todos] ella si gana su dinero y nosotros vamos muriéndonos poco a poco.

[Enseguida hablamos de cómo llegué a estudiar al pueblo].

Felipe hablaba de lo sucia que llega el agua de la Ciudad de México. Comentaba de personal que visitó el lugar hace tiempo, al parecer del Instituto Politécnico Nacional, quienes se sorprendieron del nivel de contaminación que tenía el agua.

Felipe: ¿Cómo no va a bajar así de contaminada? Si cuando llueve se viene todo el aceite de los putos coches, de todo el pavimento, de las carreteras, de todas las calles en México, ya está lavando todas las carreteras. Viene pero bien negra ¿y a dónde llega todo eso? Llega allá debajo de Tula, allá le dicen presa Dendo [Endhó] y ¿entonces allá que hacen?

Calixto: Pero dicen que en el transcurso del camino se va limpiando el agua y ya llega limpia.

Felipe: Pero toda esa mugre se queda en el terreno, en la tierra. Aquí en la Tratadora diario en las mañanas y en la noche ves los pinches carros como están sacando lodo a madres. Ves que dijo el Yuyis, aquí trabaja uno del Salto, un cuate que nos saca piedra [es operador de camión], que no lo dejan dormir, cuando les toca de noche que cada 5 minutos tiene que estar su carro allí, para sacar todo ese pinche lodo. Entonces imagínate ¡cuánta pinche mugre baja pa abajo!

Juan ¿Pero entonces en la noche es cuando cargan los carros?

Felipe: En el día también.

Camilo: Pero, sí en la noche han de cargar más.

Felipe: Y la cosa es de que también es cuando les pasan la máquina que le dicen ‘pata de cabra’. Una máquina con unos dientes así [hizo un ademán expandiendo los dedos de ambas manos]. La pasan adentro de los jagüeyes [monorrellenos]

Calixto: Y es cuando empieza a aventar todo el lodo.

Felipe: Y empieza en la noche a aventar todo el pinche aroma, llevan una máquina así.

Camilo: Sí, es la pata de cabra, ¡pinche rodillote! Le da vuelta, pa que al otro día seque. Pero no seca, porque anda la máquina vuelta y vuelta.

Felipe: Es que es un chingo de lodo que te avientan.

Camilo: Y de allí es donde viene toda la mosca. Allí está en panteón al lado. Hemos ido a enterrar personas ¡no! Pinche mosquero que se hace, hay de a madres. Ya ves que siempre, como les vamos a echar la mano, llevan un taco. La mosca no te deja comer. De hecho, la otra vez estábamos platicando que esto [la PTAR] ya no es gobierno ¿verdad? [Me preguntan a mí].

Juan: Sí y no. La empresa es privada, pero la concesión la da el gobierno.

Felipe: Es que el pinche Slim, tiene dinero de a madres.

Calixto: ¿A poco sí paga mi pueblo?

Felipe: Pero, se queda sin dinero [Todos reímos].

Camilo: ¡No ese wey nos quita de volada! Sáquense bien a chingar su madre. Y sale.

Juan: ¿Ustedes cómo ven eso de la reubicación del pueblo?

Felipe: Aquí no lo van a hacer. Porque sí es dinero que va él a invertir [Slim]. Pero, ¿ya qué le interesa? Va a decir: ‘ya que se mueran a la chingada’.

Camilo: ‘Mejor échenles tantito más de ese gas’ [se refiere a la fuga del 25 de marzo].

Calixto: ‘Echenle más pa que corran solitos’.

Felipe: ¿Pero a quién hay que ver para que vea eso?

Juan: No lo sé.

Felipe: Porque nos dijeron que nos íbamos a meter en demandas si bajábamos las compuertas [las del portal de salida que lleva aguas residuales a la Tratadora y al Valle del Mezquital]

Juan: ¿Porque iban a venir los de la Campesina [así conocen aquí a los campesinos organizados que hacen uso del agua negra para riego agrícola], no?

Felipe: Ajá, o sea que el problema es de la Campesina. Que fueran a venir y ora sí que ellos son más que nosotros [todos reímos] Por eso, vamos a cerrarle. Pero, nos vamos a meter en pedos con aquellos weyes. Es que vienen de a madres. Y luego a veces no más tenemos veinte o treinta allí. Por eso, no. Si le cerramos va a venir toda esa pinche parvada y nos va a llevar la chingada. Es que esos weyes no vienen nomás a lo pendejo.

Camilo: ¡No! Son bien bravos. Son de esos bragados, se dice. La vez cuando vinieron antes de este problema, que no les echaban agua, la presa estaba llena. [Aquí habla sobre acciones radicales que quizá realizarían los del Consejo en caso de que no se les suministrara el agua]. Ya tuvo el canalero [quien abre las compuertas de las aguas residuales] pues que abrirles.

Felipe: Si quieres vamos a dar una vuelta a ver si encontramos a las máquinas trabajando... [Aquí se termina la plática con los tres señores, para realizar un recorrido por el panteón del pueblo].

El evento del día 25 de marzo de 2021 constituyó un gozne para la percepción de la Tratadora porque la contaminación tuvo efectos en lo inmediato, no sólo a largo y mediano plazo. Además, introdujo en la mente de las personas que esos efectos podrían ser trágicos. Con lo que la percepción de riesgo aumentó de manera drástica. Unido a ello, las desventajas de no tener transporte privado, plan de evacuación, equipo de protección, etcétera, aumenta las posibilidades de final funesto.

Es importante notar que los efectos en las personas no ocurrieron sólo en el aspecto físico, sino emocional, ya que causó terror y sentimiento de impotencia. El pánico que sintieron al momento de la fuga se retiene, sobre todo en los menores de edad que dejaron de conciliar el sueño por miedo que se repita un episodio de esa naturaleza. Y la impotencia de no poderse desplazar fuera de la zona de peligro con rapidez, está aunado a la imposibilidad de exigir al consorcio o a las autoridades justicia y condiciones de seguridad para su pueblo.

Ahora bien, los vecinos se han enterado de que no es necesario pasar por una etapa de enfermedad y convalecencia derivada de la contaminación del aire, el suelo o el agua. Es más, para ellos, ni siquiera hay que hacerse la pregunta si es que este riesgo inminente se puede atribuir a la PTAR: es un hecho que ha sido la Planta. Los temores y advertencias se convirtieron en realidad. Por su puesto, como todo riesgo, este se incrementa a medida que la población tiene condiciones de vulnerabilidad representadas por enfermedad, edad, carencias, marginación, falta de preparación, entre otras.

Con este conocimiento, pero no a partir del evento químico, los vecinos han solicitado obras públicas

Acciones de remediación o compensación

Como ya se adelantó en el apartado anterior, los vecinos atribuyeron el evento a la Tratadora. Cuando las autoridades del municipio llegaron, los vecinos les exigieron que revisar los procesos de la Planta. De esta manera, el municipio comenzó a interpelar a funcionarios de la PTAR. Para que no quedara duda, la Tratadora abrió sus puertas e invitó a una comitiva de vecinos y personal del municipio a que hicieran un recorrido y se percataran por sí mismos que “la Planta es 100% segura”.

Algunos vecinos estaban renuentes de hacer los recorridos: El delegado dijo: “nosotros no somos expertos, no vamos a ver nada. Además, seguro ya lavaron todo”. Con todo, se realizaron recorridos al interior y en el perímetro de la Tratadora. El delegado afirmó que en su recorrido, a un costado de los biodigestores anaerobios, se percibía el mismo aroma que la noche anterior. Estos recorridos tuvieron la intención de que la PTAR quedara libre de

toda sospecha por parte de los vecinos y las autoridades municipales. No obstante, las renuencias de la población se mantuvieron en todo momento.

Mientras esto ocurría, el municipio había instalado una lona y se envió a dos médicos, tres enfermeras y personal de Protección Civil para que revisaran los vecinos. La directora Salud del municipio me dijo que en todos los casos el diagnóstico era el mismo: “Intoxicación leve, en especial la población vulnerable como tercera edad, diabéticos, niños, hipertensos, o cualquier enfermedad crónico-degenerativa”.

Entonces le pregunté: ¿Qué medicamentos les han indicado?

Y su respuesta fue: “gotas para la irritación de los ojos, omeprazol para la irritación del estómago, paracetamol para el dolor de cabeza, lo más básico”.

Los vecinos no estaban conformes. No les era posible atribuir aquel olor a ningún otro lugar, más que a la PTAR. De manera tal que se reunieron en la entrada principal de la Tratadora y como un gesto de buena voluntad, los funcionarios los citaron para una reunión de trabajo el día 30 de marzo, a las 11 de la mañana, en ese mismo lugar. Llegado el día, los vecinos estaban listos. Habían preparado a su comisión y tenían listo un pliego petitorio. El encargado de recibirlos fue el ingeniero Eduardo Fuentes. Las palabras del funcionario fueron tajantes: “En la Planta todo está bien, lo que les afectó a ustedes vino de Ecatepec ¿Están enterados de que hubo un derrame allá? Y es más ahorita tengo que ir para allá a ver eso. Tengo 10 minutos para platicar con ustedes”. La comitiva se le acercó para hacerle ver su pliego petitorio, pero el funcionario no mostró interés. La gente lo rodeó y el ingeniero se sintió intimidado, por lo que abordó un automóvil que lo estaba esperando a un costado y salieron a toda prisa.

Lo anterior irritó a la comunidad y decidieron cerrar la Planta Tratadora. Se apostaron en la entrada principal y llamaron a un vecino para que trajera una camioneta llena de tierra, la cual vaciaron en la entrada principal para impedir el paso de suministros o personal. Lo mismo hicieron con una entrada secundaria. Decidieron resistir en espera de que los funcionarios de la Planta, o cualquier otra autoridad, llegaran a dialogar con ellos.

El miércoles 31 por la noche se acercaron agentes de la Fiscalía del estado de Hidalgo para informarles que la PTAR había interpuesto una denuncia contra ellos por el delito de

secuestro. Sin embargo, los agentes aclararon que ellos sólo iban a cerciorarse de lo ocurrido y que les recomendaban grabar videos donde demostraban que no tenían a nadie secuestrado y que la gente podía salir de la Tratadora en cualquier momento.

El jueves 1 de abril un ingeniero de origen español telefoneó al delegado de San José Acozulco para hacerle una propuesta. Le ofreció que él personalmente se encargaría de hacerle llegar a la comunidad mascarillas especiales contra gases para toda la comunidad las cuales no se fabrican en México, sino que las mandaría traer de su país, a cambio de que levantaran el plantón. El delegado informó de la propuesta a la gente reunida, pero no aceptaron. El ingeniero insistió. Le dijo al delegado que estaban teniendo pérdidas millonarias y que se estaban quedando sin insumos para los procesos de la Planta. Pero las personas de nuevo se negaron. Dijeron que la única manera de dialogar es que se presentara algún funcionario en persona. El plantón continuó.

El sábado 3 de abril llegó una camioneta de la Secretaría de Gobierno del estado de Hidalgo para informar al plantón que ellos serían los mediadores en el conflicto. Los invitaron a una mesa de diálogo el día lunes 5 en Pachuca. La comunidad se dividió. Había quienes querían ir y quienes se negaban. Su principal desacuerdo fue que el problema ocurrió en San José, no en Pachuca. Lejos de su territorio y gente tenían la sensación de poder ser engañados. Finalmente, se lograron conciliar pareceres y una comitiva de 7 personas salió hacia Pachuca el día acordado. El transporte fue provisto por la Secretaría de Gobierno; un vehículo recogió a la comitiva, los llevó a Pachuca y los regresó a San José. Dentro del grupo que salió de San José se sumó el Secretario del Ayuntamiento de Atotonilco de Tula.

La comitiva regresó a la comunidad alrededor de las 22 horas. Para informar a la comunidad, leyeron la minuta que se redactó en la reunión de trabajo con las autoridades. Esto se hizo en un micrófono con una bocina frente a la delegación, que es su plaza principal. Las acciones de resarcimiento serán infraestructura para la comunidad. Las obras que se comprometió a realizar el gobierno del estado, junto con la PTAR, la Conagua y el Ayuntamiento de Atotonilco son las siguientes:

1. Tanque cisterna para captación de agua potable, con capacidad de 400,000 litros.
2. Compra de terreno y construcción de plaza cívica en el centro de la comunidad.

3. Capacitación y simulacros de evacuación en caso de siniestro.

4. Equipamiento de equipo de cómputo e internet para las escuelas de San José.

Además, se hizo el compromiso de que la PTAR daría el cuidado adecuado al cinturón ecológico que rodea el perímetro de sus instalaciones y sería levantada una barda perimetral. Acordaron también que la demanda penal interpuesta por los representantes de la PTAR ante el Ministerio Público contra los vecinos de San José Acozulco sería retirada a cambio de que estos levantarán el bloqueo al acceso principal de la Tratadora. Con estos acuerdos en la mano, la comitiva solicitó a los vecinos que accedieran a levantar el bloqueo. A pesar de algunos vecinos reticentes, se levantó el bloqueo. Las consideraciones fueron que no podían sostener el plantón por tiempo indefinido, además de que podrían venir represalias de parte de las autoridades. No todos estuvieron conformes; sintieron que era un engaño y que las obras no se realizarían.

El delegado me informó que, en la mesa de trabajo la comisión solicitó la construcción de una clínica en su comunidad. Sin embargo, la negativa fue expedita: son trámites que excedían a los funcionarios que estaban reunidos. Por lo que la casa de salud del municipio continúa en las mismas condiciones de precariedad y los vecinos se siguen viendo en la necesidad de trasladarse a poblaciones vecinas si requieren algún tratamiento o consulta, por básico que esta pueda ser.

Los vecinos han creído en la coordinación de los niveles de gobierno y en la voluntad de cada uno de ellos para mejorar las condiciones de vida de los campesinos. Jaime reflexionó y consideró que fue positivo lo que se logró: “La Planta es un monstruo que no vamos a mover, tenemos que aprender a vivir con ella”.

Cuando cierro la redacción de esta tesis, mediados de 2024, ninguna de las obras prometidas por los funcionarios ha comenzado. El único evento realizado es un simulacro, que contó con escasa participación de la población.



Anuncio del simulacro de sismo en San José, como si un sismo hubiera puesto en alerta a los vecinos. El simulacro de desalojo ante una emergencia fue una de las peticiones que hicieron los vecinos para estar preparados en caso de otra fuga química. Pero el municipio ha escondido el suceso.

Fotografía propia, San José, mayo de 2021

El ayuntamiento ha tratado de soterrar lo ocurrido aquella noche y, a la vez, responder a los vecinos con un intento burdo de engaño. En San José los sismos que aquejan a la Ciudad de México a penas se sienten.

REFLEXIONES FINALES. DESPOJAR LIMPIANDO

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco no creo las condiciones de precariedad, marginación y riesgo en que se viven algunas poblaciones rurales del Valle del Mezquital. Sin embargo, su funcionamiento y la falta de cumplimiento a las regulaciones y acciones de remediación han provocado que estas condiciones previas se vean exacerbadas. Lo que a su vez se ve reflejado afectaciones en la economía y forma de vida en estas poblaciones, sobre todo a quienes viven cerca de la Tratadora o practican la agricultura de riego.

Para los vecinos de la PTAR, las condiciones de insalubridad y falta de servicios de salud no aparecieron cuando la Tratadora dispuso los lodos finales del proceso de tratamiento en los terrenos adyacentes al pueblo. La inveterada contaminación y devastación de su medio ambiente está presente por la explotación de su recurso más abundante: la piedra. Estas condiciones se han ido acumulando con el tiempo. La llegada de las aguas residuales de la zona metropolitana del Valle de México ha profundizado estas condiciones añadiendo insalubridad.

Sin embargo, para quienes habitan en las poblaciones contiguas a la Tratadora, ésta no representa una mitigación a estos males. Por lo contrario, ha agregado dos problemas nuevos. Por un lado, la contaminación que se siente con los malos olores y plagas derivadas de la disposición a cielo abierto de los lodos finales del proceso de tratamiento. Por el otro lado, la sensación de riesgo la cual se hizo patente luego de los sucesos del 25 de marzo de 2021.

El saneamiento esperado por el tratamiento del agua residual representa un beneficio poco perceptible para los vecinos a las instalaciones, puesto que no inundan sus tierras de cultivo con aguas que vierte la Tratadora al río Tula. Para estos vecinos el tratamiento de las aguas negras es una necesidad no prioritaria. En cambio, nos puede dar una idea más clara de sus necesidades la relectura de su pliego petitorio a las autoridades y funcionarios de la PTAR: salud, educación, agua y espacio público. Esto muestra con claridad que los pobladores de San José buscan paliar una marginación impertérrita, reconociendo como interlocutor al Estado mexicano a través de su dependencia especializada, la Conagua.

En el mismo sentido, la Tratadora no ha integrado a las poblaciones vecinas a la nueva dinámica social que se impone por su presencia en la región. En esta separación persistente entre la Tratadora y las poblaciones cercanas resaltan dos aspectos. El primero es que no ofrece oportunidades laborales importantes. La PTAR HA objetado a los reclamos de los vecinos el que los puestos laborales en la Tratadora son de alta especialidad. No obstante, cada vez hay más personas capacitadas en las poblaciones adyacentes, tales como químicos, ingenieros, administradores y demás especialistas. Es posible que tal negativa esté más relacionada con evitar la presencia de vecinos en los procesos importantes de la PTAR.

En el mismo asunto, los pocos vecinos que laboran en las instalaciones, lo hacen en intendencia. Luego de la fuga química, la Tratadora prometió la oportunidad de realizar trabajos temporales a los vecinos, como pintura, soldadura, jardinería o mantenimiento en general. Esto tampoco se ha cumplido. En lugar de ello, contrata empresas de mantenimiento para realizar estas labores.

El segundo aspecto es que los protocolos de actuación en caso de emergencias incluyen únicamente a los trabajadores de la PTAR, dejando totalmente fuera a los vecinos. Quizá se piense que al considerar a los vecinos se dé una imagen de inseguridad o inestabilidad. Pero, el hecho de no incluirlos ha propiciado una imagen negativa y una separación tajante de los vecinos hacia la Tratadora, pues no se ha podido erradicar la impresión de riesgo dejada luego de los acontecimientos de marzo de 2021.

Ahora bien, la deforestación y construcción de estructuras industriales como las que usa la Tratadora, tampoco son nuevas en la región. Como quedó dicho a lo largo del texto, industrias privadas y colectivas que extraen material pétreo en la región han causado una devastación quizá mayor a lo largo de las décadas. La devastación de la cubierta forestal y el cercamiento de los cerros en toda la región dan testimonio de ello. Las industrias cementeras, caleras, minas de piedra, grava, arena; la termoeléctrica y la refinería entre muchas otras forjan en la región una historia industrial.

Por esta historia, la contaminación se percibe como algo cotidiano, aunque en ningún sentido como algo bueno. La devastación ambiental que deriva de la presencia de las empresas ha sido asumida como un mal necesario y, muchas veces, como una oportunidad para ganarse la vida y paliar la marginación. Las poblaciones saben que con las empresas no sólo vienen

algunos empleos sino, sobre todo, carreteras, transporte y la oportunidad de ofrecer algunos servicios: comida, hospedaje, reparaciones y refacciones a vehículos, gasolineras, crecimiento urbano, entre otros. Es por esto que el riesgo y las molestias de la Tratadora pueden significar una oportunidad para superar algunas carencias atávicas.

No por ello se debe dejar de lado que la Tratadora concentra los contaminantes en la zona que rodea a sus instalaciones, afectando a las comunidades próximas. Por esto, exagera la condición de marginalidad preexistentes al agregar contaminación y riesgo. Reitero que desde su llegada, no hay mejora en los rubros de empleo, salud, educación, agua potable, vivienda, al menos no de manera significativa y en algunos casos, se aprecia un franco retroceso. El ejemplo más claro es la salud y los servicios correspondientes. En este contexto, contaminar es acumular, en tanto que libera a las empresas del costo que supone tratar los residuos y únicamente los depositan en el ambiente. El Estado aquí es el gran ausente. Incumple su función de garantizar los servicios básicos para las poblaciones y el cumplimiento de las leyes para la empresa.

Para los agricultores la situación es otra. Desde su puesta en marcha, la PTAR concentra el aprovechamiento de la materia prima llamada materia orgánica, antes aprovechada por los campesinos. Con este hecho, la Tratadora ha efectuado un despojo. El agua negra es un recurso para los regantes, un recurso accesible. Cuando es tratada y transformada, se le priva a los agricultores la posibilidad de producir con un “financiamiento”, es decir, con abono a bajo costo. No es gratis, porque se pagan los riegos a la Conagua y a los canaleros.

Para los agricultores y sus familias el agua residual es un riesgo para la salud. Sin embargo, el mayor riesgo respecto a estas aguas no es su abundancia, sino su escasez. Las sequías son los fenómenos más temidos por muchas familias que reciben algún ingreso por las actividades agropecuarias. Con falta de agua se puede perder el corte mensual de alfalfa o bien toda la siembra de maíz, lo que sería una pérdida con consecuencias desastrosas para la economía y forma de vida de una familia campesina, muchas de las cuales no cuentan con recursos para solventar algunas semanas sin percibir el ingreso del campo.

Con mejor infraestructura de riego se paliarían muchos de los efectos de la Planta Tratadora. Me refiero al revestimiento de canales principales que evitaría pérdida por filtración, un mal que aqueja el riego en el Valle del Mezquital. Con estos trabajos, el agua podría llegar en

mayor cantidad y menor tiempo a los campos. De esta manera, aunque el agua se evapore más rápido, como denuncian los agricultores, habría en el suelo la humedad constante para evitar su deshidratación de las plantas.

La instalación de la Planta Tratadora fue un proyecto enorme, con mucho tiempo de planeación. Sin embargo, se hizo por unas pocas personas, sin tomar en cuenta la opinión de miles de agricultores, a pesar de que la ley les obliga a eso. Al menos formalmente, a través de los Consejos de Cuenca. Esto es consecuencia de un manejo privado del agua y del territorio, que concentra las ganancias y distribuye los desechos y pérdidas.

Por otro lado, debemos considerar que los precios de todas las cosas han subido en los últimos veinte años, la inflación ha sido mucha. Incluso el salario mínimo se ha incrementado en esos últimos años. Sin embargo, el precio de los productos agropecuarios ha estado congelado ¿Qué elementos les permiten a los agricultores para mantener la actividad viable?

Es claro que los trabajos asalariados en la industria, la migración, los servicios y lo que se conoce como pluriactividad se conjugan con la agricultura para mantener una forma de vida viable. La agricultura se mantiene porque conocen cómo realizar cada paso, tienen todos los contactos para obtener los insumos para la producción, para distribuirla una vez cosechada y, sobre todo, tienen las tierras y el agua: los principales medios de producción.

En efecto, las actividades agropecuarias forman parte del medio ambiente que han construido y que, a su vez, ha construido a las personas en el Valle del Mezquital desde tiempos antiguos. A pesar de que se incursiona en nuevas actividades productivas, se ha hecho una vida en torno al campo, lo que a su vez se ha convertido en cultura.

A pesar de que no son un negocio extraordinario, las actividades agropecuarias reditúan beneficios los cuales son mejores o peores dependiendo muchos factores. Quizá el más crucial de estos factores, el que no se puede adquirir con financiamientos o arrendamientos, es el agua. Los fertilizantes, tractores, mano de obra o pesticidas se compran en el mercado o bien, se llega a un acuerdo con los vecinos para saldar su costo en partes. En cambio, el agua tiene que llegar por los canales o desde el cielo. La agricultura puede dejar una ganancia estable, siempre que este insumo se mantenga constante.

De lo que se sigue que reducir o desviar el flujo, aumentar las cuotas, revestir los canales principales, cambiar la composición química o cualquier asunto relacionado con el agua sean temas muy sensibles para los agricultores en el Valle del Mezquital. Este es uno de los puntos nodales en lo relativo a la Planta Tratadora.

Queda el camino de transitar hacia una agricultura de mayor valor agregado, con productos que alcanzan mayor valor de mercado y con tecnificación en el riego, el cultivo y la cosecha. Sin embargo, para este tránsito la inversión supera las capacidades de los pequeños productores individuales en el Mezquital, con lo cual quedan fuera de este mercado.

La PTAR debe considerarse como un tipo de empresa que conjuga dos formas de acumulación, una por contaminación y otra por limpieza. La primera se lleva a cabo cuando la Planta confina sus desechos a cielo abierto, a pesar de que la zona es habitada por poblaciones rurales. De este modo, la empresa evita invertir en un segundo tratamiento para que los lodos dejen de contaminar el ambiente, mientras las poblaciones son sometidas a las consecuencias de la contaminación.

La segunda forma de acumulación, ahora por limpieza, ocurre en una forma doble. Por una parte, la concesión para tratar el agua residual implica un pago por parte del gobierno para realizar este servicio. La concesión estará vigente por veinte años, con opción a ampliar el plazo. Por otra parte, de la retención de materia orgánica por parte de la Tratadora se obtiene gas natural, el cual es usado para generar electricidad. Con ello reduce, de manera considerable, el gasto en energía eléctrica para su funcionamiento.

En conclusión, ambas formas de acumulación se logran despojando a los pueblos. En el primer caso se les despojó de un medio ambiente sano; en el segundo de un insumo para la producción agrícola. En ambos casos se privatizaron recursos que eran públicos, o al menos de uso común, para ser usufructuados por inversionistas privados.

De igual manera, la ley es letra muerta en materia de medio ambiente. La debilidad o complicidad estatal no permite que se apliquen las normativas referentes al tratamiento de agua en los corredores industriales. De aplicarse, muchos de los contaminantes industriales no llegarían al Valle, principalmente los metales pesados.

No sostengo que las tierras tengan que trabajarse a perpetuidad con aguas residuales, o que éstas sean lo mejor para el Valle del Mezquital. Por lo contrario, dejar de verter aguas contaminadas en los cuerpos de agua es un paso necesario que tiene que dar el país entero. Y en este camino, el primer paso es hacer que las empresas en los campos industriales cumplan la ley y den tratamiento al agua que desechan para que metales pesados no lleguen a los cuerpos de agua y de allí a los campos de cultivo. Acto seguido, el Estado debe suministrar los servicios esenciales para que la región pueda salir de la marginalidad en la que se ha mantenido por siglos. Estoy hablando de educación, salud, carreteras, telecomunicaciones, empleo, financiamiento a la producción. Sólo entonces se podrá pensar en negociar con las comunidades la posibilidad de cambiar el uso de un recurso que es, y ha sido por décadas, suyo.

Para terminar, el estudio ha mostrado que la Antropología ofrece herramientas útiles para analizar la realidad social. Una realidad que se presenta compleja y abigarrada, muchas veces engañosa. En el caso que se desarrolló en el estudio, se otea que la aplicación de un avance científico o tecnológico no implica, necesariamente un beneficio para la humanidad, al menos no para toda. En muchos casos, su uso depende del contexto en el cual se aplique.

Gracias a la visión histórica es posible afirmar que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco representa un episodio más de avasallamiento a las poblaciones del Valle del Mezquital. Un avasallamiento que tuvo su primer momento cuando se mandó el agua pluvial sin considerar más que el beneficio de la capital del virreinato. Y que sucesivamente ha tenido episodios parecidos. Antes contaminaron el Valle sin preguntar, ahora lo limpian y mejoran, de nuevo sin tomar en cuenta la opinión de los habitantes.

A su vez, la Ecología política contribuyó de manera dual a la comprensión del problema. Por una parte y al seguir la pista a los recursos naturales y su disputa, dio luz sobre las relaciones de poder que ejercen unos grupos sobre otros. en este caso, sobre la disposición y aprovechamiento de desechos en las aguas residuales. Por otro lado, en que es las disputas de sobre estos recursos puede estar imbuida en discursos científicos o ecológicos que vistos superficialmente, justifican un despojo.

BIBLIOGRAFÍA

AGUAS TRATADAS DEL VALLE DEL MEZQUITAL (ATVM)

s/f Manifiesto de impacto ambiental modalidad particular (incluye actividad altamente riesgosa) “Construcción y operación del proyecto denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco”, dividido en siete capítulos, ATVM, México.

ALIMONDA, HÉCTOR

2011 “La colonialidad de la naturaleza. Una aproximación a la Ecología Política latinoamericana”, en Arturo Escobar y Héctor Alimonda, *La naturaleza colonizada. Ecología Política y minería en América latina*, 21-60, Ediciones CICCUS, Buenos Aires.

ARIAS, PATRICIA

2005 “Nueva ruralidad: antropólogos y geógrafos frente al campo de hoy”, en: H. Ávila, *Lo urbano rural ¿Nuevas expresiones territoriales?*, 123-160, CRIM/UNAM, Cuernavaca.

ARREDONDO, SERGIO MARIO Y PAUL N. WILSON

2005 “Un análisis sobre la transferencia de la gestión del riego en México”, *Revista Mexicana de Agronegocios*, Vo. IX, Núm. 16, 422-437.

ÁVILA-GARCÍA, PATRICIA

2016 “Hacia una Ecología Política del agua en Latinoamérica”, *Revista de Estudios Sociales*, Núm. 55, enero-marzo, 18-31.

AZAMAR ALONSO, ALEIDA Y JOSÉ IGNACIO PONCE SÁNCHEZ

2015 “El neoextractivismo como modelo de crecimiento en América latina” en *Economía y Desarrollo*, Vol. 154, Núm. 1, 185-198.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

2019 *Casos de estudio en asociaciones público-privadas en América latina y el Caribe. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco (México)*, Documento para discusión No. IDP-BD-00671.

BARKIN, DAVID

2001 “La nueva ruralidad y la globalización”, en: *La nueva ruralidad en América Latina. Maestría en desarrollo rural 20 años, T. II*, 21-40, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

BARRIOS SANDOVAL, ROBERTO CARLOS

2008 *El drenaje profundo de la Ciudad de México: problemática y alternativas de solución*, tesis de Ingeniería Civil, FI/UNAM, México.

BERARDI, ANA LAURA

2013 “Resistencia en el Valle Calchaquí. Conflictos ecológicos y distributivos en torno al proyecto megaminero Agua Rica”, Delgado Ramos, Gian Carlo (coord.), *Ecología política del extractivismo en América latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*, CLACSO, 251-268.

BLANCO OBANDO, EDGAR

2017 “¿Testimonio de un despojo? Desarrollo turístico en Guanacaste y sus impactos a nivel social y ambiental, 1990-2016”, *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, Vol. 1, Núm. 155, 13-25.

BRYANT, RAYMONT L.

1998 “Power, Knowledge and political ecology in the third world: a review”, *Progress in Physical Geography*, 22, 1, 79-94.

CÁRDENAS, ROOSBELINDA

2012 “Green multiculturalism: articulations of ethnic and environmental politics in Colombian ‘black community’”, *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 39, No. 2, 309-333.

CARTÓN DE GRAMMONT, HUBERT

2008 “El concepto de nueva ruralidad”, en Edelmira Pérez, María Adelaida Farah y Hubert C. de Grammont (comp.), *La nueva ruralidad en América Latina. Avances teóricos y evidencias empíricas*, 23-44, Pontificia Universidad Javeriana/CLACSO, Bogotá.

CASTELLANOS-NAVARRETE, ANTONIO Y KEES JANSEN

2015 “Oil palm expansion without enclosure: smallholders and environmental narratives”, *The Journal of Peasant Studies*, 42: 3-4, 791-816.

CASTILLO JARA, EMILIANO

2014 “Problemática en torno a la construcción de parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec”, *Desarrollo Local Sostenible*, Vol. 4, Núm. 12, 1-14.

CeDHESCu, RED UNIDA, UAM, SEDESOL, INDESOL Y CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO

2011 *Desarrollo regional en el suroeste del Valle del Mezquital. Diagnóstico y propuestas*, Pachuca.

CISNEROS ESTRADA, OLGA XÓCHITL Y HEBER SAUCEDO ROJAS

2016 *Reuso de aguas residuales en la agricultura*, IMTA, México.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

2004 *Ley de Aguas Nacionales*, en línea.

2009 *Documentos de licitación para “La prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales del Valle de México por 25 años, que incluye la elaboración del proyecto ejecutivo, construcción, equipamiento electromecánico, pruebas, operación, conservación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada PTAR Atotonilco, incluida la remoción y disposición de los lodos y biosólidos que se generen en la misma, la cogeneración de energía eléctrica, así como la transferencia incondicional de todas las instalaciones a la Conagua, al finalizar el periodo de contrato; bajo la modalidad de contrato a precio plurianual a precio fijo con inversión de recursos públicos y participación de inversión privada parcial recuperable”*, en línea.

2010 *Documentos básicos de los consejos de cuenca*, Conagua/Semarnat, México.

2012 *El libro blanco CONAGUA-05. Construcción del Túnel Emisor Oriente*, SEMARNAT, México.

2013 *Estadísticas agrícolas de los distritos de riego. Año agrícola 2011-2012*, Conagua, México.

2014a *Estadísticas agrícolas de los distritos de riego. Año agrícola 2012-2013*, Conagua, México.

2014b *Ley de aguas nacionales y su reglamento*, Conagua/Semarnat, México (Versión digital).

2018 *Estadísticas agrícolas de los distritos de riego. Año agrícola 2016-2017*, Conagua, México.

CONTRERAS MEDINA, PATRICIA

2004 *Variaciones de las propiedades agrícolas de un suelo por riego con aguas residuales*, tesis de Ingeniería Agrícola, FESC/UNAM.

CONTRERAS MONTIEL, JOSÉ ENRIQUE

2011 *Implicaciones territoriales de la producción industrial en la microrregión Tula-Tepeji*, tesis de doctorado en Urbanismo, UNAM, México.

CONTRERAS ROMÁN, RAÚL

2014 *Volver a la tierra. Recampesinización forzada de migrantes internacionales de retorno al Valle del Mezquital, Hidalgo*, tesis de maestría en Antropología, UNAM, México

CORTEZ LARA, ALFONSO ANDRÉS

2021 “Elementos de conflicto socioambiental: la cervecera Constellation Brands y el agua de Mexicalli”, *Revista Internacional fronteras, territorios y regiones*, Vol. 32.

COTLER ÁVALOS, HELENA

2020 “La sustentabilidad del agua: entre la integridad y la gobernanza de las cuencas”, *Argumentos*, Año 33, Núm. 93, 41-55.

DE ANGELIS, MASSIMO

2012 “Marx y la acumulación primitiva. El carácter continuo de los ‘cercamientos’ capitalistas”, *Theoria*, 26, julio, diciembre.

DELGADO RAMOS, GIAN CARLO (coord.)

2014 *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*, UNAM.

DOANNE, MOLLY

2012 *Stealing Shining Rivers. Agrarian Conflict, Market Logic, and Conservation in Mexican Forest*, The University of Arizona Press, Tucson.

DURAND SMITH, LETICIA, FERNANDA FIGUEROA DÍAZ Y MAURICIO GENET GUZMAN CHÁVEZ

2011 “La Ecología Política en México ¿Dónde estamos y para dónde vamos? *Estudios Sociales*, Vol. 19, Núm, 37, 282-307.

ESCOBAR, ARTURO

2007 *La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del subdesarrollo*, El perro y la rana, Caracas.

ESPINOZO HERNÁNDEZ, ROLANDO

2018 “Conflictos ambientales por injusticia hídrica en México”, Suárez, Francisco y Carlos Ruggerio (comp.), *Los conflictos ambientales en América Latina II*. Casos y reflexiones, Universidad Nacional de General Sarmiento, 93-131.

FAIRHEAD JAMES Y MELISSA LEACH

2008 “False Forest History, Complicit Social Analysis: Rethinking Some West African Environmental Narratives” en Micheal R. Dove y Carol Carpenter (eds.) *Environmental Anthropology a Historical Reader*, Blackwell, Singapore, 102-117.

FUENTES AGUILAR, LUIS Y ATLÁNTIDA COLL DE HURTADO

1975 *Los distritos de riego en México*, versión digital.

GALAFASSI, GUIDO Y CLAUDIA COMPOSTO

2013 “Acumulación por despojo y nuevos cercamientos: el caso de la minería a gran escala en la Patagonia argentina”, *Cuadernos del CENDES*, Núm. 83, 75-103.

GARCÍA ARROYO, PEDRO

2018 “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco, México. La depuradora más grande del mundo construida en una sola fase”, *RETEMA*, Enero/febrero, 37-47.

GARCÍA SALAZAR, EDITH MIRIAM

2019 “El agua residual como generadora del espacio de la actividad agrícola en el Valle del Mezquital, Hidalgo, México”, *Estudios Sociales*, Vol. 29, Núm. 54, 2-34.

GÓMEZ ZÁRATE, DIANA PATRICIA

2021 “Despojo y conflicto en el alto Sinú, Colombia. Modificaciones en la construcción relacional del territorio por la política colombiana de la generación de energía hidroeléctrica”, tesis de doctorado en Ciencias Sociales, El Colegio de San Luis.

GONZÁLEZ LUNA, LIRIO AZAHALIA Y ROSALÍA VÁZQUEZ TORIZ

2016 “Megaproyectos turísticos y ecoturísticos: del despojo al cercamiento de bienes comunes de comunidades rurales en México”, *Ecología Política Cuadernos de debate internacional*, Núm. 52, 57-61.

GUZMÁN LÓPEZ, FEDERICO

2016 “Economía Política del despojo territorial. Minería a cielo abierto en Zacatecas bajo el capital global 1982-2014”, tesis de doctorado en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas.

HARVARD UNIVERSITY

2016 *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco México*. Graduate School of Design/Zofnass Program for Sustainable Infrastructure, Versión digital.

HARVEY, DAVID

2003 *El nuevo imperialismo*, AKAL, Madrid.

HERNÁNDEZ ARANGO, MARIBEL

2016 *Alternativas para la sustentabilidad en el medio rural. Agricultura y desarrollo territorial en el Valle del Mezquital*, tesis de doctorado en Economía, UNAM, México.

HERNANDEZ CALZADA, MARTÍN AUBERT, BLANCA CECILIA SALAZAR
HERNANDEZ Y JESSICA MENDOZA MOHENO

2010 “Caracterización de los balnearios de la zona del valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo”, consultado en:

https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_SistOrgSocMedEfec/mendoza_moheno_je_ssica/caracterizacion_de_los_balnearios_en_la_zona_del_valle_del_m.pdf

HERNÁNDEZ SUÁREZ, CLEOTILDE

2011 “Nueva política del agua y herencias centralizadoras: el consejo de cuenca del Valle de México”, *Agricultura, sociedad y desarrollo*, Vol. 8, Núm. 3, 303-327.

2013 “Poder, desarrollo y directrices hidráulicas desde el Valle de México”, Delgado Ramos, Gian Carlo, (Coord.) *Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia ambiental*, CLACSO, Buenos Aires, 43-66.

IMPULSORA DEL DESARROLLO Y EL EMPLEO EN AMÉRICA LATINA, S.A.B. DE
C.V. Y SUBSIDIARIAS

2023 *Informe de los auditores independientes y estados financieros consolidados 2022 y 2021 e informes de los auditores independientes del 19 de abril de 2023*, documento digital recuperado de www.ideal.com.mx

INEGI

Censo Económicos 2003, tabulados consultados en: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>

Censo Económicos 2008, tabulados consultados en: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>

Censo Económicos 2013, tabulados consultados en: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>

Censo Económicos 2018, tabulados consultados en: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>

2020 *Red Nacional de Carreteras*

2021 *Marco Geoestadístico Integrado*

Estructura económica de Hidalgo en síntesis. Consultada en línea:
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825085315.pdf

INICIATIVA CLIMÁTICA DE MÉXICO

2021 *Estudios sobre la influencia de la central termoeléctrica de Tula, Hidalgo, en la calidad del aire regional*, Versión electrónica.

LAGORRETA, JORGE

2006 *El agua y la Ciudad de México. De Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI*, UAM, México.

2004 “Memorias de la Ciudad/Efectos de la fuerza de Tlaloc”, *La Jornada*, consultada en línea: <https://www.jornada.com.mx/2004/06/25/02an1cul.php?printver=0&fly=2>

LAYNEZ-GARSABALL, JOSÉ A., MÉNDEZ NATERA JESÚS RAFAEL Y JULIANA MAYZ-FIGUEROA

2008 “Efecto de la salinidad y del tamaño de la semilla sobre la germinación y crecimiento de plántulas de maíz (*Zea Mays* L.) bajo condiciones de laboratorio”, *TIP Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 11 (1): 17-25.

LÓPEZ, JOHN F.

2014 “‘En el arte de mi profesión’. Adrián Boot y el manejo holandés del agua en el México virreinal”, *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, Núm. 32, 26-46.

LUXEMBURGO, ROSA

[1912] *La acumulación del capital*, Edicions internacionals Sedov.

MACIP, RICARDO F.

2015 “‘Ya no le temen a los humanos, verdad’: cultura de la conservación, hegemonía ecoturística e ideología ambientalista respecto a ‘la tortuga marina’ en la costa de Oaxaca”, *Relaciones* 143, 175-206.

MACHADO, ARAÓZ

2012 “El auge de la minería transnacional en América latina. De la Ecología Política del neoliberalismo a la anatomía política del colonialismo” en Héctor Alimonda (Coord.) *La Naturaleza colonizada, Ecología Política y minería en América latina*, CICCUS/CLACSO, 135-180.

2015 “Ecología Política de los regímenes extractivistas. De reconfiguraciones imperialistas y re-existencias decoloniales en nuestra América”, *Bajo el Volcán*, Vol. 15, Núm. 23, septiembre-febrero, 11-51.

MARTÍNEZ ALIER, JOAN

2008 “Conflictos ecológicos y justicia ambiental”, *Papeles*, 103, 11-27.

MARTÍNEZ DOMINGUEZ, JAVIER

2019 *Estructura territorial de la industria del cemento en la región del Valle del Mezquital, Hidalgo (2000-2015)*, tesis de licenciatura en Geografía, UNAM, México.

MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, MARÍA GUADALUPE

2018 *Evaluación del sistema hídrico productivo del Valle del Mezquital: costos y beneficios del tratamiento del agua residual*, tesis de maestría en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM, México.

MARTÍNEZ-LUNA, D., MORA-FLORES, J. S., EXEBIO-GARCÍA, A. A., ARANA-CORONADO O. A. Y ARJONA-SUÁREZ, E.

2021 “Valor económico del agua en el Distrito de Riego 100, Alfajayucan, Hidalgo”, *Terra Latinoamericana* 39: 1-12.

MARX, KARL

2009 *El capital. Tomo I/Vol.3 Libro primero*, Siglo XIX editores, México.

MENDOZA, GREGORIO B.

2014 “Túnel Emisor Oriente. Seguridad bajo tierra”, *Construcción y tecnología en concreto*, septiembre, México.

MONCADA PAREDES, MARTHA

2013 “Palma africana en el norte de Esmeraldas. Un caso de (in)justicia ambiental e insustentabilidad”, Delgado Ramos, Gian Carlo (coord.), *Ecología política del extractivismo en América latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*, CLACSO, 97 -122.

NEYMET, AGUSTIN DE

2001 “Terminación del nuevo túnel de Tequisquiac”, en *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, Vol. 6. Núm. 19.

OCHOA CHI, JUANITA DEL PILAR

2017 “Ilustración del daño socioambiental generado por el basurero de Milpillas, Tetlama, y el proceso de organización de los pueblos circunvecinos para lograr su clausura”, Solíz T. María Fernanda (Coord.) *Ecología Política de la Basura. Pensando los residuos desde el Sur*, ABYA YALA, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, Quito, 243-266.

PALACIO C. GERMÁN A.

2006 “Breve guía de introducción a la Ecología Política (Ecopol): orígenes, inspiradores, aportes y temas de actualidad”, *Gestión y Ambiente*, Vol. 9, Núm, 3, 7-20.

PALAFIX-MUÑOZ, ALEJANDRO Y MARTHA IRIS GARCÍA DELGADO

2018 “Acumulación por despojo a través del turismo y las áreas naturales protegidas: una mirada a Valle de Bravo”, *Revista de Estudios Ambientales*, Vol. 6. Núm. 1, 87-106.

PALERM VIQUEIRA, JACINTA Y BENITO RODRÍGUEZ HAROS

2007 “Antes de la transferencia”: la entrega de distritos de riego”, *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 4, Núm. 2, 105-125.

PERELMAN, MICHAEL

2012 “La historia secreta de la acumulación primitiva y la economía política clásica”, *Theomai*, Núm. 26, julio-diciembre.

PEÑA GARCÍA, ALEJANDRA

2012 “Análisis socioespacial del Proyecto de Construcción de la Macro Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Hidalgo-México”, *Revista Interdisciplinaria de Gestao Social*, Vol. 1, Núm. 1, 229-244.

PÉREZ-LLORENTE, IRENE, JAIME PANEQUE GÁLVEZ, PEDRO SERGIO URQUIJO TORRES, ISABEL RAMÍREZ Y CLAUDIO GARIBAY OROZCO

2018 “Formación del Estado y desarrollo desigual: evolución histórica y geográfica de los conflictos forestales en Michoacán, México”, Suárez, Francisco y Carlos Ruggerio (comp.),

Los conflictos ambientales en América Latina I. Casos y reflexiones, Universidad Nacional de General Sarmiento, 191-218.

PINADA PABLOS, NICOLÁS Y ALEJANDRO SALAZAR ADAMS

2008 “De las juntas federales a las empresas de agua: la evolución institucional de los servicios urbanos del agua en México 1948-2008” en: Roberto Olivares y Ricardo Sandoval (Coords.) *El agua potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, ANEAS, México, 57-76.

POLANYI, KARL

2007 *La gran transformación. Crítica del liberalismo económico*, QUIPU editorial, Madrid.

QUIÑONEZ AMÉZQUITA, COLUMBA TERESA DE LOS MILAGROS

2005 *Chinampas y Chinamperos: Los horticultores de San Juan Tezompa*, Tesis doctorado en Antropología Social, Universidad Iberoamericana, México.

REYES CANSECO, VALERIA

2018 *Las transformaciones ambientales e implicaciones sociales en el Valle del Mezquital, tesis de maestría en Ciencias Ambientales*, UAEM, Toluca.

REYGADAS, LUIS

2002 *Ensamblando culturas. Diversidad y conflicto en la globalización de la industria*, introducción y cap. 2, 15-30 y 137-175, Gedisa, Barcelona.

2004 “Las redes de la desigualdad: un enfoque multidimensional” en *Política y Cultura*, (22) 7-25.

ROBBINS, PAUL, JOHN HINTZ Y SARAH A. MOORE

2014 *Environment and Society: A Critical Introduction*, John Wiley and Son, Sussex.

ROLLAND LOUISE Y YENNY VEGA CÁRDENAS

2010 “La gestión del agua en México”, *Polis*, Vol. 6, Núm. 2, 155-188.

ROTHSTEIN, FRANCES ABRAHAMER

2003 “Empleo flexible y cultura posmoderna: el impacto de la globalización en una comunidad rural en México”, en: Carmen Bueno y Encarnación Aguilar (coords.), *Las expresiones locales de la globalización: México y España*, 155-168, CIESAS/UIA/Porrúa, México.

RUSCHEL ROBINSON, FERNANDA

2013 *Usos del ixtle en el Valle del Mezquital*, tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, UNAM, México.

SABOGAL AGUILAR, JULIANA

2013 “Extractivismo minero en Colombia. El caso de Marmato-Caldas en clave de ecología política”, en Delgado Ramos, Gian Carlo (coord.), *Ecología política del extractivismo en América latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*, CLACSO, 171-190.

SALAS QUINTANAL, HERNÁN E IÑIGO GONZÁLEZ DE LA FUENTE
2013 “Nueva ruralidad. Procesos sociolaborales y desagrarización de una sociedad local en México (1980-2010)”, *Gazeta Antropológica*, 20(2), versión digital.

SEMARNAT/CONAGUA

S/f *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco*, versión digital.

2008 *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Municipio de Atotonilco de Tula Estado de Hidalgo*, Cámara mexicana de la industria de la construcción, México.

2012 *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco. Contrato No. GAPDS-GFOO-DFMEXHGO-10-001-LP1. MEMORIA DOCUMENTAL*. Versión digital.

SEMARNAT, CONAGUA, IMTA

2001 *Perspectiva de aprovechamiento de las aguas residuales en la agricultura*, México.

SOSA LANDEO, MILAGROS

2012 “La influencia de la gran minería en Cajamarca y Apurímac, Perú: acumulación por despojo y conflicto por el agua”, Isch López, Edgar, Rutger Boelens y Francisco Peña (Eds), *Agua, injusticia y conflictos*, Justicia hídrica, CBC, Fondo Editorial PUCP, IEP, Lima, 63-

TRAVA MANZANILLA, JOSÉ L.

1996 “La transferencia de los distritos de riego”, consultado en <https://es.slideshare.net/AcademiaDeIngenieriaMx/transferencia-de-los-distritos-de-riego>

VARGAS VELÁZQUEZ, SERGIO Y FRANCISCO PEÑA

2015 “Concentración de agua y agroempresarios en el Bajío, México”, Yacoub Cristina, Bibiana Duarte y Rutgerd Boelens (eds) *Agua y Ecología Política. El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica*, Justicia Hídrica/ Abya Yala, Quito, 45-52.

VÁZQUEZ ÁNGELES, JORGE

2013 “Enrico Martínez y Adrián Boot, ingenieros del fracaso”, *Meninas*, Núm. 65, 49-51.

VELASCO LOZANO, ANA MARÍA

2019 “La triste historia de los mantenimientos lacustres y su desaparición”, *Narrativas Antropológicas*, Año 1, Núm.1, 87-103.

VITZ, MATTHEW

2018 *A City in a Lake. Urban Political Ecology and the Growth of Mexico City*, Duke University Press, EUA.