

---

---

MAESTRÍA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES  
ORIENTACIÓN PROFESIONALIZANTE

## TÍTULO DE LA TESIS

Estrategias de administración comunitaria de agua en la cuenca del río Cuautla,  
frente a los problemas de disponibilidad diferenciada; caso de estudio, Jicaman

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN MANEJO  
DE  
RECURSOS NATURALES

PRESENTA

CARLOS ABRAHAM GUZMAN GALICIA

DIRECTOR

Dr. JAIME RAÚL BONILLA BARBOSA

CODIRECTOR

Dr. RAFAEL MONROY ORTIZ

CUERNAVACA, MORELOS

FECHA NOVIEMBRE 2019





---

---

MAESTRÍA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES  
ORIENTACIÓN PROFESIONALIZANTE

## TÍTULO DE LA TESIS

Estrategias de administración comunitaria de agua en la cuenca del río Cuautla,  
frente a los problemas de disponibilidad diferenciada; caso de estudio, Jicaman

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN MANEJO  
DE  
RECURSOS NATURALES

PRESENTA  
CARLOS ABRAHAM GUZMAN GALICIA

DIRECTOR  
Dr. JAIME RAÚL BONILLA BARBOSA  
CODIRECTOR  
Dr. RAFAEL MONROY ORTIZ

CUERNAVACA, MORELOS

FECHA (noviembre de 2019)



**Mi total agradecimiento a CONACYT por el apoyo brindado a lo largo de estos 2 años, los cuales fueron fundamentales para la realización de mi Maestría.**

**De igual modo agradecer la labor que realizan con miles de estudiantes en todo México para que nuestro país esté mejor preparado con profesionistas de calidad.**

Quiero agradecer profundamente a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos la cual ha sido mi casa desde la licenciatura, por brindarme esta oportunidad y ser mi casa nuevamente a lo largo de estos 2 años de Maestría.

Cabe reconocer la labor que realizan año con año formando profesionistas de excelencia.

Muchas gracias UAEM.

Muchas gracias al Centro de Investigaciones Biológicas por la excelencia educativa que se encuentra dentro de su programa de Maestría y reconocer la gran labor que realizan sus docentes.

A lo largo de estos 2 años de Maestría me llevo buenos recuerdos, mucho aprendizaje y sobre todo, buenas amistades.

Gracias CIB.



Quiero agradecer a mi director de tesis el Doctor Jaime Raúl Bonilla Barbosa por brindarme el apoyo necesario para realizar mis estudios de postgrado; a los consejos brindados y a la amistad que tenemos.

Muchas gracias Dr.

Gracias al Doctor Rafael Monroy Ortiz por la pasión en su enseñanza y haberme brindado herramientas valiosas para prepararme de una mejor manera.

Gracias Rafa.

Gracias a la Doctora Patricia Trujillo Jiménez por todos los consejos y observaciones a lo largo de estos 2 años, por el apoyo en todo momento y sacar el mayor potencial de mi persona y de mi trabajo.

Muchas gracias Dra.

Gracias al Doctor Alejandro García Flores por todo el apoyo brindado durante la realización de mi postgrado y por ser un buen amigo. Sus consejos académicos los tengo muy presentes y estoy seguro que me ayudaran durante mi vida profesional.

Gracias Doc.



Quiero hacer una dedicatoria a mis padres por el apoyo incondicional que he tenido a lo largo de mi vida y por siempre apoyarme en las decisiones que he tomado.

A mis hermanos Miguel, Santiago y Lucca; Todo lo que se propongan lo pueden lograr con disciplina, esfuerzo y constancia.



## ÍNDICE

---

1. RESUMEN	15
2. ABSTRACT	16
3. INTRODUCCION	17
3.1 CONDICIONES EN CUAUTLA	20
3.2 HIDROGRAFÍA	21
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
5. HIPOTESIS	22
6. OBJETIVOS	22
6.1 OBJETIVO GENERAL	22
6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
7. MATERIALES Y MÉTODOS	23
7.1 ÁREA DE ESTUDIO	23
7.2 JICAMAN	24
8. PLANEACIÓN MÉTODOLÓGICA	26
9. RESULTADOS	29
9.1 FACTORES QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE JICAMAN, MUNICIPIO DE CUAUTLA	29
9.1.2 VIVERISTAS	30
9.1.3 PIPEROS	30
9.1.4 PRODUCTORES DE BERRO	31
9.1.5 APROVECHAMIENTO DE AGUA PARA LA INDUSTRIA Y ZONAS URBANAS	31
9.2 ESTIMACIÓN DE CONSUMO DEL RECURSO DERIVADO DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA SUB CUENCA DEL RÍO CUAUTLA	32
9.3 FORMAS COMUNITARIAS DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO EN LA LOCALIDAD DE JICAMÁN, MUNICIPIO DE CUAUTLA.	39
9.3.1 ACHOLOLES	41
9.3.2 DEPOSITOS O TANQUES	44
9.3.3 PEQUEÑOS JAGUEYES	45

---

---

10. DISCUSIÓN	46
11. CONCLUSIONES	51
12. REFERENCIAS	53
13. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	56
INDICE DE MAPAS	
MAPA1 LOCALIZACIÓN DE CUAUTLA DENTRO DEL ESTADO DE MORELOS, MEXICO	23
MAPA2 LOCALIZACIÓN DE JICAMÁN DENTRO DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS	25
MAPA3 CRECIMIENTO URBANO DEL AÑO 1970 DENTRO DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS	29
MAPA4 CRECIMIENTO URBANO DEL AÑO 1995 DENTRO DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS	29
MAPA5 CRECIMIENTO URBANO DEL AÑO 2010 DENTRO DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS	29
MAPA6 TÍTULOS Y PERMISOS DE AGUAS NACIONALES DEL SECTOR PÚBLICO URBANO EN EL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS.	34
MAPA7 TÍTULOS Y PERMISOS DE AGUAS NACIONALES DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS.	35
MAPA8 TÍTULOS Y PERMISOS DE AGUAS NACIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS.	36
MAPA9 TÍTULOS Y PERMISOS DE AGUAS NACIONALES DEL SECTOR PÚBLICO URBANO, AGRÍCOLA E INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS.	37

---

---

INDICE DE IMAGENES	
IMAGEN1 ACHOLOLES EN LA LOCALIDAD DE JICAMAN, CUAUTLA, MORELOS	43
IMAGEN2 ACHOLOLES EN LA LOCALIDAD DE JICAMAN, CUAUTLA, MORELOS	43
IMAGEN3 DEPÓSITO DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE JICAMAN, CUAUTLA, MORELOS	44
IMAGEN4 PEQUEÑOS JAGÜEYES EN LA LOCALIDAD DE JICAMAN, CUAUTLA, MORELOS	45

---

## 1. RESUMEN

Los problemas de disponibilidad de agua están determinados por las formas económicas y sociales de extracción y consumo, necesarias para soportar el desarrollo económico neoliberal, particularmente demandante de recursos. Entre las características de la sociedad capitalista se identifica la creciente expansión urbana y dada su dependencia ambiental, una consecuente demanda de servicios ambientales, la cual contribuye con el estrés hídrico en muchas partes del mundo; aunado a ello, se observan cambios de uso de suelo y modificación de las condiciones originales del hábitat que ha ocasionado una crisis de escala global (Toledo, 2002). Al mismo tiempo, es en los sectores sociales asociados a formas culturalmente vinculadas con los recursos, agrícolas o campesinos, cuyas formas tradicionales de conservación han permitido un manejo menos pernicioso que persiste ante la presión de bienes como el agua (ONU, 2003). **Objetivos.** El objetivo del presente trabajo es caracterizar las estrategias de administración comunitaria en la localidad de Jicaman, Municipio de Cuautla, como factor de mitigación de los problemas de disponibilidad de agua. **Materiales y métodos.** Se hace un análisis del territorio con base en sus características económicas, sociales y ambientales con base en un sistema de información geográfico para evidenciar los factores que presionan el recurso y se plantea una revisión de campo con base en entrevistas semi estructuradas a informantes clave de la localidad de Jicaman, Cuautla, Morelos, para caracterizar las formas de administración del agua que prevalecen en la comunidad. **Resultados y conclusiones.** En la cuenca del río Cuautla se presenta desde hace 30 años un decremento en el flujo de agua, principalmente por el crecimiento urbano, la irrigación de la agricultura, así como la imposición de industrias; por ende, las comunidades dependientes del recurso hídrico se han organizado para administrar el recurso hídrico con una lógica de aprovechamiento social. La investigación contribuye a caracterizar las estrategias de administración comunitaria en la localidad de Jicaman, como factor de mitigación a los problemas de escasez hídrica, ya que el agua en dicho lugar es esencial para la vida y el crecimiento económico.

Palabras clave: Recurso hídrico, expansión urbana, pueblos indígenas.



## 2. ABSTRACT

The problems of water availability are determined by the economic and social forms of extraction and consumption, necessary to support the neo-liberal economic development, particularly demanding resources. Among the characteristics of capitalist society is the growing urban expansion and given its environmental dependence, a consequent demand for environmental services, which contributes to water stress in many parts of the world; In addition to this, there are changes in land use and modification of the original habitat conditions that have caused a global scale crisis (Toledo, 2002). At the same time, it is in the social sectors associated with culturally linked forms of resources, agricultural or peasant, whose traditional forms of conservation have allowed a less pernicious management that persists in the face of the pressure of goods such as water (ONU, 2003). **Objectives.** The objective of this work is to characterize the community administration strategies in the town of Jicaman, Municipality of Cuautla, as a mitigation factor for water availability problems. **Materials and methods.** An analysis of the territory is made based on its economic, social and environmental characteristics based on a geographic information system to highlight the factors that press the resource and a field review based on semi-structured interviews with key informants of the Jicaman, Cuautla, Morelos, to characterize the forms of water administration that prevail in the community. **Results and conclusions.** In the Cuautla river basin there has been a decrease in water flow for 30 years, mainly due to urban growth, irrigation of agriculture, as well as the imposition of industries; therefore, communities dependent on water resources have organized to manage the water resource with a logic of social exploitation. The research contributes to characterize community administration strategies in the town of Jicaman, as a mitigating factor to the problems of water scarcity, since water in that place is essential for life and economic growth.

Keywords: Water resource, urban expansión.

### 3. INTRODUCCIÓN

Los organismos han modificado su entorno para satisfacer sus necesidades básicas, de igual manera la especie humana ha utilizado los recursos naturales de diferentes maneras; Desde sociedades dedicadas a la caza y recolección de semillas, hasta la drástica explotación que sufre la naturaleza hoy en día debido a fines económicos (García y colaboradores, 2008).

Así como los organismos mantienen un flujo de materia y energía con el medio que los rodea para realizar sus actividades correctamente, las sociedades realizan procesos en donde la materia prima es convertida en productos que satisfacen las “necesidades” básicas de las personas para posteriormente convertirse en un desecho. Estos procesos han transformado el ambiente drásticamente y por consecuencia los recursos naturales se ven amenazados con no tener una capacidad de resiliencia o con incluso enfrentar su extinción (García y colaboradores, 2008).

En la revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica, “Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya yucateca” García y colaboradores 2008 mencionan que existen 3 diferentes formas de explotación de los recursos naturales o en su caso, en la apropiación de la naturaleza. En el primero podemos encontrar a los primeros asentamientos humanos hace 10 mil años los cuales se dedicaban a la caza, pesca, recolección, entre otras actividades las cuales no transformaban ni afectaba al ambiente, prácticamente se podía pensar que los recursos naturales eran infinitos. En el segundo está el sistema campesino el cual se rige bajo el inicio de la agricultura, aquí podemos encontrar sistemas más complejos y organizados que hace 10 mil años. Por tercero y último está el inicio de la revolución industrial con las grandes máquinas y en consecuencia los grandes procesos extractivos de recursos naturales, los cuales cubren “necesidades” crecientes de sociedades en constante cambio.

Existen intentos para construir una base sólida sobre el análisis ecológico y económico que conlleva la apropiación, en estos intentos han participado antropólogos, ecólogos, economistas, entre otros. Los cuales han expresado las problemáticas que conlleva la apropiación de un recurso natural; sin obtener una respuesta contundente e

incluso el no ser considerados para la toma de decisiones relacionadas al “uso” del ambiente (Toledo, 2008).

Actualmente son diversos los recursos naturales que se ven amenazados, en este trabajo nos centraremos en el recurso hídrico y como actividades económicas y una mala gestión de esta ha traído consecuencias alarmantes sobre un nuevo panorama de crisis hídrica (ONU, 2003).

Bajo este panorama el replanteamiento de los métodos de extracción y la forma en la que se distribuye el recurso hídrico es una necesidad para mejorar las condiciones de vida de las sociedades y hacer frente a las problemáticas de escasez que se enfrentan en diferentes partes del mundo hoy en día (ONU, 2003).

Se tiene un estimado que solamente el 2,53 % del total del agua es dulce y que dos terceras partes de esta se encuentra congelada en glaciares. Viéndolo de esa manera la disponibilidad para el uso humano es muy baja y con el paso de los años el consumo de agua per cápita ha ido en incremento debido a las mejoras en los niveles de vida, de esta manera el volumen de agua actual ha comenzado a escasear y ello está llevando a una crisis hídrica severa, sin dejar a un lado los altos índices de contaminación de agua las cuales reciben aproximadamente 2 millones de toneladas diarias de residuos como lo son desechos industriales, químicos, desechos agrícolas, vertidos humanos, entre otros (ONU, 2003).

Se tiene la estimación que la precipitación anual en nuestro planeta es de  $113,000\text{km}^3$  de los cuales  $71,000\text{km}^3$  se evaporan y regresan a la atmósfera, los  $42,000\text{km}^3$  que quedan disponibles son necesarios para la recarga de acuíferos o para regresar a los océanos; de estos  $42,000\text{km}^3$  se estima que entre  $9,000$  a  $14,000\text{km}^3$  son volúmenes disponibles y que el 70% funge como sostenimiento de ecosistemas terrestres y solamente  $4,200\text{km}^3$  es para uso humano. Si se compara este dato con el número de personas que hay en el planeta se podría decir que a cada persona le corresponderían  $700\text{m}^3$  de agua al año (dado un ejemplo ya que en cada zona es diferente la disponibilidad de agua) cuando se estima que las regiones que se encuentran bajo estrés hídrico tienen un volumen menor o igual a  $1,700\text{m}^3/\text{hab}/\text{año}$  (Toledo, 2002).

En consecuencia, hoy en día podemos apreciar en diversos estudios que para el año 2025, más de dos terceras partes de la población mundial sufrirán alguno tipo de estrés hídrico, lo cual vulnera a las futuras generaciones y todo lo que conlleva con el aprovechamiento de agua (Toledo, 2002). *El agua en México y el mundo*.

Entre las principales actividades que han originado estas alteraciones hídricas a nivel mundial podemos encontrar a la urbanización, la revolución agrícola la cual tuvo sus orines en los años 60tas, pero existen otros factores muy puntuales como la manipulación de los ríos, las presas de almacenamiento, la explotación de los acuíferos, sin dejar a un lado el transporte a los grandes centros urbanos. Bajo esta lógica, las principales actividades económicas se sustentan en la explotación del recurso hídrico, sin dejar a un lado el crecimiento poblacional el cual paso de 1,600 millones de habitantes en 1900 a los más de 6,000 millones para el año 2000 (Toledo, 2002). *El agua en México y el mundo*.

Como se menciona anteriormente, la crisis ambiental hace indispensable el manejo adecuado de los recursos naturales y su óptima conservación, principalmente en regiones cuya presión ha afectado su desarrollo (Pimentel y colaboradores, 1992). En México los aprovechamientos de agua se rigen por el artículo 27 constitucional y su ley reglamentaria, la Ley de Aguas Nacionales, la cual entro en vigor el 2 de diciembre de 1992 (Peña, 2004).

De esta manera el gobierno federal tomo el control de los recursos hídricos del país, desplazando a los gobiernos estatales y ayuntamientos del control de los cuerpos de agua del país; de igual manera los grupos y autoridades comunitarias regidas por usos y costumbres fueron perdiendo la capacidad de decisión frente al pez voraz llamado gobierno federal (Peña, 2004).

Con la presencia de los pueblos indígenas en el país tenemos riquezas culturales, tradiciones, entre otras bondades para nuestra nación, pero particularmente tienen una destacada intervención en el manejo de los bosques, selvas y en los ambientes acuáticos. Dado que la mayor parte de la superficie forestal de nuestro país está habitada por

comunidades y pueblos indígenas los cuales se han convertido en actores destacados para la óptima conservación de los recursos naturales (Peña, 2004).

A través del tiempo los campesinos han utilizado diversas fuentes de conocimientos para manejar el agua. En estos procesos han combinado conocimientos y prácticas que han adquirido con el paso de los años, principalmente de generación en generación. A través de prácticas tradicionales adecuadas a las condiciones socioculturales se producen cultivos diversos, se maneja el agua, el suelo y la vegetación. El óptimo manejo de estos factores, ha permitido conservar el agua gracias al conocimiento de los campesinos (Fletes y Castillo, 2006).

La crisis hídrica que se enfrenta hoy en día, ha hecho evidente la importancia que tienen las comunidades indígenas y campesinas en el manejo del agua, las cuales han logrado adaptarse a las condiciones de su entorno durante varias décadas, generando procesos adaptativos a las nuevas problemáticas ambientales (Fletes y Castillo, 2006).

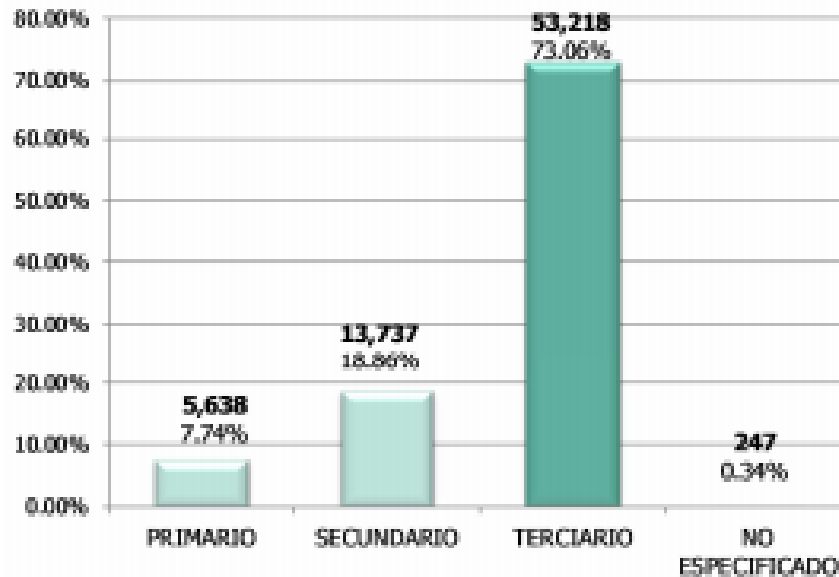
### ***3.1 Condiciones en Cuautla***

#### Localización

En la capital histórica de Morelos se encuentra una superficie territorial de 153 mil 651 k2 los cuales representan el 1.98% del territorio total del estado. Su localización es en la zona oriente del estado de Morelos bajo las coordenadas geográficas 18o 45' y 18° 53' de latitud norte; 98o 53' y 99o 01' de longitud oeste PMD, 2016 – 2018).

En cuanto a su población, según la encuesta intercensal 2015 realizada por INEGI, muestra que Cuautla cuenta con una población de 194 mil 786 habitantes los cuales representan el 10.23% de la población total de la entidad (PMD, 2016 – 2018).

Entre las principales actividades económicas en el municipio de Cuautla según información para el año 2010 podemos concertar que el sector terciario es el que predomina con un 73.06%, seguido del sector secundario con 18.86% y por último se encuentra el sector primario con el 7.74% (PMD, 2013 – 2015).



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### 3.2 Hidrografía

La hidrografía está integrada por el río Cuautla subcuenca del río amacuzac, esta a su vez es de las dos principales cuencas de la región hidrológica del río balsas. El río Cuautla tiene sus orígenes en la zona de protección ecológica llamada los sabinos, santa rosa y san cristóbal y se complementa con los deshielos por temporadas del volcán popocatepetl. El río Cuautla apoya al sistema de infraestructura agrícola regional en donde se riegan aproximadamente 3 mil 693 hectáreas de 17 ejidos entre los cuales podemos encontrar: el vergel, san pablo, san rafael, san juan chinameca, zacapalco, tecomalco, anenecuilco, moyotepec, villa de Ayala, cuautla, ente otros (PMD, 2016 – 2018).

En total, el volumen de extracción anual superficial en el río Cuautla se estima en 2.82.88 hm<sup>3</sup> de los cuales el distrito de riego 016 es el principal usuario con el 87% (Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Morelos, 2010).

#### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son las estrategias comunitarias de manejo y administración del agua ante los efectos de escasez en la localidad de Jicamán, municipio de Cuautla?

#### **5. HIPÓTESIS**

-La disponibilidad del recurso hídrico en el río Cuautla es afectado por factores de distribución diferenciada, particularmente en beneficio del uso agropecuario, doméstico e industrial, lo cual ha llevado a una organización social para el manejo adecuado del recurso en la localidad de Jicaman, municipio de Cuautla.

#### **6. OBJETIVOS**

##### **6.1 Objetivo general**

-Caracterizar las estrategias de administración comunitaria en la localidad de Jicaman municipio de Cuautla, como factor de mitigación de los problemas de disponibilidad de agua.

##### **6.2 Objetivos específicos**

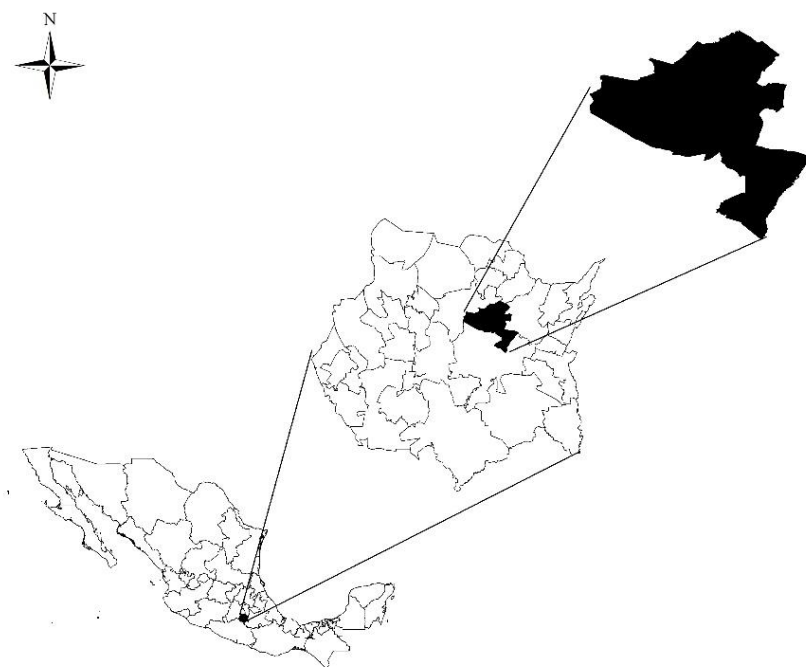
- ✓ Analizar los factores que afectan la disponibilidad en la localidad de Jicaman, municipio de Cuautla
- ✓ Estimar el consumo del recurso derivado de la transformación de la sub cuenca del río Cuautla.
- ✓ Revisar las formas comunitarias de manejo del recurso hídrico.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1 Área de estudio

El río Cuautla limita al norte con el Estado de México, al oeste con la cuenca del río Yautepec, al este con la cuenca del río Nexapa y al sur con la cuenca del río Amacuzac. El río Cuautla tiene sus orígenes a pie del volcán Popocatepetl y del área natural protegida los sabinos, santa rosa y san cristóbal a una elevación de 3,600 msnm. Entre sus principales afluentes se encuentran los ríos Yecapixtla, Achichipico y la barranca La Cuera. En cuanto a la longitud del río Cuautla dentro del Estado es de 85.51 kilómetros (CONAGUA, 2017), ver (mapa 1).

Área de estudio



**Mapa1, Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016**

El río Cuautla es el segundo más importante en extensión territorial y también la segunda más importante en población urbana, después de la cuenca del río Apatlaco. El



88% de su población asentada en la ribera se concentra en los municipios de Cuautla, Ayala y Yecapixtla. En la cuenca del río Cuautla el clima es semicálido y semiseco con invierno poco definido. Las épocas de sequía son al final del otoño, invierno y principios de primavera. La precipitación promedio anual presenta valores por arriba de los 700 mm, el valor máximo de 1,115.5 mm se registró en 1995, y el mínimo de 746.6 mm en 2000 (CONAGUA, 2017).

## ***7.2 Jicaman***

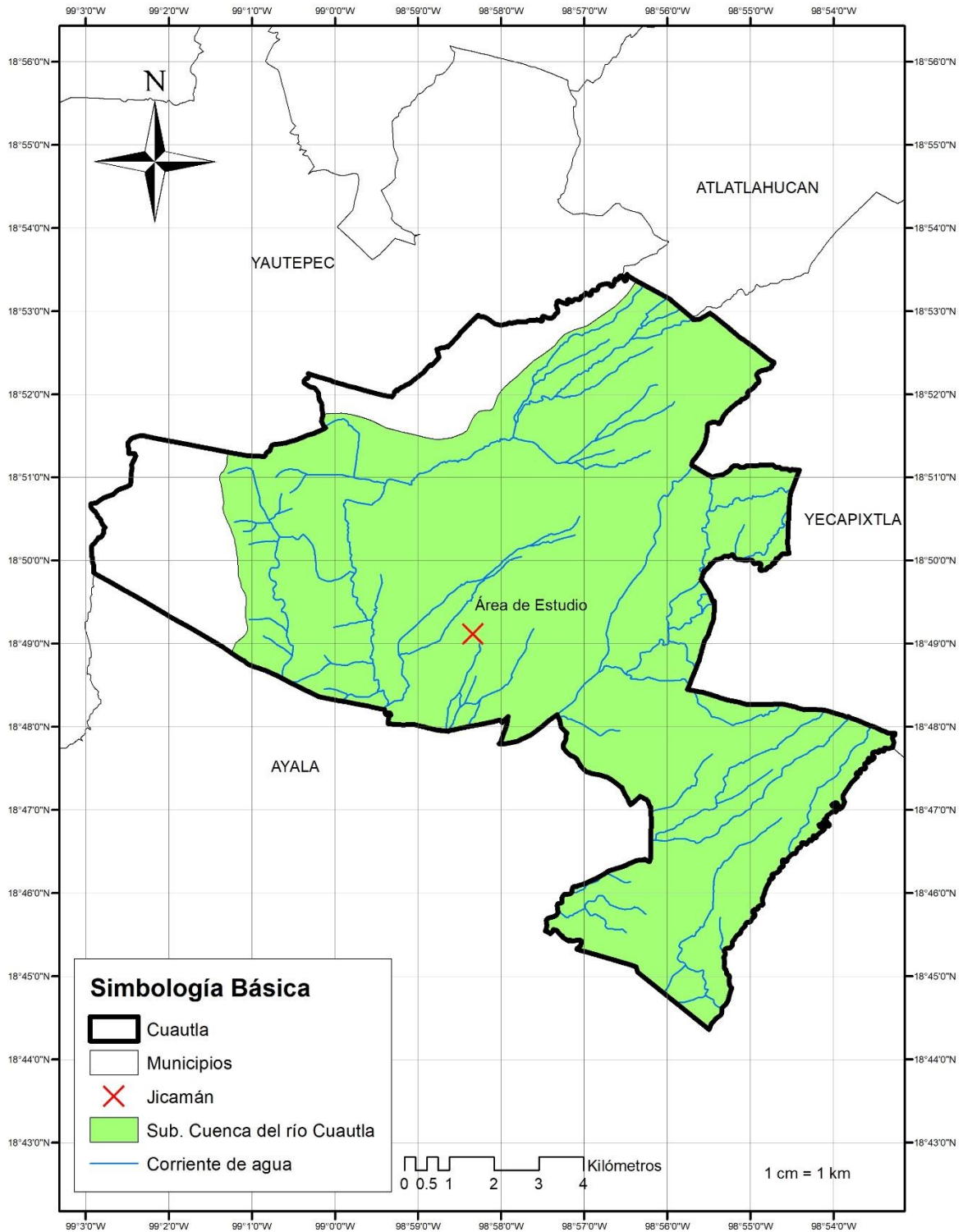
La localidad de **Jicamán** está situado en el Municipio de Cuautla en el Estado de Morelos, ver (mapa 2). Presenta 326 habitantes y está a 1286 metros de altitud.

En la localidad se pueden encontrar 172 hombres y 154 mujeres. De la totalidad de la población, el 30,67% proviene fuera del Estado de Morelos. El 3,99% de la población es analfabeta. El 3,99% de la población es indígena, y el 1,53% de los habitantes habla una lengua indígena. El 39,26% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 49,42% de los hombres y el 27,92% de las mujeres). (Pueblos America).

Geográficamente la localidad está ubicada en:

*Longitud:* -98.972222

*Latitud:* 18.818611



Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016

Mapa2, localización de Jicamán dentro del municipio de Cuautla, Morelos.

## 8. PLANEACIÓN METODOLÓGICA

- ✓ Se delimitó la cuenca del río Cuautla con base en el mapa de Cuencas de CONABIO, recuperado en el repositorio la mapoteca digital, utilizando el software Argis versión 10.2.1, en formato shp y con una representación a escala 1:20,000.
  
- ✓ Se identificaron los sectores económicos productivos en el municipio de Cuautla, en el censo general de población y vivienda y en el conteo de población y vivienda de INEGI, para sistematizar la distribución de cada uno en términos de la población económicamente activa ocupada por década desde 1990 al 2010; Posteriormente se les ubico geográficamente con el software Argis versión 10.2.1 para saber a detalle su ubicación dentro del municipio de Cuautla.
  
- ✓ Con base en el análisis cartográfico del territorio, se identificaron las localidades ocupadas por sector agrícola en el marco de la estructura de tenencia de la tierra con base en la cartografía del sistema urbano nacional recuperado del repositorio de mapas digitales de INEGI y del repositorio del RAN para el caso de la propiedad comunal y ejidal del suelo. Manipulados en el software Argis versión 10.2.1, en formato shp y con una representación a escala 1:20,000.
  
- ✓ Se realizó una estimación de los volúmenes de agua ocupada por sector económico, considerando las concesiones por tipo privada o pública y de manejo social en el REPDA, así como en los informes de CONAGUA; para ello se revisó en los registros históricos del REPDA la ubicación de las concesiones que están dentro del municipio de Cuautla, y de igual modo conocer el estimado de agua que ocupa cada concesión, para posteriormente sumar el consumo de agua de cada concesión y así conocer el estimado de agua que ocupa cada sector económico (Primario, Secundario y Terciario) dentro del municipio de Cuautla. Por ultimo conociendo la ubicación de cada concesión y el estimado de agua que

ocupa, se realizó una foto interpretación mediante el software Google Earth Pro de cada concesión de agua dentro del municipio de Cuautla para finalmente representarlo en un mapa con el software Argis versión 10.2.1 en formato shp y con una representación a escala de 1:20,000.

- ✓ Identificación de los registros de conflictos por el agua dentro de la cuenca del río Cuautla; Se realizó mediante un contacto clave del municipio de Cuautla (conocido mío) el cual nos fue adentrando a lo largo de 1 año con personas originarias de nuestra área de estudio (Jicaman) así como de lugares cercanos a este, una vez teniendo a más conocidos en nuestra área de estudio se empezó a asistir a las juntas que ellos realizan periódicamente para tratar las problemáticas y/o conflictos de dicho lugar. Finalmente se realizó un mapeo de la información recabada en el software Argis versión 10.2.1, en formato shp y con una representación a escala 1:20,000.
  
- ✓ Acercamiento a las autoridades comunitarias encargadas de la administración del agua, y en su caso, elaboración de entrevistas semiestructuradas abiertas aplicando la técnica de bola de nieve o de actores clave para identificar las estrategias de manejo planteadas por las asambleas comunitarias y sus procesos de instrumentación. La entrevista está compuesta por 7 preguntas claves para que a manera de plática la persona entrevistada nos pueda proporcionar información valiosa para completar nuestro estudio; la entrevista semi estructurada está conformada por las siguientes preguntas:
  - ✓ 1.- ¿Cuál es el motivo por el cual empezaron a administrar el recurso hídrico?
  
  - ✓ 2.- ¿Desde Cuándo?
  
  - ✓ 3.- ¿Resultó derivado de algún problema?

- ✓ 4. - ¿ Cómo funciona ésta administración?
- ✓ 5. - ¿ Cómo es la percepción de la personas?
- ✓ 6. - ¿ Existe colaboración de la comunidad?
- ✓ 7. - ¿ Se presentan asambleas o talleres de concientización?

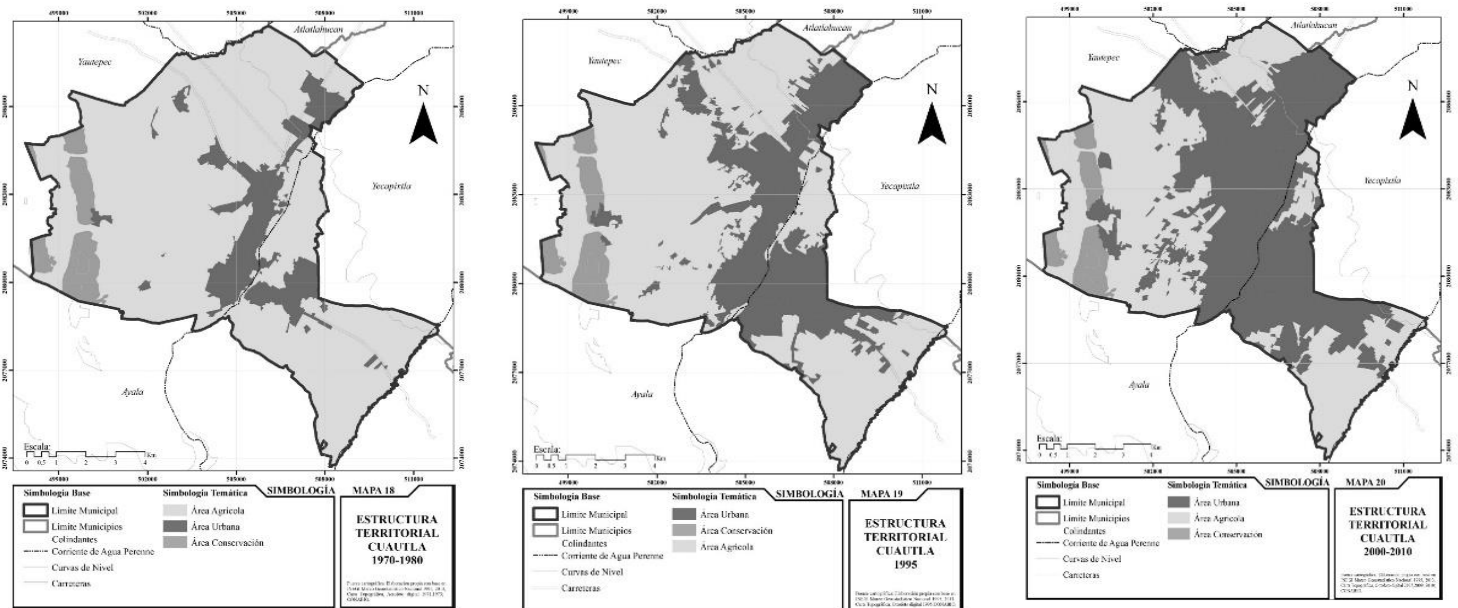
Como complemento se tienen que mencionar los aspectos de seguridad que se tomaron durante las visitas al área de estudio, los cuales fueron los siguientes:

- ✓ Portar playera con gafete de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, esto con la intención de que las personas sintieran confianza al ser un estudiante de la máxima casa de estudios.
- ✓ Realizar las prácticas de campo en un horario de 8:00 am a 4:00 pm con la intención de resguardar nuestra seguridad debido a la presencia de actos delictivos en zonas cercanas a nuestra área de estudio.
- ✓ Portar ropa y calzado adecuado para prevenir picaduras de insectos (alacrán, etc.) y de igual modo evitar heridas por los trayectos de hierbas por donde pasamos.
- ✓ Llevar un botiquín de primeros auxilios básico.

## 9. RESULTADOS

### 9.1 Factores que afectan la disponibilidad en la localidad de Jicaman, municipio de Cuautla.

El río Cuautla presenta alteraciones considerables al ambiente debido a condiciones favorables para la realización de actividades urbanas, agrícolas e industriales. El crecimiento poblacional así como el cambio de uso de suelo para la construcción de casas habitación, han transformado drásticamente el paisaje en donde el elemento fundamental para el crecimiento económico y el sustento de las comunidades campesinas es el agua. El río Cuautla presenta disminuciones en el flujo del caudal, entre las principales afectaciones esta la producción agrícola (Don Francisco, 2018). Entre los principales factores que han contribuido a la escasez de agua está la creciente expansión urbana (ver mapas 3, 4 y 5).



Mapas 3,4 y 5, crecimiento urbano del año 1970 a 2010 dentro del municipio de Cuautla, Morelos

Cuautla, como lugar central de la zona metropolitana ha tenido un crecimiento urbano acelerado y poco planeado en el uso del territorio, don francisco nos comenta que el cambio de uso de suelo para actividades urbanas ha ido en incremento en los últimos años, e incluso ha habido negligencia de las autoridades locales al proporcionar permisos de construcción a grandes constructoras de fraccionamientos y a industrias sumamente contaminantes en lugares en donde únicamente se puede realizar actividades agrícolas, por consecuencia se han afectado los recursos naturales de la zona, los cuales son de vital importancia para las comunidades campesinas del lugar.

Don francisco comenta que hace 40 años en el municipio de Cuautla predominaba la actividad agrícola y el agua que se utilizaba del rio Cuautla era principalmente para el riego de parcelas; *había mucho flujo en el caudal y nos podíamos bañar ahí e incluso el agua estaba tan limpia que bebíamos del canal*, nos comenta Don Dionisio.

Aunado a ello podemos encontrar diversos factores que afectan la disponibilidad de agua en la localidad de Jicaman, Cuautla, entre los cuales están:

### **9.1.2 Viveristas**

La producción de plantas de ornato tiene ya algunos años establecida a orillas del rio Cuautla y canales secundarios dentro del municipio, se tiene un registro de cerca de 300 viveros dentro del municipio los cuales demandan gran cantidad de agua para satisfacer la producción anual. Don Manuel ejidatario de Cuautla nos comenta que más del 50 % de las personas que se dedican a la producción de plantas de ornato en el municipio de Cuautla no son nacidas en dicho municipio y que estas le rentan los terrenos a ejidatarios de Cuautla.

### **9.1.3 Piperos**

Existen usuarios ajenos a la asociación Asurco como lo son los Piperos, los cuales extraen en su mayoría agua de la área natural protegida los sabinos y del manantial las tazas. Si

bien no se sabe con exactitud cuántos camiones tipo pipa hay en el municipio de Cuautla, se estima que hay entre 70 y 80 camiones con capacidad de 10,000 litros cada uno.

#### **9.1.4 Productores de berro**

La producción de berro en el río Cuautla y canales secundarios se ha hecho una actividad económica habitual. Esta actividad se ha convertido en un peligro para la fauna y flora local debido a la utilización de cianuro, el cual lo utilizan como control de plagas para el berro. De igual manera los productores de berro se han establecido ilegalmente en el área natural protegida Los sabinos, santa rosa y san cristóbal, afectando considerablemente a las especies nativas y a las parcelas, las cuales son regadas río abajo.

#### **9.1.5 Aprovechamiento de agua para la industria y zonas urbanas**

La población en el municipio de Cuautla ha incrementado considerablemente en los últimos años y por consecuencia el consumo de agua; para el año 1950 se estimaba que la población dentro del municipio era de 29,900 habitantes, en contraste con los más de 195,000 que hay hoy en día. De este modo, la población ha ido incrementando la demanda de agua para satisfacer las necesidades que se les presentan día a día; sin dejar a un lado el incremento de industrias dentro del río Cuautla ya que gran parte de estas dependen del recurso hídrico para operar correctamente. La presencia de estas industrias ha generado migración de especies, mutación e incluso la muerte de especies endémicas, debido a la utilización de productos altamente contaminantes como la anilina en sus procesos. Asociado a ello, diversos productos como la caña de azúcar han presentado amarillamientos y pudrición parcial sin dejar fuera a las personas que presentan manchas y comezón asociadas a la contaminación que las industrias generan.



## ***9.2 Estimación de consumo del recurso derivado de la transformación de la subcuenca del río Cuautla.***

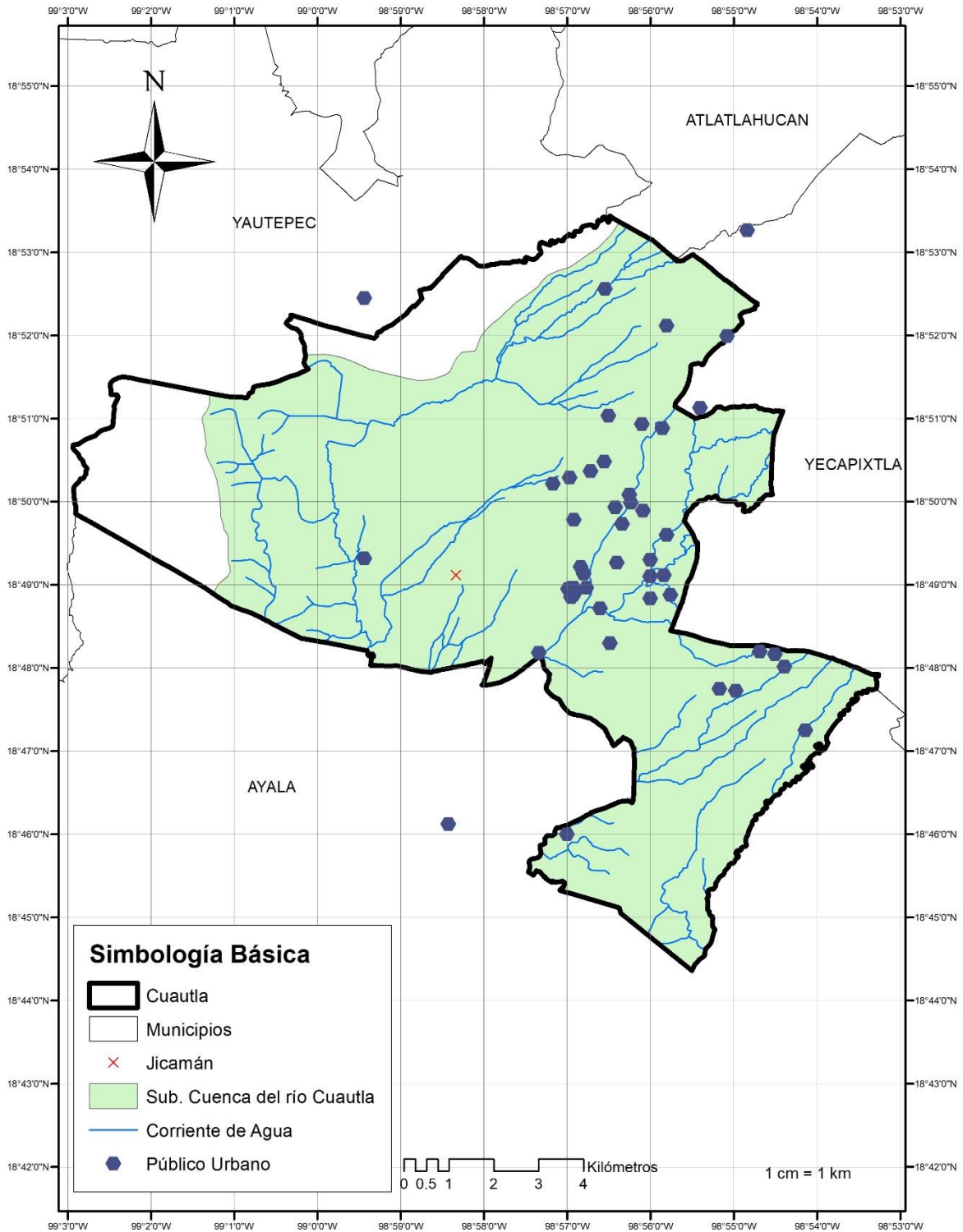
Cuautla ha experimentado una acelerada urbanización en el transcurso del siglo XX, debido al aumento de la actividad comercial y de servicios, desplazando la agricultura como base de la economía; Asociado al aumento poblacional, esto causó la expansión de las ciudades existentes y con esto la tendencia a la conurbación. Esta tendencia se presenta cuando dentro del sistema de ciudades, una ciudad principal se expande debido no solamente al incremento de su población sino al dominio económico, social y político sobre su periferia; además integra las actividades socioeconómicas, estableciendo un campo de interdependencia que a su vez genera una unidad urbana.

Como resultado de los cambios socioeconómicos que impactan el crecimiento de las ciudades, las mayores aglomeraciones urbanas dan lugar a una creciente demanda ambiental, caracterizada en la entidad por un proceso de segmentación regional, ya que las aglomeraciones de la entidad (una de las cuales se desarrolla en torno a Cuautla) son un consumidor urbano-industrial de servicios ambientales, particularmente de agua.

Lo anterior provoca el esquema de ocupación territorial extensivo en la periferia de forma irregular, con la consecuente polarización de las condiciones de vida de la población y el deterioro ambiental ya que este tipo de crecimiento demanda servicios ambientales básicos como el agua, desequilibrando las condiciones ecológicas naturales del territorio.

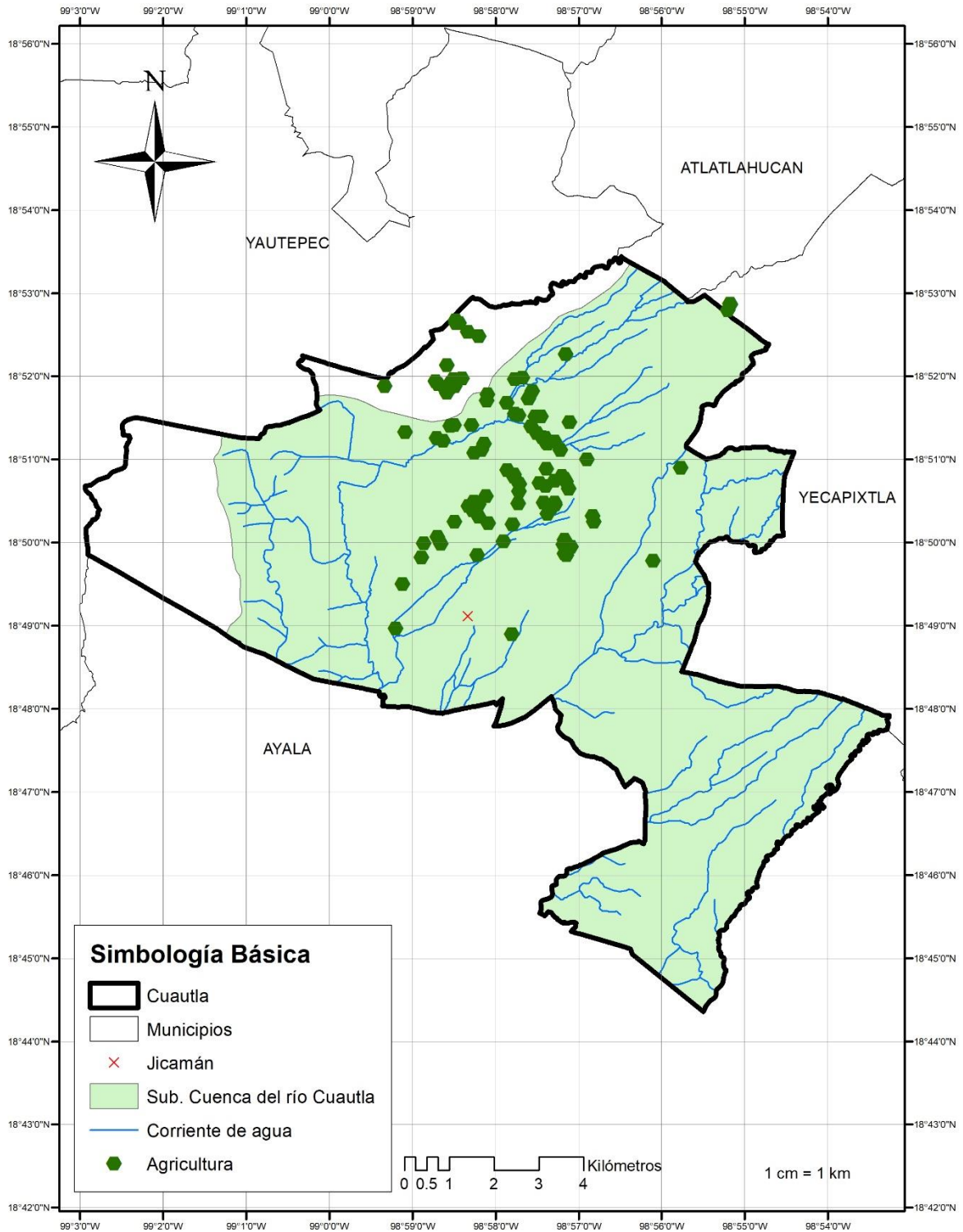
De acuerdo a la consulta a la base de datos del REPDA cuya Última modificación fue el Miércoles 17 de octubre de 2018 a las 10:00 AM, específicamente en títulos y permisos de aguas nacionales en el municipio de Cuautla, Morelos, se registraron un total de 454 títulos y permisos, 382 para uso agrícola, 61 para uso público-urbano, y 11 para uso industrial. El volumen total de extracción es de 52.5 hm<sup>3</sup> /año, de los cuales 22937613.2 m<sup>3</sup> /año se destinan al uso agrícola, 27807367.6 m<sup>3</sup> /año para uso público-urbano, y 1843493 m<sup>3</sup> /año para uso industrial; Posteriormente se realizó una foto interpretación basada en INEGI, 2017; CONABIO para localizar geográficamente los títulos y permisos de aguas nacionales del sector público urbano, ver (mapa 6), el sector

agrícola, ver (mapa 7) y el sector industrial, ver (mapa 8), y finalmente un mapa de los 3 sectores productivos ver (mapa 9) registrados en el municipio de Cuautla.



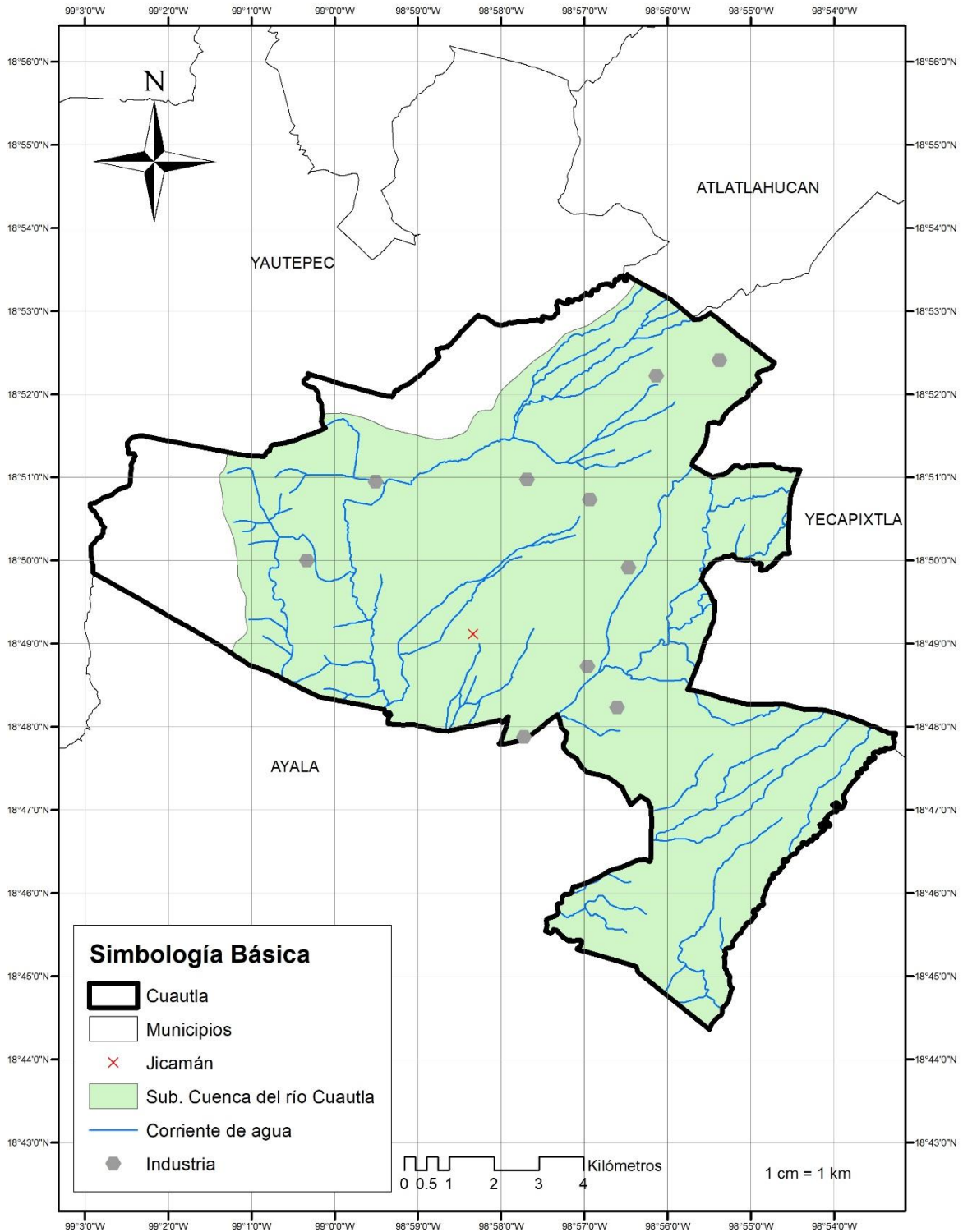
Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016

**Mapa 6,** títulos y permisos de aguas nacionales del sector público urbano en el municipio de Cuautla, Morelos.



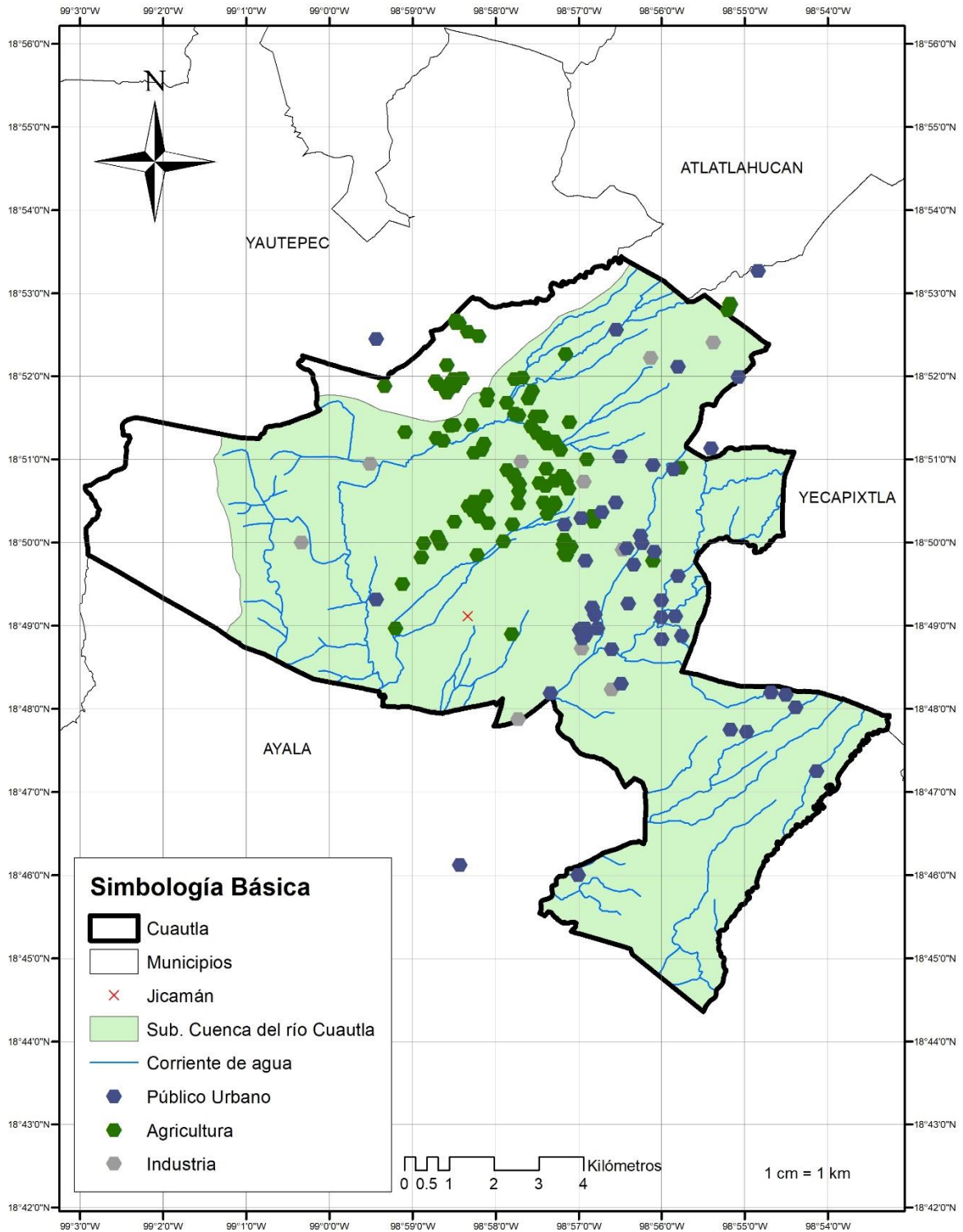
Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016

**Mapa 7,** títulos y permisos de aguas nacionales del sector agrícola en el municipio de Cuautla, Morelos.



Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016

Mapa 8, títulos y permisos de aguas nacionales del sector industrial en el municipio de Cuautla, Morelos.



Elaboración propia basada en INEGI, 2017; CONABIO, 2016

**Mapa 9,** títulos y permisos de aguas nacionales del sector público urbano, agrícola e industrial en el municipio de Cuautla, Morelos.

Se realizó una consulta a la base de datos del REPDA con la intención de conocer las coordenadas geográficas de cada concesión de agua dentro del municipio de Cuautla, con la finalidad de ubicarlas geográficamente mediante el software Google Earth Pro, posteriormente se exportó dicha información al software Argis versión 10.2.1 en formato shp para realizar una fotointerpretación exacta de la geo localización de cada concesión de agua dentro del municipio de Cuautla y cómo estas influyen en la cantidad de agua que llega a la localidad de Jicaman.

En la foto interpretación (mapa 6, 7,8 y 9) se observa que la localidad de Jicaman no presenta cercanía a la mayoría de las concesiones de agua dentro del municipio, pero la localidad se ve amenazada directamente ya que los usuarios (concesionarios) del agua del río Cuautla dependen del río para la implementación de sus actividades económicas, de este modo la extracción de agua en diversos puntos del río va mermando el flujo del caudal principal que posteriormente llega a diversos canales secundarios que alimentan distintas localidades, entre ellas, la localidad de nuestra área de estudio (Jicaman).

### ***9.3 Formas comunitarias de manejo del recurso hídrico en la localidad de Jicamán, municipio de Cuautla.***

De acuerdo a la metodología planteada, se realizaron 20 entrevistas semi estructuradas a personas de sexo masculino cuyas edades oscilan entre los 38 a 65 años, con la finalidad de conocer las formas comunitarias de manejo frente a los problemas de escasez de agua en la localidad de Jicamán. Cabe mencionar que todas las personas entrevistadas se dedican a la siembra de diferentes cultivos y pertenecen al ejido de Cuautla. En la localidad hay 172 hombres y 154 mujeres.

La entrevista se compone por 7 preguntas claves para que a manera de plática la persona entrevistada proporcione información valiosa para completar el estudio; la entrevista semi estructurada está conformada por las siguientes preguntas:

- ✓ 1.- ¿Cuál es el motivo por el cual empezaron a administrar el recurso hídrico?
- ✓ 2.- ¿Desde Cuándo?
- ✓ 3.- ¿Resultó derivado de algún problema?
- ✓ 4.- ¿Cómo funciona ésta administración?
- ✓ 5.- ¿Cómo es la percepción de la personas?
- ✓ 6.- ¿Existe colaboración de la comunidad?
- ✓ 7.- ¿Se presentan asambleas o talleres de concientización?



Se realizaron las 20 entrevistas con éxito, las cuales nos arrojaron 3 diferentes formas de manejo; los achololes, los depósitos o tanques y pequeños jagüeyes. Durante las primeras entrevistas se presentaron dificultades como la desconfianza de las personas para proporcionarme información, debido a que presentaban desconfianza al no conocerme, esta problemática se pudo resolver gracias a un contacto del mismo lugar, el cual nos fue adentrando con las personas para así recabar información.

Otra de las problemáticas de las entrevistas fue el hecho de que los ejidatarios están muy ocupados sobre el proyecto de la termoeléctrica en Huexca, esto debido a que la implementación de este proyecto amenazaría directamente con la producción de sus parcelas, de tal modo no tenían el tiempo y era muy difícil localizarlos en sus parcelas ya que por obviedad esa es su prioridad.

Los ejidatarios entrevistados pertenecen al grupo ASURCO (Asociación de Usuarios del Río Cuautla) estas personas toman el agua para regar sus parcelas directamente del río Cuautla, el cual en ciertos tramos viene oculto como en el tramo del monumento a la bandera de Cuautla; tiene un flujo constante siendo la época de estiaje cuando se presenta menor flujo del caudal. Los ejidatarios de Jicaman mediante reuniones de ASURCO llegaron al acuerdo de regar únicamente los viernes, sábados y domingos después de las 2pm con la intención de que los demás ejidos puedan regar los otros días y así el caudal presente flujo de agua.

El grupo ASURCO es quien toma las decisiones colectivas sobre la organización del riego de cada ejido, para esto, cada ejido posee 3 delegados y son los delegados de todos los ejidos quienes forman el grupo ASURCO, de esta manera se busca la mayor eficiencia de agua para que todos los ejidos obtengan el recurso hídrico.

Podemos encontrar entre los principales cultivos de Jicaman la verdolaga, quintonil, ejote, calabacita, pepino, elote, caña y arroz, este último cultivo ha generado problemáticas entre los ejidatarios debido a que los que cultivan arroz no siempre respetan los horarios de riego ya que este cultivo requiere de mucha agua y por

consecuencia lo riegan en días donde no les es permitido regar. Las problemáticas que se generan en la localidad de Jicaman según información proporcionada por los mismos ejidatarios, se resuelven ahí mismo en el dialogo y si es un problema más complejo es cuando entra a discusión en el grupo ASURCO.

De manera colectiva la forma de organizarse frente al problema de escasez de agua es mediante el grupo ASURCO, ya individualmente los ejidatarios presentan diversas formas de manejo de agua que frente a la escasez hídrica aseguran el riego de sus parcelas, entre los cuales encontramos las siguientes formas de manejo:

### ***9.3.1 Achololes***

Los achololes (ver imagen 1 y 2) son “agua que viene de otros ejidos o parcelas”; corresponden a los excedentes de agua que se generan cuando una parcela de cultivo ha sido regada y son reutilizados por parcelas ubicadas aguas abajo. Los excedentes de agua que fluyen durante o después del tiempo de riego son captados en las achololeras y conducidos por un canal achololero para regar otras parcelas de cultivo. Los achololes pueden complementar la dotación de riego asignada a una parcela o ser utilizados como la única fuente de riego. Se produce así el “encadenamiento del agua”, cuando el agua es reutilizada por varios usuarios. Concluido este encadenamiento, los achololes considerados ahora de agua muerta o achololes muertos corren libremente siguiendo o buscando un cauce natural para desembocar en otros canales de riego, barrancas tributarias del Río Cuautla o el Río Cuautla, donde nuevamente son “levantados” por alguna de las presas.

La cantidad de achololes que se genera es variable y depende de varios factores: el tipo de cultivo regado (hortalizas, caña de azúcar, arroz), la pendiente del terreno, el tipo de suelo y la época del año. El tipo de cultivo influye en la medida que se utiliza más agua para el riego, por ejemplo cuando se trata de cultivos demandantes de agua como el arroz, en hortalizas que requieren de riegos más frecuentes; en cambio, uno de los cultivos que generan menos achololes es la caña de azúcar porque sus riegos son menos frecuentes y es un cultivo que tolera más la falta de agua, pero es compensado con la superficie

sembrada. Otro de los factores que influye en la cantidad y disponibilidad de achololes es la pendiente del terreno lo cual implica que en las áreas con una pendiente mayor, los achololes fluyen más rápidamente, evidentemente se trata de lomeríos, y por otra parte, en las áreas de menor pendiente, es decir de planicies, se presenta mayor retención de agua y menor movimiento de achololes para usuarios de aguas abajo.



**Imagen 1,** achololes en la localidad de Jicaman, Cuautla, Morelos.



**Imagen 2,** achololes en la localidad de Jicaman, Cuautla, Morelos.

### ***9.3.2 Depósitos o tanques***

Los depósitos o tanques (ver imagen 3) son un elemento fundamental de abastecimiento de agua, para compensar las variaciones horarias de la demanda de agua. Estos están contruidos a ras del terreno y la mayoría están ubicados cerca del flujo del caudal principal para que este sea llenado cuando hay agua disponible en el canal principal. Existen de distintos tamaños, siendo el de 10 metros de diámetro por 8 metros de profundidad el más usado; o en mi caso, el que más encontré durante el estudio. Su construcción es mediante concreto y es reforzado con adobe para evitar que el agua se infiltre.



**Imagen 3**, depósito de agua en la localidad de Jicaman, Cuautla, Morelos.

La función de estos depósitos o tanques es almacenar agua cuando el flujo del caudal es alto, esto normalmente pasa durante la madrugada, debido a que no todos los ejidatarios riegan sus parcelas a estas horas de la noche; Durante el día cuando la mayoría de los ejidatarios riegan sus parcelas, el canal presenta una mayor extracción y el agua escasea, aquí es donde mediante el bombeo extraen agua de los depósitos o tanques que

llenaron durante la noche para regar sus cultivos, los cuales algunos demandan gran cantidad de agua, como el arroz.

### ***9.3.3 Pequeños jagüeyes***

Los jagüeyes (ver imagen 4) también conocidos como ollas de agua, cajas de agua, aljibes, trampas de agua o bordos de agua, son depresiones sobre el terreno, que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales o por un canal principal. Jagüey es un vocablo taíno que significa balsa, zanja o pozo lleno de agua, en el que abreva el ganado. Su función es para captar, almacenar y administrar agua de lluvia, así como escurrimientos superficiales con fines agrícolas y pecuarios, siendo una alternativa para que los cultivos y el ganado obtengan agua durante periodos de escasez hídrica, reduciendo los problemas ligados a la indisponibilidad de agua. Existen jagüeyes naturales y artificiales, siendo los artificiales los que encontramos en la localidad de Jicamán.



**Imagen 4,** Pequeños jagüeyes en la localidad de Jicaman, Cuautla, Morelos.

## 10. DISCUSIÓN

El agua es un aspecto que cada vez cobra más importancia debido a la creciente competencia que se genera por su aprovechamiento en diversos sectores de la sociedad, principalmente para uso agropecuario, para uso público urbano e industrial. Debido a esto, se requiere emprender acciones, y/o adoptar nuevos enfoques, que enfatizan las prioridades a corto y largo plazo en el suministro de servicios relacionados con el agua, el saneamiento, la creciente tasa de urbanización, la seguridad alimentaria y del agua, en la protección y mitigación de la contaminación de los ecosistemas acuáticos. La prevención de los conflictos, constituyen o deben constituir prioridades de las políticas de desarrollo, incluyendo la gestión sostenible y justa de los recursos naturales compartidos, como el agua (Gutiérrez y Viqueira, 2003).

Gutiérrez y Viqueira (2003) hacen mención sobre como la gestión integrada del agua puede entenderse como: el conjunto de intereses entre los diversos usos y usuarios de agua y la sociedad en su conjunto, con el fin de reducir y/o mitigar los conflictos entre los cuales dependen y compiten por este escaso y vulnerable recurso.

Entre la década de 1920 y 1950 la administración de agua en el río Cuautla se llamaba Juntas de Aguas; Para el año 1953 se tomó la decisión de integrar este espacio y otros del estado de Morelos al Distrito de Riego 016, el cual anteriormente solo abarcaba únicamente “El Rodeo”. Uno de los principales motivos para este cambio de debe a los problemas entre aguas arriba y aguas abajo. Se dice que posiblemente la presencia del Ingenio cañero tuvo un rol determinante para la toma de estas decisiones; no obstante este proceso de cambio de administración de Junta de Agua a administración por especialistas en el marco de Distritos de Riego parece estar generalizado por todo el país (Gutiérrez y Viqueira, 2003).

Para el año de 1994 se realiza el cambio de transferencia del Distrito de Riego a los usuarios, esto mediante la formalización y la constitución de Asociaciones de Usuarios de riego, asumiendo solamente el control de las “obras de cabecera” pero los aspectos relacionados con la distribución, el mantenimiento, la conservación, quedaría a cargo de

los usuarios en el nivel de toda la red secundaria. La Asociación de Usuarios del río Cuautla se constituyó formalmente mediante escritura pública el 31 de enero de 1994 como Asociación Civil y a partir de entonces han sido los propios usuarios quienes tienen que asumir las funciones que anteriormente desempeñaba el Distrito de Riego. Evidentemente se inicia un proceso de transición para los usuarios, porque ha permanecido en muchos de ellos la idea de que las cuotas las realizan a “recursos hidráulicos” y el personal que administra parece ser nombrado por el gobierno. Sin embargo, a pesar de que anteriormente el Distrito tenía la administración, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura, las dimensiones de la obra hidráulica y la superficie regada corresponden más bien a pequeño riego y no a grande irrigación, aunque la Asociación en su conjunto administra agua de riego para regar unas 10,000 hectáreas repartidas entre 4,700 usuarios (Gutiérrez y Viqueira, 2003).

El espacio hidráulico que administra la Asociación posee canales generales que parten del río Cuautla, así como canales generales que tienen sus inicios de manantiales ubicados en cercanía del mismo río. No existe una obra de cabecera en común para la totalidad del espacio que controla la Asociación, y en varios casos las fuentes de agua son distintas presas derivadoras sobre el río Cuautla y canales generales que se originan a partir del nacimiento de manantiales. De esta manera, la obra hidráulica que administran se relaciona más con un pequeño riego y no de grande irrigación. A pesar de que no se tiene una obra de cabecera en común; comparten, con alguna excepción, una o ambas de las dos principales fuentes de abastecimiento, las cuales son: los manantiales llamados “Las Tazas” y los manantiales que se ubican en la zona conocida como “Los Sabinos” y en las cercanías a estos últimos, el agua se comparte mediante lo que ellos llaman achololes (Gutiérrez y Viqueira, 2003).

Durante el periodo de estiaje el agua para riego escasea, de este modo el agua que proviene de los manantiales es crítica; los usuarios del río Cuautla están conscientes de esta situación, de este modo han generado acuerdos y negociaciones entre ejidatarios dedicados a la agricultura de riego para tandejar el agua. Del mismo modo internamente se toman acuerdos y decisiones en asambleas generales para así poder establecer roles



en fechas de siembra y programas de cultivo para el caso particular del arroz, el cual está muy presente en dicha zona. La cantidad de agua disponible para cultivos depende, para los canales generales con toma directa, del caudal de cada manantial; y para aquellos canales generales que reciben achololes, precisamente de las aguas de coleo residuales, o de acholol que "entregan" los sistemas de riego de aguas arriba. La ausencia de obras de almacenamiento implica que el caudal que ingresa a cada sistema de riego condiciona la superficie con un determinado padrón de cultivos (Gutiérrez y Viqueira, 2003).

Para garantizar la entrega de agua a los canales generales que reciben agua proveniente de las dos zonas de manantiales es indispensable la conservación en cantidad y calidad de las fuentes de abastecimiento. Sin embargo, la presencia de otros actores sociales desempeña un papel preponderante en la complejidad de relaciones sociales regionales, lo que se manifiesta en situaciones de conflicto y de lucha permanente por el agua.

La cuenca del Río Cuautla posee características físicas, sociales y económicas particulares, donde interactúan varios actores y desarrollando procesos de organización que permiten generar situaciones de conflicto y de negociación por el uso del agua. Se percibe en la cuenca del Río Cuautla una tendencia hacia una mayor competencia por las fuentes de agua, particularmente en el campo, y una expansión urbana acelerada y poco planeada en el uso del territorio (Gutiérrez y colaboradores, 2010).

En torno al uso y manejo del agua del Río Cuautla los actores sociales más importantes son: la ASURCO, Asociación Local de Productores de berro; cultivadores de plantas ornamentales (viveristas); Ejidos y Colonias Agropecuarias usuarios del agua; empresa curtidora de pieles; la CNA; Procuraduría Agraria; Ayuntamientos municipales; Ingenio de Casasano; Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado; usuarios de riego por canales generales, y usuarios del agua no organizados (Gutiérrez y colaboradores, 2010).

Las diferentes formas de actuación de los actores sociales tienen un impacto directo en los mecanismos de apropiación, distribución, cantidad y calidad del agua. Los resultados de nuestro estudio corroboran que los usuarios de riego están organizados en

niveles diferenciados de autogestión y tienen capacidades de llevar a cabo procesos para la negociación y resolución de conflictos internos y externos, de tal forma que es posible mejorar la gestión integrada del agua en la cuenca del Río Cuautla. Se demuestra que se puede llegar a puntos de encuentro en torno a la búsqueda de soluciones integrales tal como se indica con los acuerdos firmados entre actores sociales. Es necesario que los distintos intereses entre usos y usuarios sean concertados y negociados a partir de la participación de los actores sociales locales (Gutiérrez y colaboradores, 2010)

En la localidad de Jicaman así como en otros ejidos, se ha presentado decremento en el flujo del caudal principal, existen distintas actividades por ejemplo: los viveritas, piperos, berreros, la industria, que han contribuido a que el flujo del caudal principal tenga un decremento debido a las grandes cantidades de agua que requieren para sus procesos, pero según nuestra investigación el factor principal que ha ocasionado que se presenta escasez hídrica en la localidad de Jicaman así como en distintos ejidos, es el incremento de demanda de agua para el área urbana.

Frente a los problemas de escasez hídrica, la localidad de Jicaman ha adoptado formas comunitarias de manejo de agua que les ha ayudado a continuar regando sus parcelas pese a que el flujo del caudal no es el mismo que el de hace años atrás. Entre estas formas de manejo se pueden encontrar los achololes que es la forma de manejo más usada en las parcelas por su óptimo aprovechamiento de agua mediante los escurrimientos excedentes de las primeras parcelas así como los depósitos, tanques y pequeños jagueyes que sirven para almacenar agua que posteriormente es bombeada para regar los cultivos cuando el agua escasea.

Estas prácticas se han ido adoptando por la necesidad de seguir aprovechando sus tierras, de lo contrario, los habitantes de Jicaman presentarían una problemática muy grande de abastecimiento de agua y por consecuencia la actividad agrícola en esa zona moriría. Aunado a ello, existen ejidatarios que debido a la incertidumbre de poder seguir regando sus parcelas para los años posteriores están vendiendo sus terrenos para desarrollos principalmente inmobiliarios e industriales aunque la ley establezca que el

aprovechamiento de agua en esa zona únicamente puede ser aprovechada para el sector agrícola; una mala noticia ya que la demanda urbana de agua cada vez es más grande.

## 11. CONCLUSIONES

- En el estudio realizado se encontraron 454 concesiones de agua dentro del municipio de Cuautla, 382 para uso agrícola, 61 para uso público urbano, y 11 para uso industrial. El volumen total de extracción para el año 2018 se estimó en 52.5 hm<sup>3</sup>/ año.
- La escasez hídrica en el municipio de Cuautla se ha originado principalmente por el crecimiento urbano poco planeado en el uso del territorio, se estima que el sector urbano tiene un consumo de agua de 27807367.6 m<sup>3</sup>/año.
- Aunado a ello existen factores locales como los piperos, berreros, viveristas, industria local, actividades recreativas, etc. que han originado una disminución en el flujo del caudal principal (rio cuautla) el cual alimenta canales secundarios que a su vez abastecen a ejidos dedicados a la agricultura.
- En el área de estudio Jicaman el cual pertenece al ejido de Cuautla, existen disputas por el agua desde hace años (10-20 años aproximadamente) debido a que diversos sectores dependen del recurso para realizar actividades económicas.
- Frente a las problemáticas de escasez hídrica, las comunidades se han visto en la necesidad de organizarse socialmente para distribuir adecuadamente el agua y que cada sector se vea abastecido para seguir realizando sus actividades; esta organización se realiza mediante el grupo ASURCO el cual funge como moderador en la toma de decisiones para la organización de cada ejido dentro del municipio de Cuautla.
- A pesar de que los ejidos de Cuautla estén bien organizados con relación al uso del agua, existen factores ajenos que han originado problemáticas dentro del mismo grupo; una de ellas es la venta de ejidos a personas interesadas en construir fraccionamientos casa-habitación, generando un mayor consumo de agua. Otra de las problemáticas que se ha enfrentado es la implementación de la termoeléctrica de Huexca y como esta tendría severas repercusiones ambientales

en el río Cuautla, debido a la cantidad de agua que requiere para su operación y por otro lado es la calidad y temperatura que regresaría al río después de ser ocupada en dichos procesos.

- Se caracterizaron las estrategias comunitarias de manejo de agua en la localidad de Jicaman y se obtuvieron 3 principales formas de manejo, las cuales son los achololes, depósitos o tanques y pequeños jagüeyes. Complementando estas formas de manejo se tiene que mencionar que los ejidatarios de la localidad de jicaman así como en ejidos pertenecientes al municipio de Cuautla, presentan una organización compleja mediante el grupo ASURCO el cual se rige por la presencia de 3 delegados de cada ejido.
- En el río Cuautla se tiene un registro de cómo y para qué sector se debe extraer el agua, siendo el sector agrícola el que predomina, de este modo no se está respetando dicha ley ya que tanto industria y público urbano hace una sobre extracción de agua en lugares donde únicamente está permitida la extracción para la agricultura.
- Se tendría que realizar una revisión minuciosa de cómo se extrae el agua en el municipio de Cuautla para conocer si se está infringiendo la ley.
- La implementación de políticas públicas generaría un foco de atención para obtener respuestas claras y asegurar que el agua en la munición de Cuautla continúe abasteciendo comunidades que dependen en su totalidad del agua, así como garantizar la vida de los ecosistemas.

## 12. REFERENCIAS

-CONAGUA 2017. Estadísticas del agua en el estado de Morelos, 2017. Fecha de consulta: agosto de 2018.

[http://ceagua.morelos.gob.mx/sites/ceagua/files/eda2017-baja\\_11.pdf](http://ceagua.morelos.gob.mx/sites/ceagua/files/eda2017-baja_11.pdf)

-Fletes, I. O., Y Castillo, J. F. E. (2006). Conocimiento tradicional y estrategias campesinas para el manejo y conservación del agua de riego. Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible, 2(2), 343-371.

-García-Frapolli, E., Toledo, V. M., Y Martínez Alier, J. (2008). Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya yucateca: un análisis económico-ecológico. Revibec: revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica, 7, 027-42.

-Gutiérrez, C. Á., Sánchez, G. A., Y Viqueira, J. P. (2010). Gestión técnica y social del uso del agua en Morelos: caso del Río Cuautla. Universidad Autónoma Chapingo.

-Gutiérrez, C. A., Y Viqueira, J. P. Competencia por el agua entre usos y usuarios en la cuenca del río Cuautla, Morelos, México. Comunicaciones en Socio economía, Estadística e Informática 2003, Vol. 7 Núm. 2. 107-131.

-INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Fecha de consulta: mayo de 2018.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

-ONU (2003). Agua para todos, Agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Recuperado el 20 de Mayo de 2018.

<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>

-Peña, F. (2004). Pueblos Indígenas y Manejo de Recursos Hídricos en México. Revista Mad, (11), 20-29.

-Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015, Gobierno Municipal de Cuautla, Morelos. Recuperado el 17 de Junio de 2018.

[https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu\\_planeacion/planea\\_estragica/planes\\_municipales/Cuautla.pdf](https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu_planeacion/planea_estragica/planes_municipales/Cuautla.pdf)

-Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 de Cuautla, Morelos. Recuperado el 17 de Mayo de 2018.

[http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_municipales/pdf/PlanCuautla2016-2018.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/PlanCuautla2016-2018.pdf)

-Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Morelos, Comisión Nacional del Agua, Septiembre de 2010. Fecha de consulta: Marzo de 2018.

[http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/vision\\_2030\\_morelos.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/vision_2030_morelos.pdf)

-Pueblos América. Fecha de consulta: enero de 2019.

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/jicaman-colonia-el-mirador/>

-REPDA. Fecha de consulta: octubre de 2018.

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/consulta-la-base-de-datos-del-repda>

-Toledo, Alejandro, El agua en México y el mundo. Gaceta Ecológica [en línea] 2002, (julio-septiembre): [Fecha de consulta: 29 de abril de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906402>> ISSN 1405-2849.

-Toledo, V. M. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. Revibec: Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica, 7, 001-26.



### 13. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Aboites, Luis. 1998. El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946). México: CIESAS.
- Appan, A. 1999. "Water Supply and Sanitation: Trends and Developments" Proceedings Stockholm Water Symposium, 9 al12 agosto. Abstracts: 323-326.
- Astorga, Y. 2004. Curso de Gestión integrada del recurso hídrico. Maestría de manejo integrado de cuencas hidrográficas. CATIE. Costa Rica. 70 p.
- Ávila García, P. (2008). Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua en México Ciencias, Núm. 90, abril-junio, 2008, pp. 46-57 Universidad Nacional Autónoma de México. *Ciencias*, (90), 46-57.
- Boada, M. y V. M. Toledo, 2003. El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Chapela, Gonzalo. 1995. Aprovechamiento de los recursos forestales en la Sierra Purépecha. México: UAM.
- Comisión Nacional del Agua, estadísticas del agua en México, México, Conagua, 2010.
- Colom, E. 2003. En busca de una gobernabilidad eficaz para el agua en Centroamérica. Oportunidades para América Latina después de la cumbre de Johannesburgo. Una visión regional sobre desarrollo sostenible. UICN SUR. Ecuador. p. 46.
- CONAGUA, SEMARNAT. *Estadísticas del Agua en México. Edición 2013*. México. 2014.

-Chapin III, F. S., E. S. Zavaleta, V. T. Emler, R. L. Naylor, P. Vitousek, H. L. Reynolds, D. U. Hooper, S. Lavorel, O. E. Sala, S. E. Hobbie, M.C Mack & S. Díaz, 2000., Consequences of changing biodiversity. *Nature* Vol. 405: 234-242.

-CNA (2001). Resultados de búsqueda de fuentes subterráneas, municipio de Cuautla.

-CNA (1995). Resultado y dictamen de análisis de laboratorio. Gerencia Estatal Morelos.

-Dasmann, R. F., 1977. National parks, nature conservation, and future primitives. *The Ecologist* Vol. 6: 164-167.

-Dasmann, R. F., 1988. Toward a biosphere consciousness, in D. Worster (ed), *The ends of the earth: perspectives on modern environmental history*, 277-288, New York: Cambridge University Press.

-FAO-Aquastat. *Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO*. 2012. Disponible en: [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/). Fecha de consulta: septiembre de 2017.

-Fischer-Kowalski y H. Haberl, 1998. Sustainable development: socioeconomic metabolism and colonization of nature. *International Social Science Journal* Vol. 158: 573-587.

-Foster, J. B., 2000. *Marx's ecology: materialism and nature*, New York: Monthly Review Press.

[https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu\\_planeacion/planea\\_estragica/planes\\_municipales/Cuautla.pdf](https://www.hacienda.morelos.gob.mx/images/docu_planeacion/planea_estragica/planes_municipales/Cuautla.pdf)

-Guerrero, E; Velasco, A. 2003. Consecuencias para América Latina de la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible-Johannesburgo 2002-Agua y biodiversidad para prevenir la pobreza. Oportunidades para América Latina después de la cumbre de Johannesburgo. Una visión regional sobre desarrollo sostenible. UICN SUR. Ecuador. p. 38-41.

-Gutiérrez, C. A., & Viqueira, J. P. 2003. Competencia por el agua entre usos y usuarios en la cuenca del río Cuautla, Morelos, México.

-Guzmán, C. G.; González de Molina, N. M.; Sevilla, G. E. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi-Prensa, España, 535 p.

-Grünbühel, C. M., H. Haberl, H. Schandl y V. Winiwater, 2003. Socioeconomic metabolism and colonization of natural processes in SangSaeng village: Material and energy flows, land-use, and cultural change in Northeast Thailand. Human Ecology, Vol. 31: 53-86.

-GWP (Global WaterPartnership). (2002). Agua para el siglo XXI: de la visión a la acción. Global WaterPartnership, Estocolmo, Suecia; Buenos Aires, Argentina.

-Hernández, X. E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología. Reproducción hecha por el Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Chapingo y SAG. Chapingo, México, 40 p.

-Ingold, T., 1987. The appropriation of nature, Iowa: University of Iowa Press.

-IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2001c). Climate change 2001: mitigation. contribution of Working Group III to the third assessment report

f t h e intergovernmental panel on climate change. B. Metz, O. Davidson, R. Swart, & J. Pan. Cambridge University Press, United Kingdom.

-IPCC-WGII (2007) (Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II). Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. SummaryforPolicymakers. 18 pp

-Leff, E. 1993, "La dimensión cultural del manejo integrado, sustentable y sostenido de los recursos naturales", en Leff, E. y J. Carabias (coordinadores), Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, CIIH-UNAM, Miguel Angel Porrúa, México.

-Leff, E., 1994. Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable, Siglo XXI Editores, México.

-Leff, E. (1995). ¿De quién es la naturaleza? Sobre la reapropiación social de los recursos naturales Gaceta Ecológica 1995. No. 37: 28-35. *Gaceta Ecológica*, (37), 28-35.

-LIPIETZ, Alain (2000): "*La ecología política, ¿remedio a la crisis de lo político?*" En página web: [http://www.losverdesdeandalucia.org/documentos/ecologia\\_politica.htm](http://www.losverdesdeandalucia.org/documentos/ecologia_politica.htm)

-L'vovich, M.I., G.F. White con la colaboración de A.V.Belyaev, J. Kindler, N.I. Koronkevic, T. R. Lee y G.V. Voropaev 1995. "Use and Transformation of Terrestrial Water Systems". En: B.L. Turner II (ed.). *The Earth As Transformed by Human Action* . Cambridge UniversityPress. Cap. 14.

- Magaña, A. P. (2008). Conocimiento y estrategias campesinas en el manejo de los recursos naturales. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 4(2), 183-214.
- Martinez-Alier, J. y K. Schlüpmann, 1991. *La ecología y la economía*, México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, S. T. 2000. El pequeño riego en México: por una socioeconomía del agua. In: Palerm, V. J. y Martínez, S. T. (Editores). *Antología sobre pequeño riego. Vol. II, organizaciones autogestivas*. Colegio de Postgraduados. México, D. F., pp. 407- 434.
- MEA. *Ecosystems and human well-being: Our human planet. Summary for Decision Makers. Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press. Washington D.C. 2005.
- Merino, Leticia (coordinadora). 1997. *El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad*. México: UNAM, SEMARNAP, WRI, CMS.
- Milburn, A. 1996. "A Global Freshwater Convention-Towards Sustainable Freshwater Management". *Proceedings Stockholm Water Symposium*, 4-9 de agosto. Abstracts: 9-11.
- McNeill, J., 2000. *Something new under the sun: an environmental history of the twentieth century*, London: Penguin Books.
- Naredo, J. M., 1999. El enfoque eco-integrador y su sistema de razonamiento. En: J. M. Naredo y A. Valero (eds). *Desarrollo Económico y Deterioro Ecológico*. Visor y Fundación Argentaria: Madrid.

-National Assessment Synthesis Team. (2002). Water sector from the overview of climate change impacts on the US: the potential consequences of climate variability and change.

US Global Change Research Program.<http://www.usgcrp.gov/usgcrp/Library/nationalassessment/16WA.pdf>

-Niemczynowicz, J. 2000. "Present Challenges in Water Management. A Need to See Connections and Interactions". Water International Vol. 25(1): 139-147.

-Nigh, Ronald y Nemesio J. Rodríguez. 1995. Territorios violados. México: INI-CNCA.

-Norgaard, R. B.; Sikor, T. O. 1999. "Metodología y práctica de la agroecología". In: Altieri, M. A. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad, pp. 31- 46.

-ONU (2018). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible. Programa 21: capítulo 18. Recuperado el 8 de Abril de 2018. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter18.htm>.

-Pimentel D, U Stachow, D Takacs, H Brubaker, A Dumas, J Meaney, J O'Neil, D Onsi y D Corzilius. (1992) Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. Bioscience 42(5):354-362.

-Postel, S. 1997. Last Oasis: Facing Water Scarcity. World-watch Institute y W.W. Norton.

-Riera, P. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Editorial Paraninfo.

-Rousset, C., 1974. La Anti-Naturaleza: elementos para una filosofía trágica. Madrid: Taurus.

-Sánchez, Martín. 1993. “La herencia del pasado. La centralización de los recursos acuíferos durante el porfiriato 1888-1910”. En: Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad, No. 54, El Colegio de Michoacán, Zamora.

-Simonovic S., P. 1999. Tools for Water Management One View of the Future. Water International Vol 25(1): 76-88.

-Schmidt, A., 1976. El concepto de naturaleza en Marx, México D. F.: Siglo XXI Editores.

-Shiva, V. 1995. El Milagro de los problemas (Dossier). In: revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. CERES n.º 154. Balance de la revolución verde: nuevas necesidades, nuevas estrategias, 1995, pp. 13- 19.

-SSEM (1995). Muestreos bacteriológicos. Programa Higiénico-sanitario de alimentos y vegetales. Secretaría de Salud del Estado de Morelos.

-Toledo, V. M. 1991. El juego de la supervivencia. Un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica. CLADES, 75 p.

-Toledo, V. M. (1992). Utopía y naturaleza. El nuevo movimiento ecológico de los campesinos e indígenas de América Latina. *Nueva Sociedad*, (122), 72-85.

-Toledo, Víctor y Arturo Argueta. 1992. “Cultura indígena y ecología”. En: Plan Pátzcuaro 2000. México. Fundación FriedrichEbert.

-Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua en México Ciencias, Núm. 90, abril-junio, 2008, pp. 46-57 Universidad Nacional Autónoma de México.

-WRI. Water: Critical shortages ahead? En: *WRI, UNEP, UNDP, y WB. World Resources* 1998-99: Environmental change and human health. 1999. *Disponible en:* [http://pubs.wri.org/pubs\\_content\\_text.cfm?ContentID=1030](http://pubs.wri.org/pubs_content_text.cfm?ContentID=1030). *Fecha de consulta: septiembre de* 2017.



Cuernavaca, Mor., 13 de noviembre 2019.

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE POSGRADO**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**  
**PRESENTE**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION COMUNITARIA DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUAUTLA, FRENTE A LOS PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD DIFERENCIADA; CASO DE ESTUDIO, JICAMÁN** que presenta el alumno **CARLOS ABRAHAM GUZMÁN GALICIA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES, lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi VOTO DE APROBACIÓN para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**Dra. Patricia Trujillo Jiménez**  
Catedrático de posgrado del  
Centro de Investigaciones Biológicas

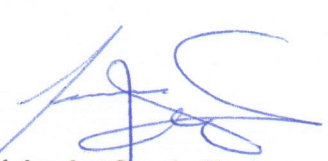
Cuernavaca, Mor., 13 de noviembre 2019.

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE POSGRADO**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**  
**PRESENTE**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION COMUNITARIA DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUAUTLA, FRENTE A LOS PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD DIFERENCIADA; CASO DE ESTUDIO, JICAMÁN** que presenta el alumno **CARLOS ABRAHAM GUZMÁN GALICIA** , mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES, lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi VOTO DE APROBACIÓN para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**Dr. Alejandro García Flores**  
Catedrático de posgrado del  
Centro de Investigaciones Biológicas

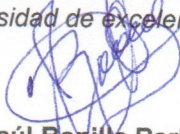
Cuernavaca, Mor., 13 de noviembre 2019.

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
COORDINADOR DE POSGRADO  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS  
PRESENTE

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION COMUNITARIA DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUAUTLA, FRENTE A LOS PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD DIFERENCIADA; CASO DE ESTUDIO, JICAMÁN** que presenta el alumno **CARLOS ABRAHAM GUZMÁN GALICIA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES, lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi VOTO DE APROBACIÓN para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**Dr. Jaime Raúl Bonilla Barbosa**  
Catedrático de posgrado del  
Centro de Investigaciones Biológicas

Cuernavaca, Mor., 13 de noviembre 2019.

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE POSGRADO**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**  
**PRESENTE**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION COMUNITARIA DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUAUTLA, FRENTE A LOS PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD DIFERENCIADA; CASO DE ESTUDIO, JICAMÁN** que presenta el alumno **CARLOS ABRAHAM GUZMÁN GALICIA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES, lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi VOTO DE APROBACIÓN para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**M. en C. Migdalia Díaz Vargas**  
Catedrático de posgrado del  
Centro de Investigaciones Biológicas

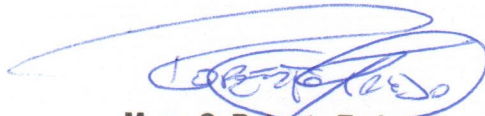
Cuernavaca, Mor., 13 de noviembre 2019.

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE POSGRADO**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**  
**PRESENTE**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION COMUNITARIA DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUAUTLA, FRENTE A LOS PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD DIFERENCIADA; CASO DE ESTUDIO, JICAMÁN** que presenta el alumno **CARLOS ABRAHAM GUZMÁN GALICIA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES, lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi VOTO DE APROBACIÓN para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**M. en C. Roberto Trejo Albarrán**  
Catedrático de posgrado del  
Centro de Investigaciones Biológicas