



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A  
LA CIUDAD DE TEXCOCO,  
ESTADO DE MEXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA

PRESENTA:

MANUEL CANO BONILLA

ASESOR(A) DE TESIS

MTRA. ANGELICA MARGARITA FRANCO GONZALEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO DF 2011



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*

*Quiero dar gracias en primer lugar a mi familia, ya que sin su apoyo no hubiera logrado llegar hasta aquí; en segundo un agradecimiento a todos mis profesores por haberme transmitido sus conocimientos, pero en especial a mi asesora la **Maestra Angélica Margarita Franco González** y a los sinodales ya que sin su ayuda y consejos no hubiera podido llevado a cabo este trabajo.*

*Por último quiero dedicar este trabajo en memoria de mis abuelos; y dar gracias a Dios y a la Virgen de Guadalupe por permitirme llegar hasta este momento tan especial para mí.*

## INDICE GENERAL

TEMA: Abastecimiento de agua potable en la ciudad de Texcoco, Estado de México

|  | Pagina |
|--|--------|
| Índice de figuras  | 3      |
| Índice de cuadros  | 4      |
| Índice de graficas                                       | 6      |
| Introducción   | 7      |
| Planteamiento del problema                               | 9      |
| Justificación  | 10     |
| Marco teórico  | 10     |
| Hipótesis  | 14     |
| Objetivo general   | 14     |
| Objetivos particulares                                   | 14     |
| Metodología  | 15     |
| Cap1. Sistema natural del municipio de Texcoco           |        |
| 1.1 Localización   | 17     |
| 1.2 Fisiografía  | 18     |
| 1.3 Geología   | 23     |
| 1.4 Clima  | 26     |
| 1.5 Capital hidrológico (agua superficial y subterránea) | 29     |
| 1.6 Uso del suelo  | 32     |
| 1.7 Recursos bióticos                                    | 36     |
| Cap. 2 Espacio social del municipio de Texcoco           |        |
| 2.1 Dinámica de la población                             | 41     |
| 2.1.1 Numero de habitantes                               | 41     |
| 2.1.2 Evolución histórica                                | 41     |
| 2.1.3 Tasa de crecimiento                                | 42     |
| 2.1.4 Natalidad-mortalidad                               | 43     |
| 2.1.5 Migración  | 44     |
| 2.2 Distribución espacial                                | 45     |
| 2.3 Dispersión- Densidad                                 | 47     |
| 2.3.1 Distribución de la población                       | 47     |
| 2.3.2 Densidad de la población                           | 47     |

|   |     |
|---|-----|
| 2.4 Distribución vertical   | 50  |
| 2.5 Educación y salud   | 52  |
| 2.6 Actividades económicas  | 53  |
| 2.7 PEA (Población económicamente activa)                                 | 53  |
| 2.8 Vivienda  | 54  |
| Cap. 3 Abastecimiento de agua potable en la ciudad de Texcoco de Mora     |     |
| 3.1 Antecedentes históricos   | 57  |
| 3.2 Marco jurídico  | 63  |
| 3.3 Administración del agua en el municipio de Texcoco                    | 64  |
| 3.4 Infraestructura para el abastecimiento de agua potable                | 65  |
| 3.4.1 Consolidación hidráulica  | 65  |
| 3.4.2 Distribución del agua potable (volumen de agua extraída)            | 68  |
| 3.5 Problemáticas de los servicios básicos: agua potable y alcantarillado | 69  |
| 3.6 Potabilización  | 73  |
| 3.7 Cultura del agua  | 74  |
| Comentarios finales   | 88  |
| Referencias   | 91  |
| Anexos  |     |
| Climogramas   | 96  |
| Encuesta  | 102 |

## Índice de Figuras

| No. |  | Página |
|-----|--|--------|
| 1   | Diagrama de flujo utilizado en la recopilación de la información | 16     |
| 2   | Localización del municipio de Texcoco                            | 18     |
| 3   | Lagos y volcanes del Anáhuac                                     | 19     |
| 4   | Topografía del municipio de Texcoco                              | 21     |
| 5   | Regiones fisiográficas del municipio                             | 22     |
| 6   | Geología del municipio de Texcoco                                | 25     |
| 7   | Climas del municipio de Texcoco                                  | 28     |
| 8   | Hidrología del municipio de Texcoco                              | 31     |
| 9   | Edafología del municipio de Texcoco                              | 33     |
| 10  | Uso agropecuario del municipio de Texcoco                        | 35     |
| 11  | Áreas naturales protegidas                                       | 39     |
| 12  | Distribución espacial de la población del municipio de Texcoco   | 46     |
| 13  | Densidad de la población de la del municipio de Texcoco          | 49     |
| 14  | Distribución vertical de la población del municipio de Texcoco   | 51     |
| 15  | Glifos representativos del municipio de Texcoco                  | 58     |
| 16  | Dique construido por Nezahualcóyotl                              | 59     |
| 17  | Desección de los lagos del Valle del Anáhuac                     | 61     |
| 18  | Proyecto lago de Texcoco   | 62     |
| 19  | Gestión y administración del agua                                | 65     |
| 20  | Colonias y barrios de la cabecera municipal de Texcoco           | 67     |
| 21  | Red de agua potable de la ciudad de Texcoco                      | 71     |

## Índice de Cuadros

| No |   | Pagina |
|----|---|--------|
| 1  | Fisiografía del municipio de Texcoco                                      | 19     |
| 2  | Composición geológica del municipio de Texcoco                            | 23     |
| 3  | Composición geológica de la ciudad de Texcoco                             | 24     |
| 4  | Climas del municipio de Texcoco   | 26     |
| 5  | Estaciones meteorológicas del municipio de Texcoco                        | 27     |
| 6  | Regiones, cuencas y subcuencas del municipio de Texcoco                   | 29     |
| 7  | Tipos de suelo en el municipio de Texcoco                                 | 32     |
| 8  | Uso potencial de la tierra en el municipio de Texcoco                     | 34     |
| 9  | Flora del municipio de Texcoco  | 36     |
| 10 | Fauna del municipio de Texcoco  | 37     |
| 11 | Áreas naturales protegidas  | 38     |
| 12 | Número de habitantes en el municipio de Texcoco                           | 41     |
| 13 | Evolución histórica de la población del municipio de Texcoco<br>1950-2005 | 42     |
| 14 | Tasa de crecimiento en el municipio de Texcoco                            | 43     |
| 15 | Natalidad del municipio de Texcoco  | 44     |
| 16 | Defunciones del municipio de Texcoco                                      | 44     |
| 17 | Migración en el municipio de Texcoco                                      | 45     |
| 18 | Principales poblaciones del municipio de Texcoco                          | 45     |
| 19 | Densidad de la población del municipio de Texcoco                         | 48     |
| 20 | Distribución vertical de la población del municipio de Texcoco            | 50     |
| 21 | Niveles de alfabetización en el municipio de Texcoco                      | 52     |
| 22 | Población Económicamente Activa del municipio de Texcoco (PEA)            | 54     |
| 23 | Servicios públicos en viviendas en el municipio de Texcoco                | 55     |
| 24 | Leyes y normas federales, estatales y locales en materia de agua          | 64     |
| 25 | Relación de pozos administrados por el H. Ayuntamiento de Texcoco         | 66     |
| 26 | Usos del agua en el municipio de Texcoco                                  | 68     |
| 27 | Personas que cuentan con agua potable y drenaje                           | 75     |
| 28 | Calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado                 | 76     |
| 29 | Calidad del agua potable  | 77     |
| 30 | Porcentaje de personas que observaron o no anomalías en el agua           |        |

|    |   |    |
|----|---|----|
|    | potable   | 78 |
| 31 | Características del agua potable en Texcoco   | 79 |
| 32 | Formas de abastecimiento del agua potable   | 80 |
| 33 | Administración de pozos   | 81 |
| 34 | Abastecimiento del agua potable según la población  | 81 |
| 35 | Opinión de la población sobre el abastecimiento de agua por parte del municipio                                 | 83 |
| 36 | Conocimiento de platicas sobre el uso y cuidado del agua por parte del municipio a la población                 | 84 |
| 37 | Número de habitantes que están dispuestos a participar en algún tipo de platica sobre el uso y cuidado del agua | 85 |
| 38 | Número de personas que consideran que utiliza o no de forma adecuada el agua en su hogar                        | 86 |



## Índice de Graficas

| No.  |   | Pagina |
|------|---|--------|
| 1-22 | Climogramas   | 96     |
| 23   | Evolución histórica de la población del municipio de Texcoco  | 42     |
| 24   | Tasa de crecimiento del municipio de Texcoco  | 43     |
| 25   | Dispersión de la población en el Estado de México   | 47     |
| 26   | Porcentaje de servicios de agua potable, drenaje y electricidad en el municipio de Texcoco                      | 56     |
| 27   | Porcentaje de todos los servicios en el municipio de Texcoco  | 56     |
| 28   | Usos del agua en el municipio de Texcoco  | 69     |
| 29   | Porcentaje de hombres y mujeres encuestados   | 74     |
| 30   | Personas que cuentan con agua potable y drenaje   | 75     |
| 31   | Calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado   | 76     |
| 32   | Calidad del agua potable  | 77     |
| 33   | Porcentaje de personas que observaron o no anomalías en el agua potable   | 78     |
| 34   | Características del agua potable en Texcoco   | 79     |
| 35   | Formas de abastecimiento del agua potable   | 80     |
| 36   | Abastecimiento del agua potable según la población  | 82     |
| 37   | Opinión de la población sobre el abastecimiento de agua por parte del municipio                                 | 83     |
| 38   | Conocimiento de platicas sobre el uso y cuidado del agua por parte del municipio a la población                 | 84     |
| 39   | Número de habitantes que están dispuestos a participar en algún tipo de platica sobre el uso y cuidado del agua | 85     |
| 40   | Número de personas que consideran que utiliza o no de forma adecuada el agua en su hogar                        | 86     |

## INTRODUCCION

El agua es un recurso imprescindible para la vida pero escaso. Menos del 1% del agua del planeta es dulce y accesible para el hombre, ese uno por ciento se mantiene constante; lo que varía su distribución según el lugar, el clima o la época del año.

El acceso al agua potable se ha incrementado sustancialmente durante las últimas décadas en la práctica totalidad de la superficie terrestre. Sin embargo estudios de la FAO, estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escases de agua antes del 2030, en esos países es urgente un menor gasto de este vital líquido.

Este problema que se nos presenta en la actualidad es un tema que cada día ocupa más la atención de científicos, técnicos, políticos y en general, de muchos de los habitantes del planeta.

La escasez de ese vital líquido obliga a reiterar nuevamente una llamada a la moderación de consumo por parte de la población a nivel mundial, ya que sin su colaboración los esfuerzos técnicos que llevan a cabo algunas organizaciones resultarían insuficientes.

En México existen áreas que muestran esa problemática, más específicamente el Distrito Federal y su zona conurbada; el municipio de Texcoco forma parte de esta última, por lo que enfrenta problemática del abastecimiento del agua.

Y ahí es donde este trabajo toma importancia; ya que a lo largo de este se analizaran diversos factores que intervienen a favor o en contra de la problemática a la que se enfrenta el municipio. El análisis se organizo en tres capítulos.

En el primer capítulo se explica la localización, la fisiografía, la geología, el clima, el capital hidrológico, el uso del suelo, así como los recursos bióticos; que son componentes del sistema natural de cualquier parte del mundo.

Para el segundo capítulo se reviso lo relacionado al espacio social del área de estudio; incluyendo aspectos como la dinámica de la población, distribución de la población, educación, salud, actividades económicas, población económicamente activa y la vivienda.

Abastecimiento de agua potable es el título del tercer capítulo, en donde se analizaron los puntos más importantes referentes a los antecedentes históricos, el marco jurídico, la infraestructura para el abastecimiento del agua potable, la problemática que presentan los servicios de agua potable y alcantarillado, y la cultura del agua.

Por último los comentarios finales a los que se llegaron durante la recopilación y la elaboración del trabajo, además de destacar las alternativas sobre el uso y manejo del agua; que se recopilaron durante la aplicación de las encuestas entre la población.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Texcoco se localiza en la porción oriente del Estado de México, en el área geográfica conocida como Cuenca o Valle de México (en la meseta del Anáhuac); la cabecera municipal, Texcoco de Mora, se ubica a los 19° 31' latitud norte y a los 98° 53' longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud promedio de 2 250 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Texcoco es una palabra de origen náhuatl cuyo significado es “en la jarilla de los riscos” o “en la jarilla del risco donde el agua fue torcida”

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal y el último censo de población y vivienda realizado por INEGI, en la cabecera del municipio se concentra la mayoría de la población que habita en el territorio comprendido por el municipio; la actividad económica predominante está orientada al comercio.

La principal característica física-geográfica que es importante mencionar es que esta se encuentra en un punto de transición entre la zona de llanura y la zona lacustre; el clima característico es templado con lluvias en verano, situación que condiciona el comportamiento hidrológico.

Los dos ríos que rodean la ciudad son el río Texcoco y el Coxacoac, ambos utilizados para la descarga de las aguas residuales de tipo doméstico y de algunas industrias; lo que limita una importante fuente de abastecimiento de agua.

Por otro lado la existencia de mantos freáticos, permiten la extracción a través de pozos de agua para el abastecimiento de la población; de este último punto parte el objetivo primordial de este trabajo, conocer las fuentes, formas y problemáticas de abastecimiento de agua potable a la ciudad de Texcoco.

## **JUSTIFICACION**

La importancia de este tema radica en mostrar los conflictos que enfrenta la población de la ciudad de Texcoco en el Estado de México en abastecimiento del agua potable.

Desde el punto de vista geográfico el adecuado manejo de los recursos naturales es de gran importancia, para el sustento y desarrollo de un país, estado, municipio o localidad.

Es importante aclarar que el presente trabajo solo pretende estudiar el uso, manejo y conservación que se le da al recurso agua en la cabecera municipal de Texcoco, de igual manera se menciona el impacto que tiene la población sobre este recurso.

Es conveniente mencionar la existencia de trabajos de índole geográfica en la ciudad; pero estos van enfocados al uso y manejo de otros recursos naturales como por ejemplo el suelo y la vegetación.

## **MARCO TEORICO**

A continuación se explican la selección de conceptos teóricos mediante los que se aborda el objeto de investigación. La manera como utilizamos el agua es muy compleja en él participan aspectos físicos, socioeconómicos y culturales. La geografía como ciencia ambiental aborda cada ámbito como un sistema y se interesa por su análisis temporal a nivel espacio geográfico. Sin embargo la unidad de análisis espacial para las aguas superficiales y subterráneas es la cuenca.

Existen diversas corrientes y posturas sobre el manejo de cuencas hidrográficas, algunas de ellas se presentan a continuación.

Las cuencas hidrográficas superficiales, constituyen un tipo especial de sistema ambiental, en particular de geosistema, que pueden definirse como un espacio físico organizado de acuerdo al escurrimiento de flujos de agua. Es la superficie terrestre drenada por un sistema fluvial continuo y bien definido, cuyas aguas vierten a otro sistema fluvial o a otros objetos de agua, y sus límites están generalmente determinados por la divisoria principal según el relieve (González, 2004).

También se define como una área con características físicas, biológicas, geográficas, debidamente delimitadas, donde interactúa el ser humano, en el cual las aguas, superficiales y subterráneas, fluyen a una red natural mediante uno o varios canales de caudal continuo, que constituyen a su vez, en un curso mayor que puede desembocar en

un río principal, en depósito natural o artificial de agua, en un pantano o directamente al mar (Dourejanni, 2002).

Según la teoría de sistemas complejos, y en particular el abordaje multi fractal aplicado al análisis de las redes de drenaje, la cuenca es un sistema geográfico en el cual la espacialidad en la superficie terrestre se convierte en una característica inherente y fundamental (A. L. Christofolletti, 2004).

Al construir un geosistema natural, las cuencas están formadas por la interacción dialéctica de todos los componentes naturales, en varios grados de naturalidad, o sea de modificación y transformación antropogénica (Diakonov, 2002)

El valor de los sistemas acuáticos y de las aguas continentales como recurso para las poblaciones humanas (alimento, agua y energía) están generalmente bien entendido. Sin embargo, el valor de las funciones y de los servicios ambientales que ellos proporcionan al hombre frecuentemente no están reconocidos y son tan obvios que paradójicamente no se perciben con claridad; solo se aprecian cuando se han perdido, como por ejemplo: el lago de Texcoco (UNEP 1997).

La biodiversidad acuática no puede ser manejada en forma sustentable de manera aislada, sin tomar en cuenta estos servicios ambientales, sus funciones y sus relaciones con los componentes de la biodiversidad. Algunos de estos servicios se mencionan a continuación:

Usos directos (agricultura, industria, agua potable, etcétera), dilución de contaminantes, generación de electricidad, regulación de flujos y control de inundaciones, transporte de sedimentos, recarga de acuíferos, dispersión germoplasma, etcétera.

Pero el centro de análisis del trabajo es el comportamiento del sistema de agua potable en la Ciudad de Texcoco, considerando como guía el geosistema y sus áreas de análisis, aunque el estudio no parte de una cuenca si no de un territorio que demanda recursos básicos como el agua para consumo humano, mismo que se explica como un proceso compuesto por componentes físicos, socioeconómicos y culturales.

Para poder entender un poco más sobre el tema; debemos comprender primero algunos de los conceptos fundamentales que se utilizarán:

Agua subterránea: el agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en cada momento de los continentes, con un volumen mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque menor al de los glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de kilómetros (como el Acuífero Guaraní). El agua del subsuelo es un recurso importante, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación a la sobreexplotación.

Es una creencia común que el agua subterránea llena cavidades y circula por galerías. Sin embargo, no siempre es así, pues puede encontrarse ocupándolos intersticios (poros y grietas) del suelo, del sustrato rocoso o del sedimento sin consolidar, los cuales la contienen como una esponja. La única excepción significativa, la ofrecen las rocas solubles como las calizas y los yesos, susceptibles de sufrir el proceso llamado karstificación, en el que el agua excava simas, cavernas y otras vías de circulación, modelo que más se ajusta a la creencia popular.

Cuenca Hidrográfica: unidad natural definida por la existencia de la divisoria de aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfológicas superficiales. Sus límites quedan establecidos por las divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta, desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios.

Cuenca Hidrológica: la definición es más integral que la de cuenca hidrográfica. Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas integrales y además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarca en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo. Tanto las cuencas hidrográficas como las hidrológicas se pueden subdividir en tres zonas de funcionamiento hídrico principales:

- a) Zona de cabecera de las cuencas hidrográficas: garantizan la captación inicial de las aguas y el suministro de las mismas a las zonas inferiores durante todo el año. Los procesos en las partes altas de las cuencas invariablemente tienen repercusiones en la parte baja dado el flujo unidireccional del agua, y por lo tanto

toda la cuenca se debe administrar como una sola unidad. En este contexto, los bosques en las cabeceras de las cuencas cubren una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, y protegen al los suelos de ser erosionados por el agua con la consecuente sedimentación y degradación de los ríos, y la pérdida de fertilidad en las laderas.

- b) Zona captación- transporte en condiciones de cuencas semiáridas. México posee un elevado porcentaje de su territorio en este tipo de paisajes, lo cual propicia una alta fragilidad hidroecológica.
- c) Zona de emisión de los acuíferos. Las lagunas costeras regulan el funcionamiento de los ecosistemas marinos adyacentes. Los manglares están considerados entre los ecosistemas más productivos y la actividad socioeconómica asociada a los mismos abarca actividades forestales, pesqueras, turístico-recreativas y otras (INE 2005).

Manejo integral de cuencas: es el proceso interactivo de decisiones sobre los usos y las modificaciones a los recursos naturales dentro de la cuenca. Este proceso provee la oportunidad de hacer un balance entre los diferentes usos que se le pueden dar a los recursos naturales y los impactos que estos tienen en el largo plazo para la sustentabilidad de los recursos naturales y humanos de la cuenca. De ahí que en este proceso se requiera la aplicación de las ciencias sociales y naturales. Asimismo, conlleva la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por lo tanto el concepto integral implica el desarrollo de capacidades locales que facilitan la participación. El fin de los planes de manejo integral es el conducir al desarrollo de la cuenca a partir de un uso sustentable de los recursos naturales (INE 2005).

Para lo cual es necesario tomar en cuenta el manejo integral de una cuenca; el cual consiste en tomar en cuenta que una cuenca constituye un sistema interdependiente donde lo que se hace mal o vienen la parte superior influye forzosamente en la parte inferior de la misma. Si en la parte superior se destruye la vegetación y se erosionan los suelos, las aguas de la zona inferior estarán sucias y con crecidas desastrosas. Si en la parte superior se vierten los relaves mineros, las aguas de la parte baja estarán contaminadas con sedimentos y elementos tóxicos para los seres vivos.

La cuenca es un factor que se debe tener en cuenta en la planificación del desarrollo integral de una región, especialmente en los aspectos referentes al uso del agua y, en



general, a la explotación racional de los recursos naturales. El equilibrio ecológico regional está íntimamente ligado a la estabilidad de las cuencas (Brack y Mendiola 2005).

Historicamente la problemática del abastecimiento de agua potable en la región de los grandes Lagos del Anáhuac, se ha ido agravando debido a que han ido desapareciendo las áreas de recarga de los acuíferos, por lo que se ha buscado nuevas fuentes de abastecimiento para esta zona.

Muestra de ello es el municipio de Texcoco que en la actualidad enfrenta el problema de buscar nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable para la población de la cabecera municipal del mismo.

### **HIPOTESIS**

Las fuentes de agua que se explotan actualmente son insuficientes para abastecer de agua potable a la población de Texcoco de Mora.

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar las principales problemáticas vinculadas al abastecimiento de agua potable en Texcoco de Mora, Estado de México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Conocer el sistema natural y social de Texcoco de Mora
2. Evaluar el abastecimiento de agua potable
3. Identificar la relación agua- población en Texcoco de Mora

## **METODOLOGIA**

El camino metodológico que permite una exploración geográfica al abasto de agua potable en Texcoco se organizo en tres etapas que se especifican a continuación y se representan conceptualmente en un esquema metodológico nombrado figura 1.

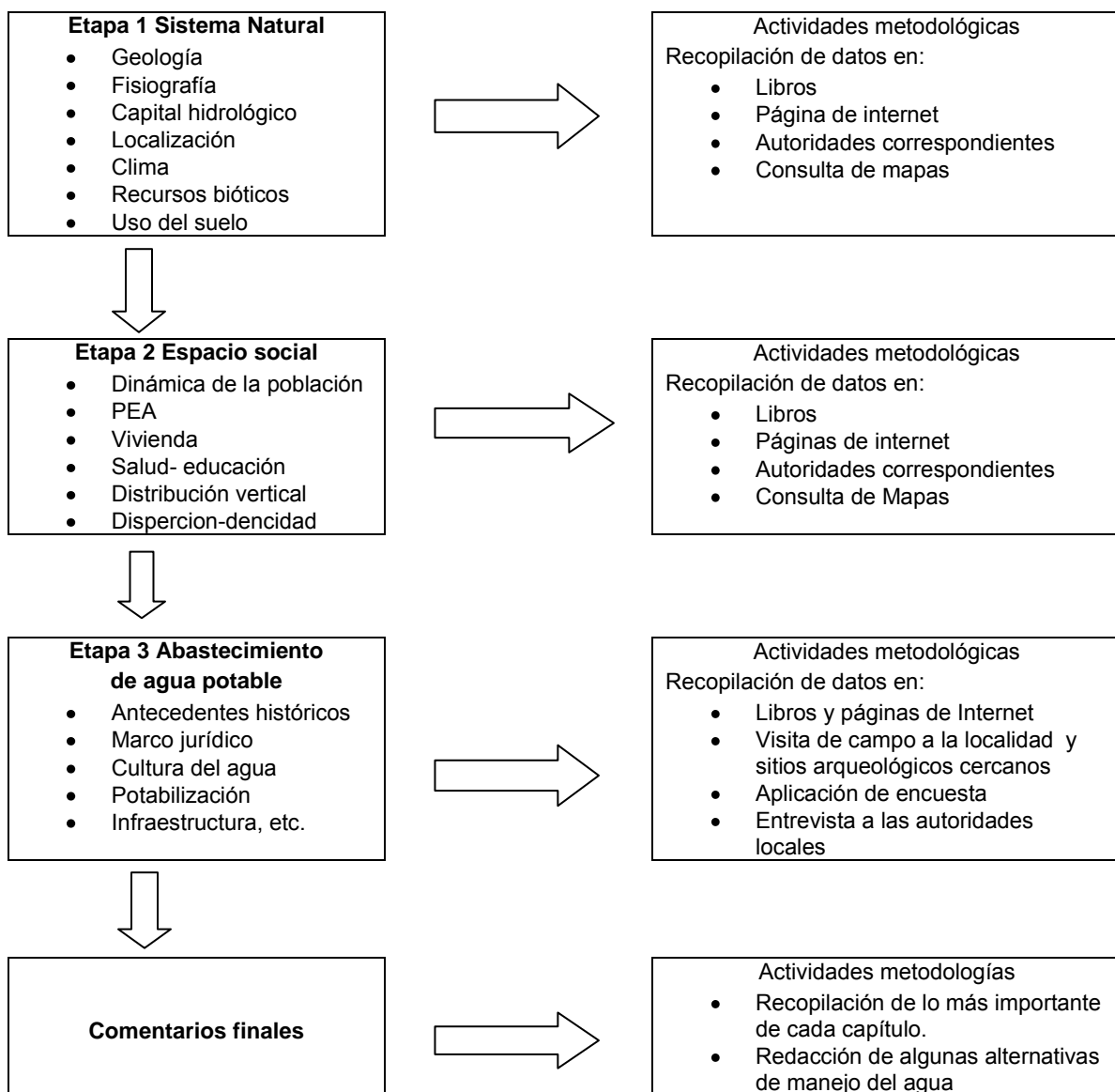
En la primera etapa se recopiló la información necesaria mediante la consulta de libros, páginas de internet y entrevistas con las autoridades locales; para dar estructura y forma al primer capítulo, que revela al sistema natural del municipio de Texcoco.

En la segunda etapa al igual que en la etapa anterior se recopiló la información en fuentes afines a las citadas pero concentrándose en temáticas de índole socioeconómica; en publicaciones del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), de la Comisión Nacional de Población (CONAPO), para componer al capítulo del espacio social del municipio de Texcoco.

Para la tercera etapa se continuó la investigación concentrándose en el trabajo de campo que consistió en una visita a la comunidad, específicamente a la zona que abastecen los diferentes pozos. Continuando con el trabajo practico se aplicaron encuestas a los habitantes de diversas zonas de la comunidad; preguntas dirigidas a conocer la cultura del agua de los oriundos de la zona.

Por último se proceso y analizo la información para redactar los comentarios finales que incluyen propuestas de utilización del agua.

**Figura1. Diagrama metodológico**



## CAPITULO1 SISTEMA NATURAL DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO

### 1.1 Localización

El Estado de México se ubica en la zona central del país, sus coordenadas al norte (N) 20° 17' , al sur 18° 22' de latitud N; Al este (E) 98° 36', al oeste (W) 100° 37' de longitud W (Fig. 2).

El Estado de México representa el 1.1% de la superficie del país, está integrado por 125 municipios, entre los que destacan: Toluca capital del estado, Metepec, Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chimalhuacán y Texcoco; todos con un índice de población elevado.

El municipio de Texcoco representa el 1.8% de la superficie del estado, limita al norte con los municipios de Atenco, Chiconcuac, Chiautla, Papalotla y Tepetlaoxtoc; al sur con Chimalhuacán, Chicoloapan e Ixtapaluca; al oeste con Ecatepec y Nezahualcóyotl y al este con los estados de Puebla y Tlaxcala.

Texcoco de Mora\* o la ciudad de Texcoco, cabecera municipal del municipio de Texcoco, se localiza en la porción central del mismo a los 19° 31' de latitud norte y a los 98° 53' de longitud oeste (Fig. 2).

\*En honor al destacado José Luis Mora, padre del liberalismo mexicano, que en el siglo XIX presidió el congreso constituyente que promulgó en Texcoco la primera constitución

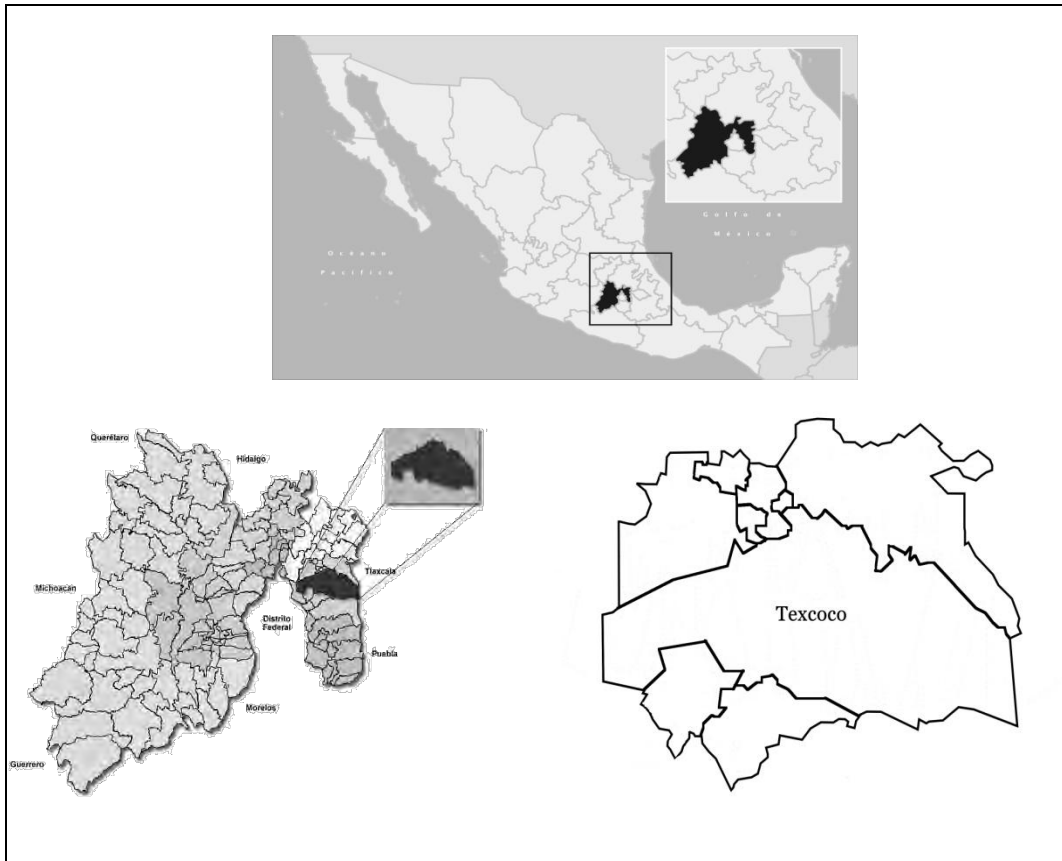


Fig. 2 Localización del municipio de Texcoco

Fuente: Instituto de Información Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México 2007.

## 1.2 Fisiografía

El municipio de Texcoco se ubica en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico en la subprovincia conocida como Lagos y Volcanes del Anáhuac, conformada por numerosos sistemas montañosos y vestigios de antiguos lagos (Fig. 3)



Figura 3 Lagos y volcanes del Anáhuac

Fuente: Instituto Nacional de Antropología e Historia 2005

Aun cuando tiene elevaciones entre los 2 240 m y los 4 200 m sobre el nivel del mar, predomina la altitud de 2500 m (Fig. 4) En este contexto coexisten cuatro sistemas de topoformas básicas la Sierra, Lomeríos, Llanura y Llanura con lomeríos (Véase fig. 5 y cuadro 1)

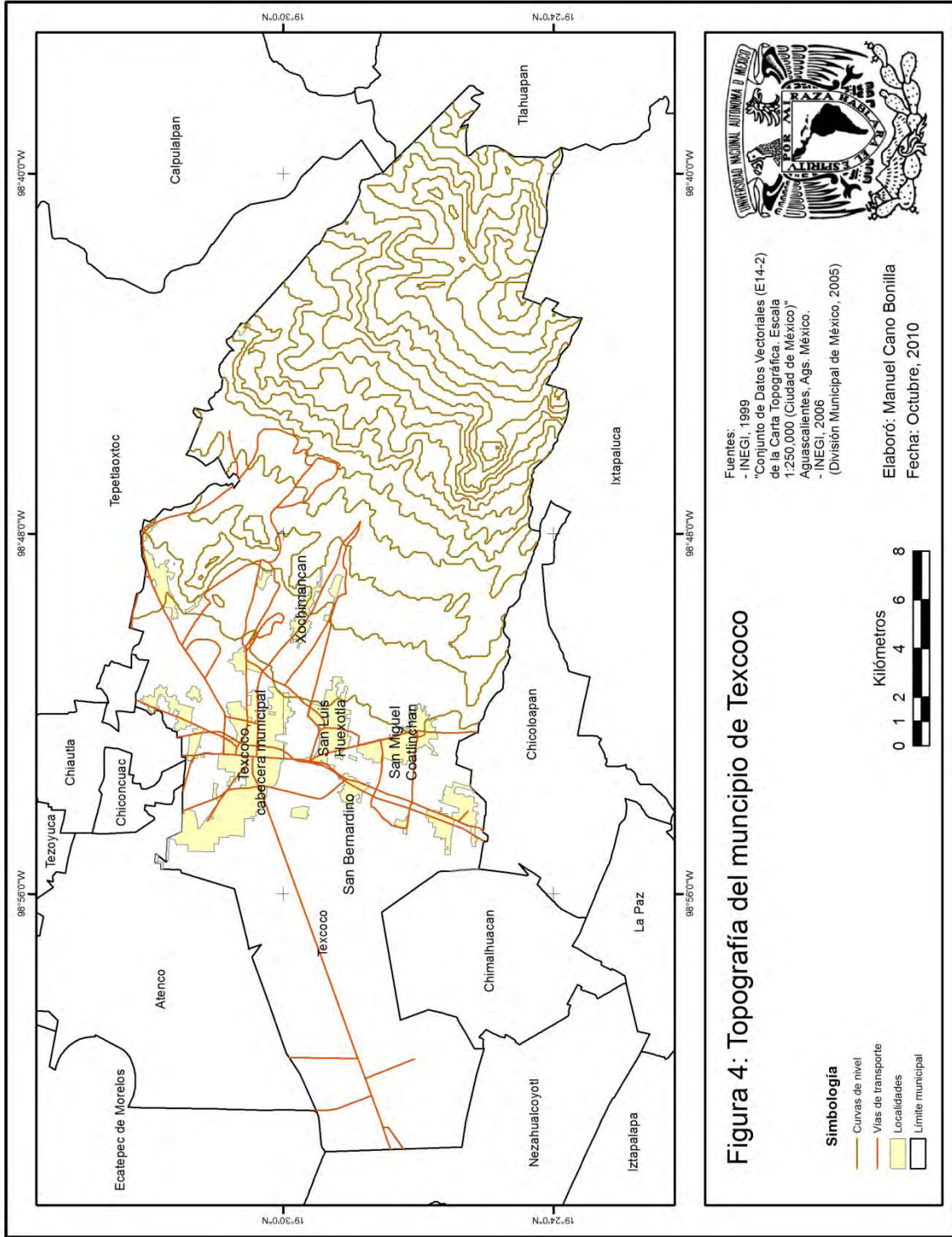
Cuadro 1 Fisiografía del municipio de Texcoco

| Provincia |                  | Subprovincia |                              | Sistema de Topoformas |                      | Porcentaje de superficie municipal |
|-----------|------------------|--------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|
| Clave     | Nombre           | Clave        | Nombre                       | Clave                 | Nombre               |                                    |
| x         | Eje Neovolcánico | 57           | Lagos y Volcanes del Anáhuac | 100                   | Sierra               | 47.55                              |
|           |                  |              |                              | 200                   | Lomerío              | 22.21                              |
|           |                  |              |                              | 500                   | Llanura              | 2.43                               |
|           |                  |              |                              | 502                   | Llanura con lomeríos | 27.81                              |

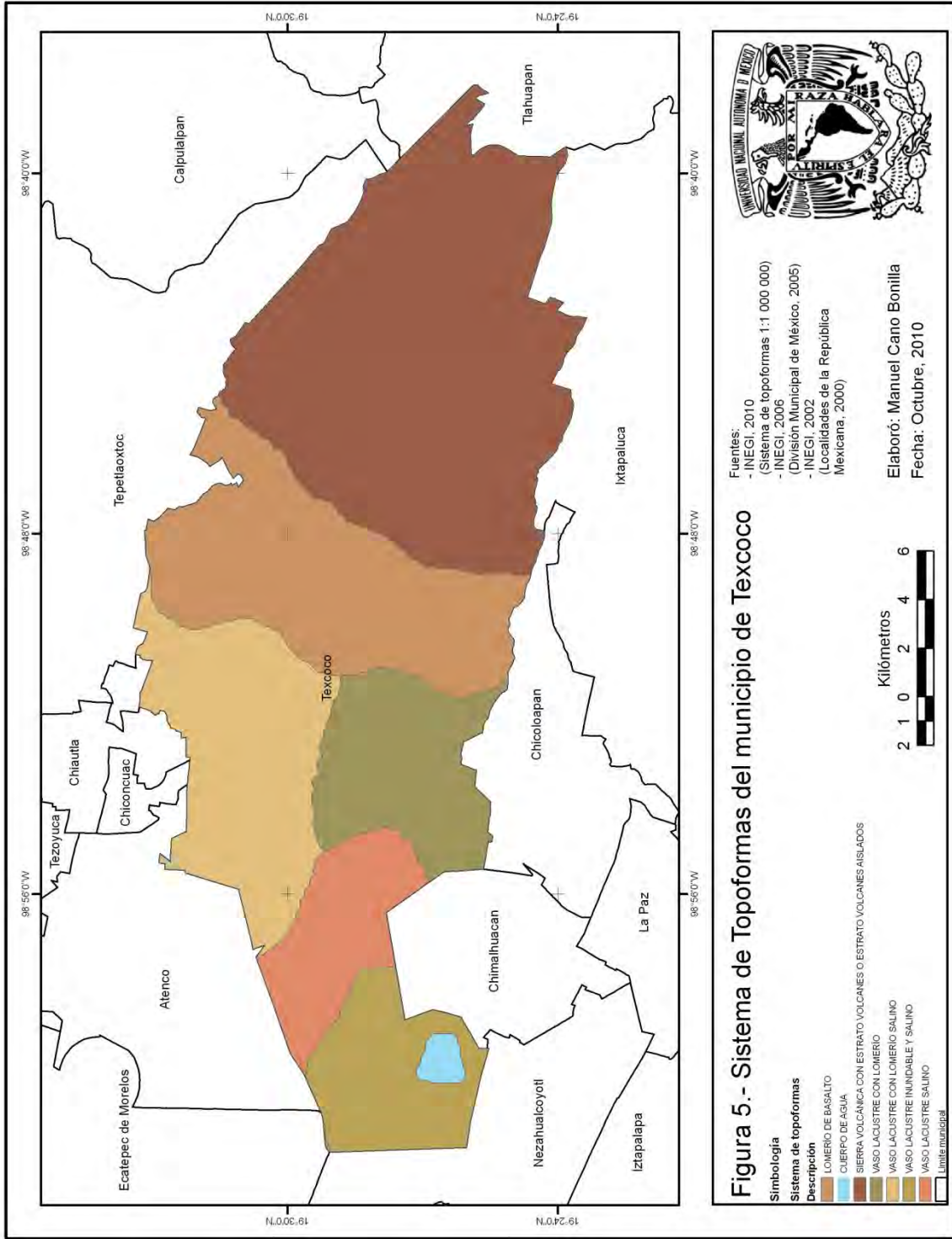
Fuente: Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (CGSNEGI) 2000. Carta fisiográfica 1:1 000 000

La ciudad de Texcoco fisiográficamente se localiza en la porción oriental de la Cuenca de México a una altura promedio de 2 250 msnm con un relieve característico de una llanura con lomeríos (Fig. 5).

En este lugar existen elevaciones que toman su nombre de la localidad que atraviesan, como el Volcán Tláloc de 4 500 msnm en la localidad de Santiago Cuautlalpan; cerro Tepechichilco en Tequexquinahuac, cerro Tezcutzingo en San Nicolás Tlaminca, el Tecuachacho en San Miguel Tlaixpan y el Tecuachacho en San Jerónimo Amanalco.







### 1.3 Geología

El municipio de Texcoco se encuentra en la parte central oriental de la Cuenca de México, bajo la influencia del Eje Volcánico Transversal; la Sierra Nevada se eleva hasta los 4 100 msnm, corre de norte a sur dominando el paisaje en el extremo oriente del municipio, conformada por andesitas del terciario y áreas de basalto en el norte. Las zonas más bajas en el piedemonte o lomerío son cubiertas por cenizas volcánicas tobas y brechas; en tanto que la parte más baja fue rellena en el cuaternario por depósitos aluviales que forman el Lago de Texcoco (Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009) ( Véase cuadro 2).

Su litología es diversa, sin embargo, se destaca la riqueza del subsuelo sobre todo en el piedemonte donde se localizan áreas de explotación minera a cielo abierto.

Cuadro 2 Composición geológica del municipio de Texcoco

| Era geológica |             | Periodo |                                     | Roca o suelo    | Unidad litológica |                                 | Porcentaje de la superficie municipal |
|---------------|-------------|---------|-------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Clave         | Nombre      | Clave   | Nombre                              |                 | Clave             | Nombre                          |                                       |
| C             | Cuaternario | Q       | Cuaternario                         | Suelo           | al                | Aluvial                         | 9.13                                  |
|               |             |         |                                     |                 | la                | Lacustre                        | 13.84                                 |
|               |             |         |                                     | Ígnea           | b-bvb             | Basalto-brecha volcánica básica | 0.21                                  |
|               |             |         |                                     |                 | tb                | Toba basáltica                  | 0.06                                  |
|               |             | tb-bvb  | Toba básica-brecha volcánica básica |                 | 0.68              |                                 |                                       |
|               |             | T       | Terciario                           | Ígnea extrusiva | a                 | Andesita                        | 42.87                                 |
|               |             |         |                                     |                 | bs                | Brecha sedimentaria             | 33.21                                 |

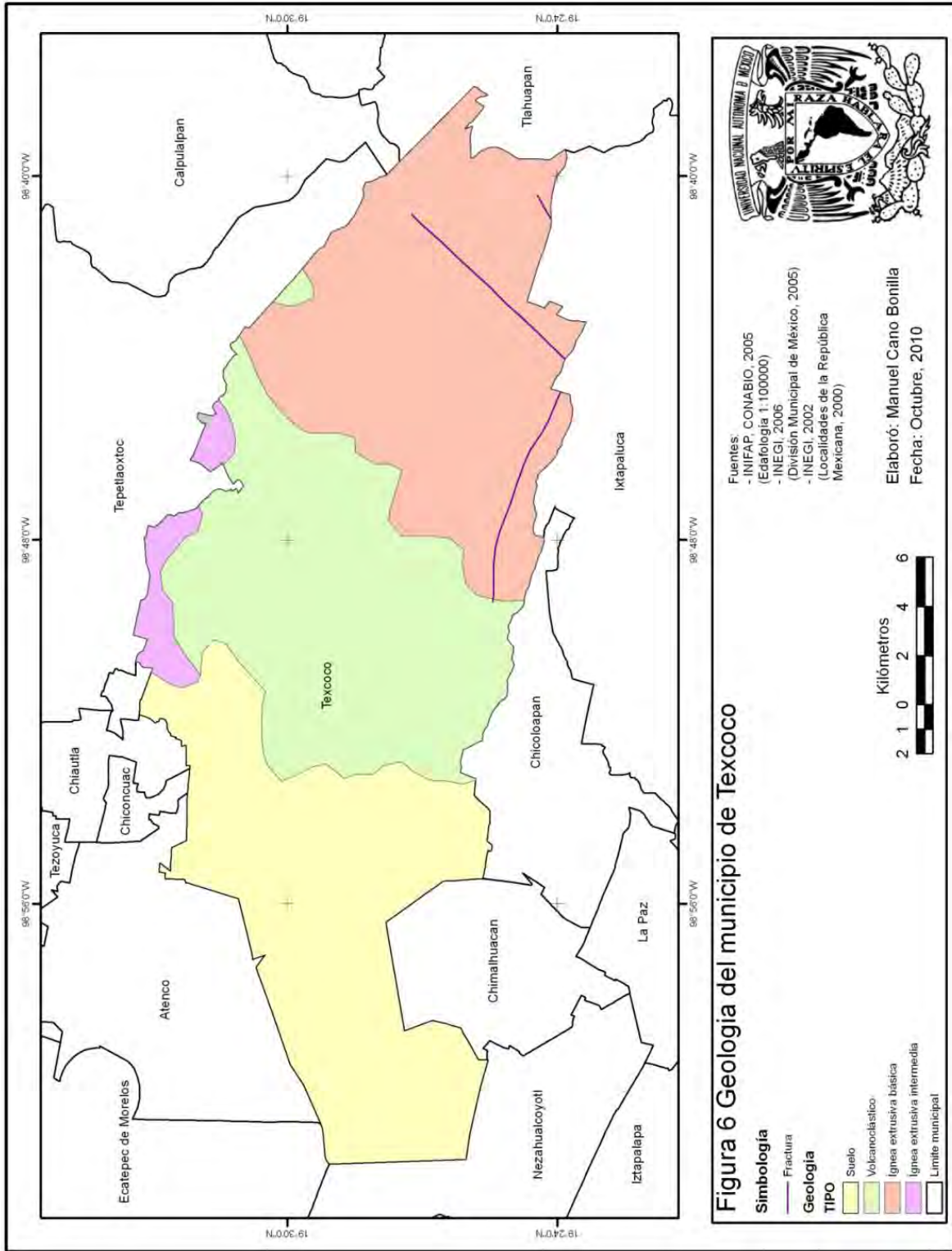
Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 2000.

De acuerdo con la carta geológica (Fig. 6) se observa que en la ciudad de Texcoco las características geológicas corresponden a un suelo aluvial del cuaternario, debido a su localización (Lago de Texcoco) en una zona donde diversos ríos depositaban sus aguas y minerales como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3 Composición geológica de la ciudad de Texcoco

| Era geológica |             | Periodo |             | Roca<br>o suelo | Unidad litológica |         |
|---------------|-------------|---------|-------------|-----------------|-------------------|---------|
| Clave         | Nombre      | Clave   | Nombre      |                 | Clave             | Nombre  |
| C             | Cuaternario | Q       | Cuaternario | Suelo           | al                | Aluvial |

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática 2000



## 1.4 Clima

La ubicación del municipio, su gradiente altitudinal y la presencia de la Sierra Nevada como barrera orográfica para los vientos húmedos dominantes del Golfo de México son factores que influyen en la temperatura y la precipitación en el territorio municipal, dando como resultado cinco tipos de clima (de acuerdo con la clasificación de García, 1978) los cuales se distribuyen siguiendo el patrón latitudinal.

La Secretaria de Ecología del Estado de México señala que en el municipio se hallan cuatro tipos de climas, el más importante por la superficie que ocupa es el Semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad, que representa aproximadamente más del 30 % del territorio municipal (Cuadro 4 y Fig. 7)

Cuadro 4 Climas del municipio de Texcoco

| Clima  | Símbolo           | Porcentaje |
|--|-------------------|------------|
| Semiseco o templado con lluvias                            | BS1kw(w)(i)g      | 9.01       |
| Templado subhúmedo con lluvias en verano con humedad menor | C(w0)(w)b(i')g    | 26.02      |
| Templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media  | C(w1)(w)b(i')g    | 17.95      |
| Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad  | C(w2)(w)b(i')g    | 10.11      |
| Semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad  | C(E)(w2)(w)b(i')g | 36.91      |

Fuente Gobierno del Estado de México, Secretaria de Ecología; Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Texcoco, INEGI 2000, Carta de climas 1:1 000 000

Estos tipos de clima se pueden confirmar gracias a las 11 estaciones meteorológicas que existen en el territorio, las cuales son administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Es importante mencionar que de estas estaciones 2 están fuera de servicio por lo que realmente solo están en servicio 9 de las 11 estaciones (Cuadro 5).

Cuadro 5 Estaciones meteorológicas del municipio de Texcoco

| Nombre              | Municipio | Clave | Id_Oc | Pertenece a | Status     |
|---------------------|-----------|-------|-------|-------------|------------|
| Chapingo (DGE)      | Texcoco   | 15170 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| Chapingo (SMN)      | Texcoco   | 15021 | XIII  | CONAGUA-SMN | Suspendida |
| El Tejocote 1       | Texcoco   | 15167 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| La Grande           | Texcoco   | 15044 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| Lago Nabor Carrillo | Texcoco   | 15383 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| San Andrés          | Texcoco   | 15083 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| San Mateo Huexotla  | Texcoco   | 15150 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| San Miguel Tlaixpan | Texcoco   | 15101 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| Texcoco (CFE)       | Texcoco   | 15202 | XIII  | CFE         | Suspendida |
| Texcoco (DGE)       | Texcoco   | 15125 | XIII  | CONAGUA-DGE | Operando   |
| Texcoco (SMN)       | Texcoco   | 15163 | XIII  | CONAGUA-SMN | Suspendida |

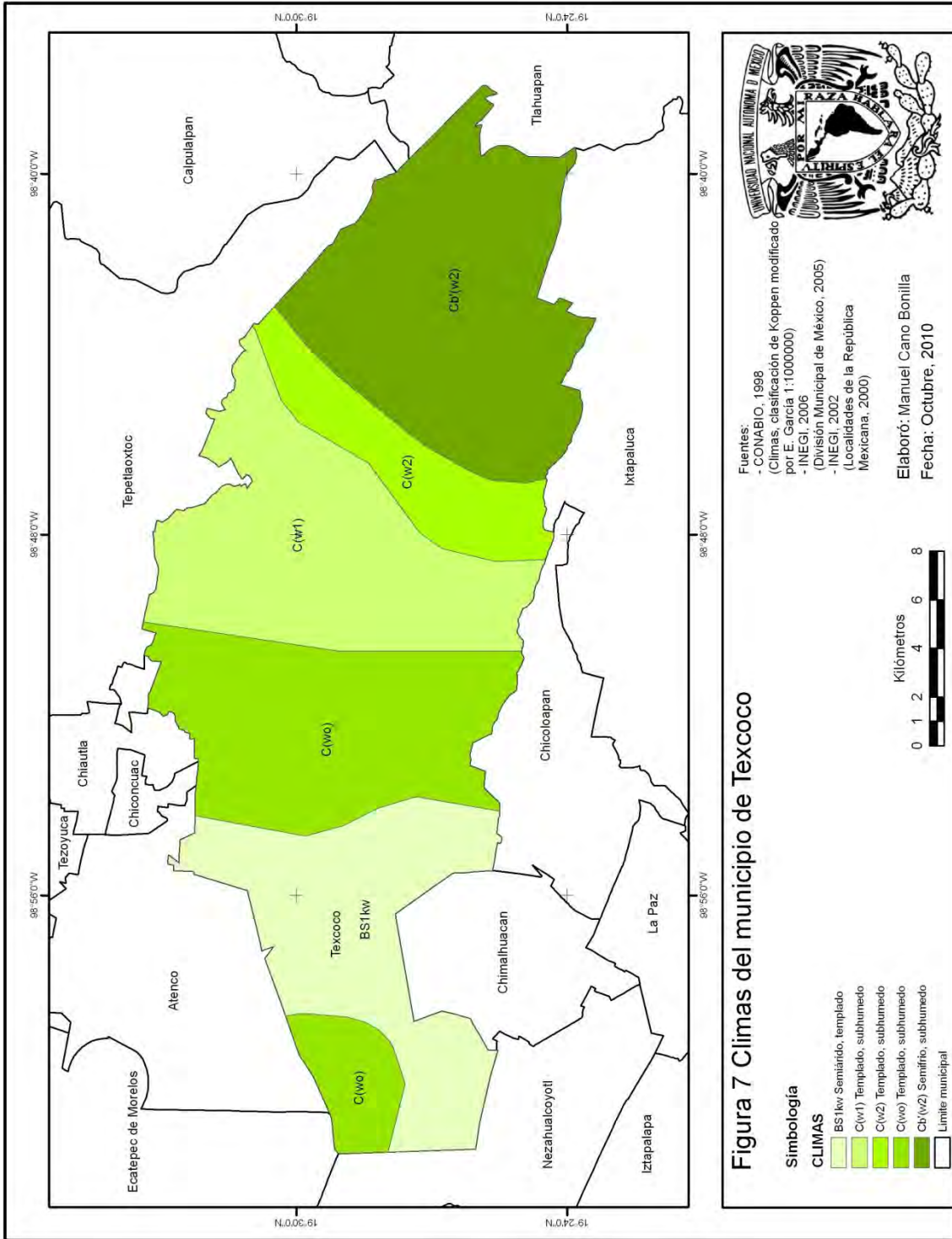
Fuente Comisión Nacional del Agua 2008

De acuerdo con los datos de las 11 estaciones consideradas \*\* en un periodo de análisis de 1952 a 2007 se han registrado datos de temperatura y precipitación media anual (ver climogramas en anexo).

En cuanto a la temperatura media anual las estaciones registran una constante de entre 15 y 17 grados Celsius, ejemplo de esto es la estación Chapingo DGE (véase grafica 2, climogramas ).

Por otro lado la precipitación media anual presenta 3 variantes; la primera es una media de entre 40 y 70 mm de precipitación al año, la segunda es un aumento en la precipitación en algunos años mayor a 70 mm; y la tercera un descenso menor a 30 mm de lluvia al año. Retomando que la precipitación influye directamente en la recarga de los mantos freáticos, que son explotados para el abastecimiento de agua a la población.

\*\*Estación Chapingo con datos a partir de 1952



## 1.5 Capital hidrológico

Los recursos hidrológicos que se analizan en el trabajo son superficiales y acuíferos, ambos cumplen servicios ambientales determinantes en la zona.

El municipio de Texcoco de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) forma parte de dos cuencas fluviales o regiones hidrológicas, la del Río Panuco (RH26) que desemboca en el Golfo de México y del Río Balsas (RH18) que dirige sus aguas al Océano Pacífico.

Estas regiones están conformadas por diversas cuencas y subcuencas, como son el Río Atoyac, San Martín Texmelucan, los lagos Texcoco, Zumpango, Tochac y Tecocomulco; caracterización hidrológica jerárquica que se especifica en el cuadro 6.

Cuadro 6 Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas del municipio de Texcoco

| Región |        | Cuenca |              | Subcuenca |                                  |
|--------|--------|--------|--------------|-----------|----------------------------------|
| Clave  | Nombre | Clave  | Nombre       | Clave     | Nombre                           |
| RH18   | Balsas | A      | R. Atoyac    | d         | R. Atoyac- San Martín Texmelucan |
| RH26   | Panuco | D      | R. Moctezuma | p         | L. Texcoco y Zumpango            |
|        |        |        |              | u         | L. Tochac y Tecocomulco          |

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática 2000, Comisión Nacional del Agua 2001

Las corrientes superficiales corren de este a oeste, partiendo de la divisoria de aguas, la Sierra Nevada, y conducen sus aguas al ex lago de Texcoco; actualmente los escurrimientos están controlados artificialmente por un sistema de canales de régimen perenne que desembocan en el Lago Nabor Carrillo.

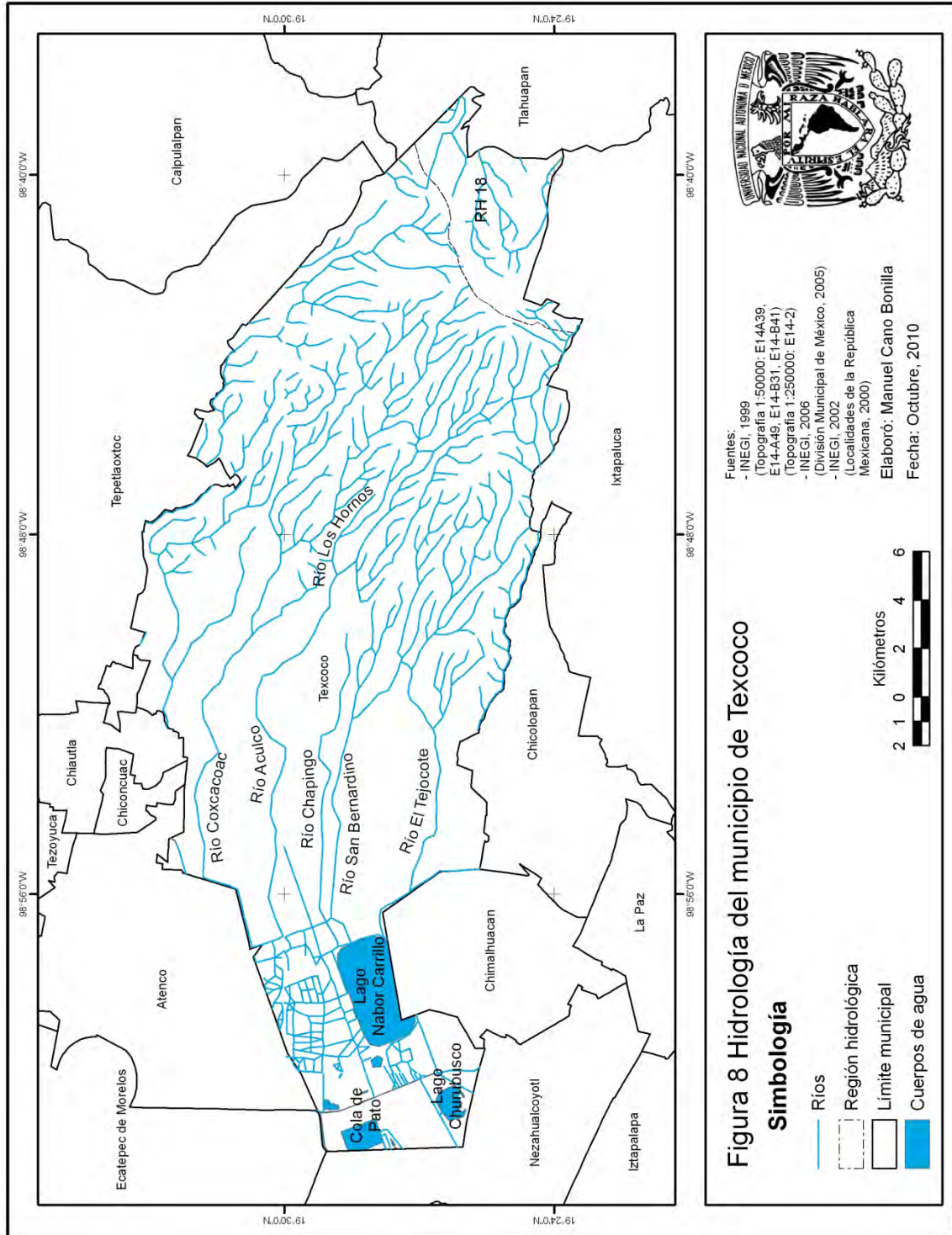
Los escurrimientos superficiales incluyen siete ríos intermitentes, el Coxcacuaco, Xalapango, Texcoco, Chapingo, San Bernardino, Santa Mónica y Coatepec (Fig. 8).

La superficie que ocupan las siete cuencas es de 33.68 kilómetros cuadrados y aportan un volumen de 9 millones de metros cúbicos, mientras que la superficie del Lago de Texcoco que se encuentra inmerso en el territorio del municipio es de 79.5 kilómetros cuadrados.



El acuífero Texcoco al igual que el resto de las aguas subterráneas de la Cuenca de México presentan una sobreutilización del recurso, situación que amenaza la sostenibilidad, al existir un déficit en su recarga y extracción. De tal manera que resulta de suma importancia contribuir a la recuperación y recarga mediante un plan de manejo dirigido a captar el agua de lluvia que escurre en cada una de las subcuencas que pueden derivarse, almacenarse y canalizarse hacia áreas de producción, de absorción para propiciar la recarga de los mantos freáticos.

Texcoco se localiza en la zona de explotación 9-01 Valle de México (según Conagua 2008) y su condición geohidrológica es de sobreexplotación extrema por lo que ha sido declarada como zona de veda, esta situación debería permitir el control de la extracción para evitar alta escases de agua que traería consecuencias ambientales y humanas desastrosas para futuras generaciones.



## 1.6 Uso del suelo

El territorio municipal se caracteriza por una diversa base edafológica producto de su geología y dinámica natural que ha formado esta variedad. (Cuadro 7, figura 9)

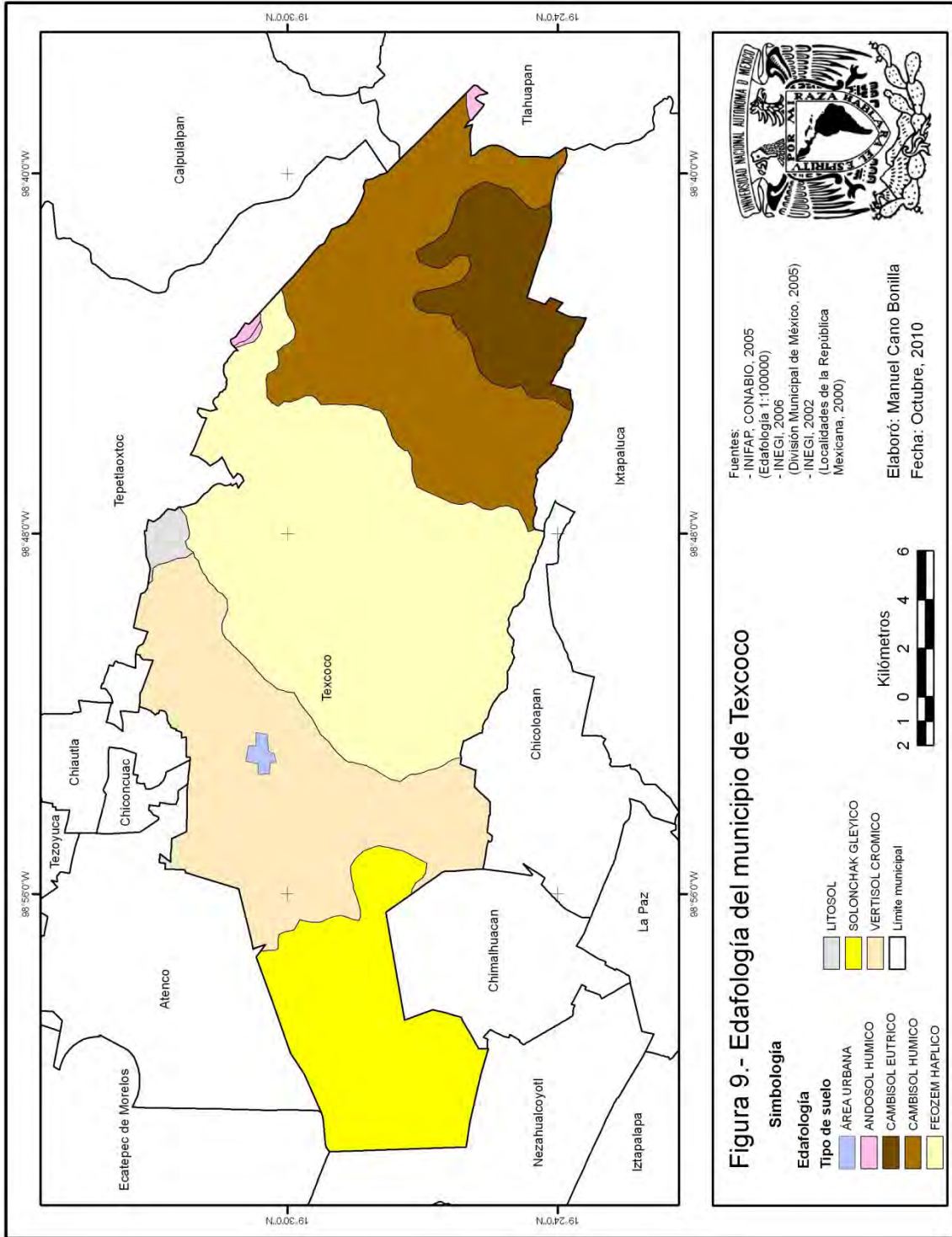
Cuadro 7 Tipos de suelo del municipio de Texcoco

| <b>Tipos de suelo</b> | <b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b> | <b>%</b> |
|-----------------------|------------------------------------|----------|
| Andosol               | 12.31                              | 2.94     |
| Cambisol              | 164.61                             | 40.04    |
| Feozem                | 108.1                              | 25.85    |
| Litosol               | 21.92                              | 5.24     |
| Solonchak             | 63.72                              | 15.22    |
| Vertisol              | 39.24                              | 9.57     |

Fuente: Programa de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Texcoco 2007, Gobierno del Estado de México

Como puede observarse en la figura 9, el suelo más importante por su extensión e importancia productiva es el cambisol que cubre el 40 % de la superficie municipal, cuyas características principales son profundidad media, susceptible de erosión y de fertilidad media. El segundo en cobertura es el Feozem que cubre más del 25 % del municipio.

La agricultura es el aprovechamiento mas importante en cuanto a extensión, en 11 000 hectáreas, de las cuales 4 210 están bajo riego y 7 890 de temporal. Existen otros aprovechamientos como la ganadería y el uso forestal (Cuadro 8).

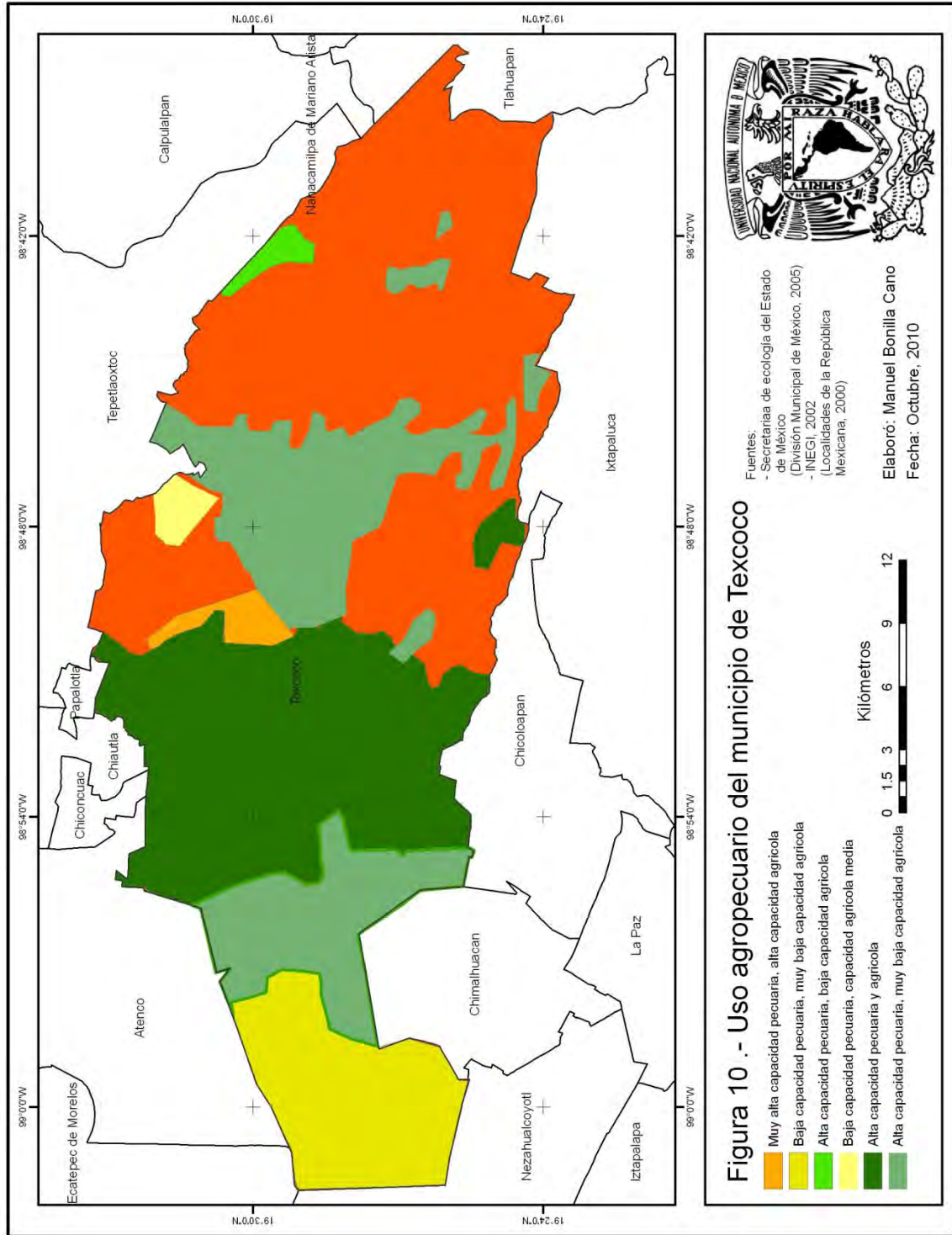


Cuadro 8 Uso potencial de la tierra en el municipio de Texcoco

| <b>Concepto</b>  | <b>Clase o subclase</b> | <b>Descripción</b>   |
|------------------|-------------------------|--|
| Uso Agropecuario | A1-P1                   | Mecanizada continua, para el desarrollo de praderas  |
|                  | A2-P1                   | De tracción animal continua, para el desarrollo de praderas cultivadas   |
|                  | A4-P3                   | Manual continua, para el aprovechamiento de la vegetación natural diferentes del pastizal                      |
|                  | A5-P1                   | Manual estacional, para el desarrollo de praderas cultivadas   |
|                  | A5-P3                   | Manual estacional, para el aprovechamiento de vegetación natural diferentes del pastizal                       |
|                  | A6-P2                   | No apta para la agricultura, para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal                              |
|                  | A6-P3                   | No apta para la agricultura, para el aprovechamiento de la vegetación diferente al pastizal                    |
|                  | A6-P4                   | No apta para la agricultura, para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino |
|                  | A6-P5                   | No apta para uso agrícola y pecuario   |

Fuente. INEGI 2000, cartas uso potencial agrícola y ganadería escala 1: 250 000.

El cuadro anterior solo representa el uso potencial de la tierra, por lo que al representarlo sobre un mapa (Fig. 10), abarca zonas que pueden tener o ser delimitadas para otro tipo de uso.



## 1.7 Recursos bióticos

Los recursos bióticos son los elementos de la biodiversidad que son utilizados para satisfacer necesidades de la sociedad, en este caso algunos de los recursos bióticos con los que cuenta el municipio son los siguientes: (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9 Flora del municipio de Texcoco

| Nombre común   | Nombre científico                | Nombre común | Nombre científico                |
|----------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|
| Abeto          | <i>Abies bracteata</i>           | Uña de gato  | <i>Uncaria tomentosa</i>         |
| Oyamel         | <i>Abies religiosa</i>           | Mirto        | <i>Myrthus communis</i>          |
| Pino           | <i>Pinus sylvestris</i>          | Anís         | <i>Anisacanthus</i>              |
| Encino         | <i>Quercus ilex</i>              | Tomillo      | <i>Thymus vulgaris</i>           |
| Fresno         | <i>Fraxinus excelciior</i>       | Mejorana     | <i>Thymus mastichina</i>         |
| Ciprés         | <i>Cupressus semperuirens</i>    | Yerbabuena   | <i>Clinopodium douglasii</i>     |
| Eucalipto      | <i>Eucalyptus melliodora</i>     | Menta        | <i>Mentha spicata</i>            |
| Casuarina      | <i>Casuarina equisetifolia</i>   | Nabo         | <i>Brassica rapa</i>             |
| Piral o pirú   | <i>Schinus molle</i>             | Maravilla    | <i>Caledula offinalis</i>        |
| Jarilla        | <i>Larrea tridentata</i>         | Ajenjo       | <i>Artemisia absinthium</i>      |
| Zacatón        | <i>Muhlenbergia macroura</i>     | Calabaza     | <i>Curcubita maxima</i>          |
| Maguey         | <i>Agave salmiana</i>            | Huitlacoche  | <i>Ostilago maydis</i>           |
| Nopal          | <i>Opuntia vulgaris</i>          | Manzanilla   | <i>Chamaemelum nobile</i>        |
| Biznaga        | <i>Anmmi viznaga</i>             | Pingüica     | <i>Arctostaphylos pugens</i>     |
| Organillo      | <i>Selenicereus grandiflorus</i> | Nopalillo    | <i>Disocactus flagelliformis</i> |
| Quelite        | <i>Amaranthus hybridus</i>       | Espárragos   | <i>Asparagus acutifolius</i>     |
| Verdolaga      | <i>Porpulaca oleracea</i>        | Peral        | <i>Pyrus communis</i>            |
| Quintonil      | <i>Hernia insulares</i>          | Manzano      | <i>Malus domestica</i>           |
| Epazote        | <i>Chenopodium ambrosioides</i>  | Tejocote     | <i>Crataegus pubescens</i>       |
| Árnica         | <i>Arnica chamissonis</i>        | Capulín      | <i>Prunus capuli</i>             |
| Alfilerillo    | <i>Erodium cicutarim</i>         | Durazno      | <i>Prunus persica</i>            |
| Estafiate      | <i>Artemisia Vulgaris</i>        | Chabacano    | <i>Prunus americana</i>          |
| Lengua de vaca | <i>Knautica aruensis</i>         | Membrillo    | <i>Cidonia oblonga</i>           |
| Higuerilla     | <i>Ruprechtia apetala</i>        | Zapote       | <i>Diospyros digyna</i>          |
| Toloache       | <i>Datura felox</i>              | Nogal        | <i>Juglans regia</i>             |
| Tepozán        | <i>Buddelia cortata</i>          | Tuna         | <i>Opuntia ficus indica</i>      |
| Pitahaya       | <i>Stenocereus queretensis</i>   | Gladiola     | <i>Gladiolus klattianus</i>      |
| Crisantemo     | <i>Crysantemum</i>               | Camelias     | <i>Dichorisandra aubletiana</i>  |



|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Magnolia   | Magnolia gradiflora     |
| Tulipán    | Liriodenolro tulipifera |
| Balsamina  | Aristolochia bactica    |
| Nochebuena | Euphobia pulcherrima    |
| Clavel     | Dianthus caryophyllus   |
| Aguacate   | Persea gratissima       |

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| Geranio        | Pelargonium hortorum |
| Malvón         | Alcea cetosa         |
| Huele de noche | Cestrum nocturnum    |
| Rosa           | Rosa montezumae      |
| Ciruelo        | Prunocerasus         |

Fuente. Secretaria de Ecología del Estado de México 2006

### Cuadro 10 Fauna del municipio de Texcoco

| Nombre común       | Nombre científico          |
|--------------------|----------------------------|
| Cacomixtle         | Bassariscus astutus        |
| Conejo             | Oryetolagos cuniculus      |
| Canario            | Serinus canaria            |
| Ruiseñor           | Luscinia megarhynchos      |
| Grajo              | Corvus frugilegus          |
| Búho               | Strix occidentalis         |
| Lechuza            | Strix occidentalis caurina |
| Lagartija          | Poolarcis                  |
| Víbora de cascabel | Vipera xanthina            |
| Sapo               | Bufo bufo                  |
| Cardenal           | Cardinalis cardinalis      |
| Azulejo            | Thaupis cynocephala        |
| Tuza               | Geomidae                   |
| Tlacuache          | Didelphis virginiana       |
| Gato montes        | Lynx rufus                 |
| Aguililla          | Busarellus nigricollis     |
| Rana               | Rana ridibunda             |
| Mestizo            | Stenopelmatus              |
| Mayate             | Cotinis mutabilis          |
| Tábano             | Tabanus sp                 |
| Grillo             | Acheta domesticus          |
| Conchuela          | Euschistus servus          |
| Avispa             | Vespa orientalis           |
| Jicote             | Bombus terrestris          |
| Tarántula          | Brachy pelmasmithi         |
| Zopilote           | Caraqyps atratus           |

| Nombre común        | Nombre científico         |
|---------------------|---------------------------|
| Zorrillo            | Spilogale putorius        |
| Huron               | Mustela putorius          |
| Calandria           | Mimus saturninus          |
| Colibri             | Archilochus colubris      |
| Jilguero            | Carduelis carduelis       |
| Tecolote            | Strix occidentalis lucida |
| Tejón               | Meles meles               |
| Camaleón            | Chamaeleonidae            |
| Escorpion y alacrán | Androctonus crassicauda   |
| Cenzontle           | Mimus polyglottos         |
| Gorrión             | Passer domesticus         |
| Tórtola             | Zenaida meloda            |
| Liebre              | Lepus europacus           |
| Coyote              | Canis latrans             |
| Águila              | Aquila chysaetos          |
| Gavilán             | Accipiter nisus           |
| Chapulín            | Caeliferos                |
| Gallina ciega       | Melolonthidae             |
| Escarabajo          | Coleoptera                |
| Libélula            | Aeshna cyarrea            |
| Cochinilla          | Dactylopius coccus        |
| Catarina            | Coccinellidae             |
| Hormiga             | Formocidae                |
| Ciempiés            | Scolopendra cingulata     |
| Pinolillo           | Nuttalliellidae           |
| Codorniz            | Coturnix coturnix         |

Fuente: Secretaria de Ecología del Estado de México 2006

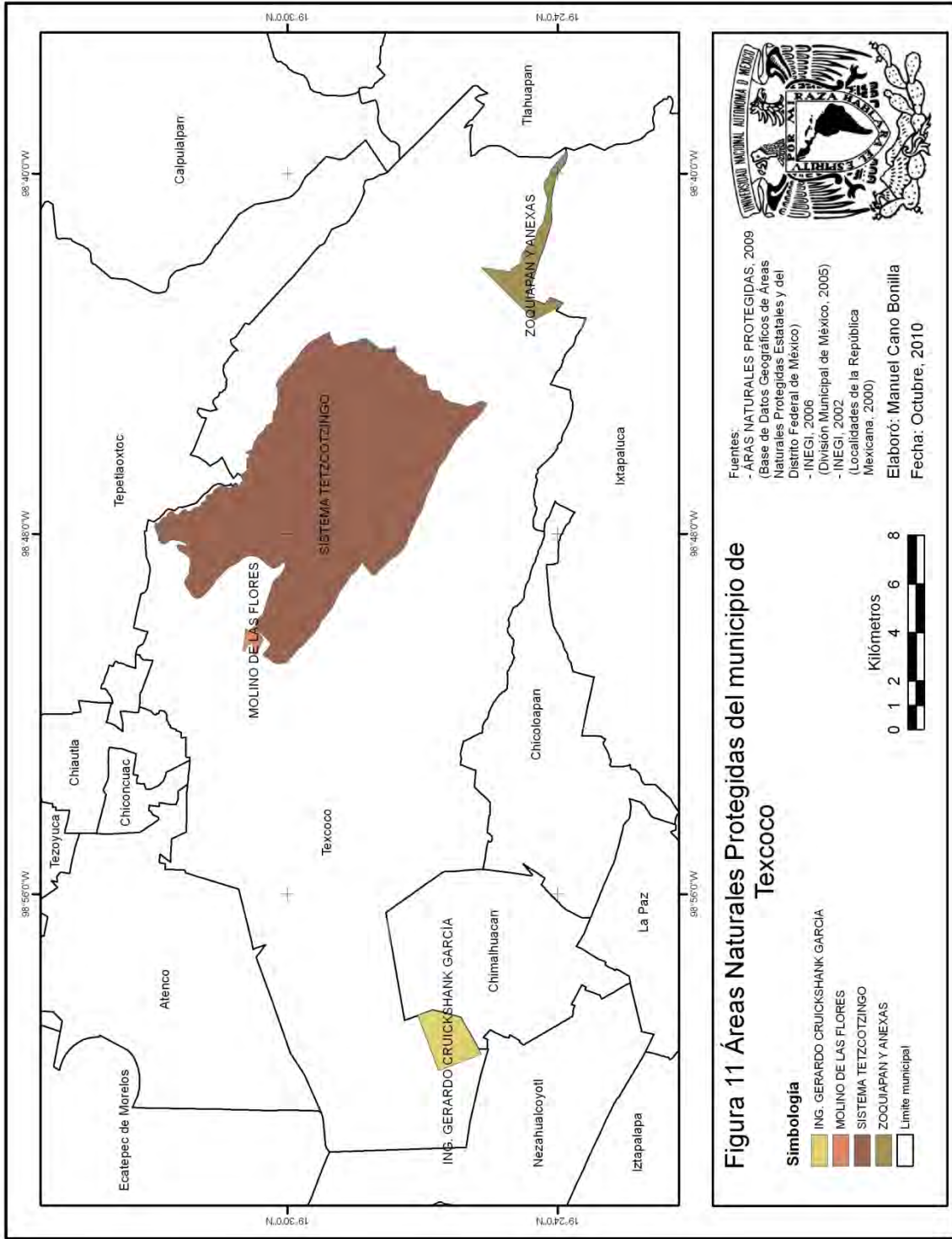


Gran parte de estas especies de flora y fauna se encuentran dentro de las áreas naturales protegidas (cuadro 11), generalmente áreas alejadas a las poblaciones humanas; aunque algunas otras especies se pueden encontrar dentro de las poblaciones humanas, formando parte del mismo entorno de las comunidades (Fig. 11).

Cuadro 11 Áreas naturales protegidas del municipio de Texcoco

| <b>Área natural protegida</b>     | <b>Decreto de creación</b> | <b>Superficie en ha</b> | <b>Ubicación</b>         | <b>Ecosistemas</b>   |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| Zoquiapan y anexas                | 13-Mar-1937                |                         | México y Puebla          | Bosque de pino, oyamel, alíes y pasto                                |
| Iztaccihuatl-Popocatepetl         | 8-Nov-1935                 | 90, 284                 | México, Puebla y Morelos | Bosque de pino, paramo de altura y zacatonal                         |
| Molino de Flores "Nezahualcóyotl" | 5-Nov-1937                 | 49                      | México                   | Ahuehuetes, bosque artificial de eucalipto, pirú, casuarina y fresno |
| Proyecto Lago de Texcoco          | 1971                       | Aprox. 84 000           | México                   | Conservación de flora y fauna del antiguo lago de Texcoco            |

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas



**Figura 11 Áreas Naturales Protegidas del municipio de Texcoco**

- Simbología**
- ING. GERARDO CRUICKSHANK GARCÍA
  - MOLINO DE LAS FLORES
  - SISTEMA TETZCOTZINGO
  - ZOOJAPAN Y ANEXAS
  - Limite municipal



**Fuentes:**  
 - ARAS NATURALES PROTEGIDAS, 2009 (Base de Datos Geográficos de Áreas Naturales Protegidas: Estatales y del Distrito Federal de México)  
 - INEGI, 2006 (División Municipal de México, 2005)  
 - INEGI, 2002 (Localidades de la República Mexicana, 2000)

**Elaboró:** Manuel Cano Bonilla  
**Fecha:** Octubre, 2010

A lo largo de este capítulo se analizó la conjunción que existe en los elementos que conforman el sistema natural del municipio de Texcoco.

En los siguientes capítulos se analizará la dinámica del espacio social del propio municipio; para concluir con la interacción entre ambos (espacio social - sistema natural), específicamente sobre los recursos hídricos que son el objetivo primordial de este trabajo.

## CAPITULO 2 ESPACIO SOCIAL DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO

### 2.1 Dinámica de la población

De acuerdo con el Fondo de la Población de las Naciones Unidas (UNFPA), la dinámica de la población es la evolución de la población en tiempo y espacio, se expresa en el comportamiento de la mortalidad, fecundidad y migración.

En el caso específico de la zona de estudio, se tomarán en cuenta aspectos como el número de habitantes, la evolución histórica de la población y la tasa de crecimiento de la misma.

#### 2.1.1 Numero de habitantes

De acuerdo con el último censo de población y vivienda 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el municipio de Texcoco hay 209 308 habitantes; en relación con la población del Estado de México que es de 14 007 495 habitantes; en ambos casos es mayor el porcentaje de mujeres que el de hombres (cuadro 12)

Cuadro 12 Número de habitantes en el municipio de Texcoco

| Localidad        | No de Habitantes | % Mujeres | % Hombres |
|------------------|------------------|-----------|-----------|
| Estado de México | 14 007 495       | 51.3      | 48.7      |
| Texcoco          | 209 308          | 50.5      | 49.5      |

Fuente: INEGI 2005 2° conteo nacional de población y vivienda

#### 2.1.2 Evolución histórica

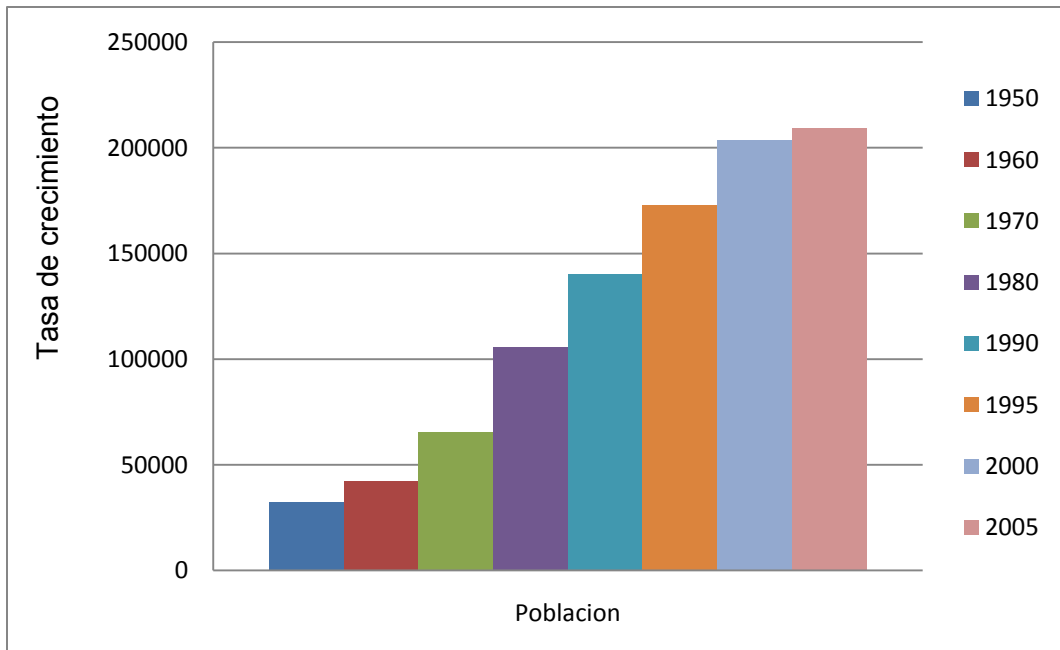
En términos demográficos la evolución histórica es el crecimiento de la población a través de los años. En lo que concierne a este tema en el municipio de Texcoco, se manejarán las cifras de los censos de población y vivienda del INEGI desde 1950 a 2005; manejando la comparación del crecimiento del estatal con la del municipio (Cuadro 13 y grafica 23).

Cuadro 13 Evolución histórica del municipio de Texcoco 1950-2005

| Localidad        | Años      |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                  | 1950      | 1960      | 1970      | 1980      | 1990      | 1995       | 2000       | 2005       |
| Estado de México | 1 392 623 | 1 897 851 | 3 833 185 | 7 564 335 | 9 815 795 | 11 707 964 | 13 083 359 | 14 007 495 |
| Texcoco          | 32 265    | 65 628    | 65 628    | 105 851   | 140 368   | 173 106    | 203 681    | 209 308    |

No de habitantes

Fuente. INEGI, Censo de población y vivienda 1950-2005



Grafica 23: Evolución histórica de la población del municipio de Texcoco

Fuente: Elaboración propia basada en el censo de población y vivienda 1970-2005

Como se puede observar en la grafica anterior la evolución de la población muestra un claro aumento; lo que repercute en una mayor demanda de servicios básicos y un impacto sobre los recursos; como por ejemplo el agua.

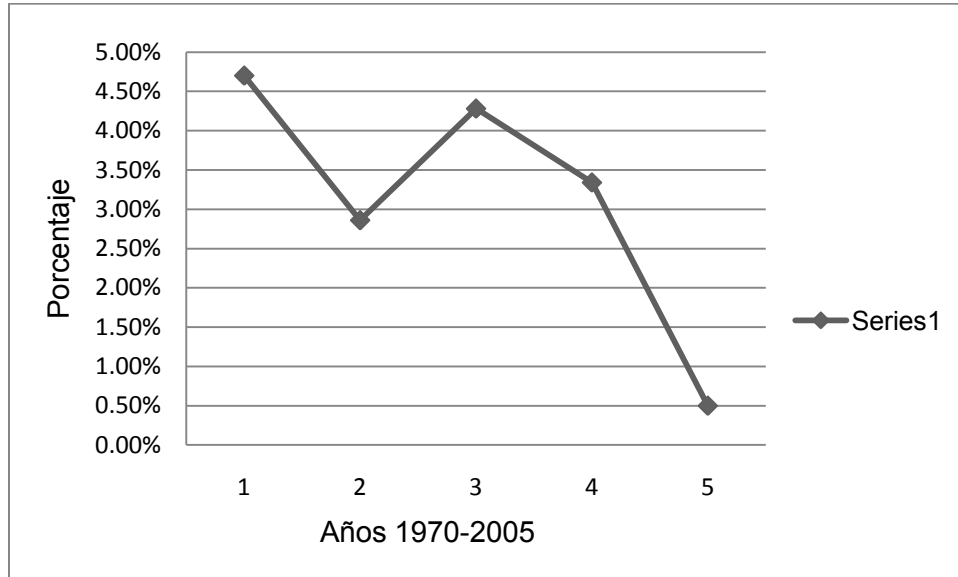
### 2.1.3 Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento de la población municipal tuvo el siguiente comportamiento: en 1970 se situaba en 4.70 %, disminuyendo en 1980 hasta ubicarse en 2.86 %; pero volvió a aumentar a 4.28 % en 1990, mientras que en ese último año a nivel estatal la tasa de crecimiento fue de 1.19 % (cuadro 14, grafica 24).

Cuadro 14 Tasa de crecimiento en el municipio de Texcoco

| Localidad/Año | 1970  | 1980  | 1990  | 2000  | 2005  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Texcoco       | 4.70% | 2.86% | 4.28% | 3.34% | 0.50% |

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2006- 2009



Grafica 24 Tasa de crecimiento

Fuente: Plan de desarrollo municipal 2006-2009

En la grafica se puede observar de manera porcentual las variaciones que ah tenido la tasa de crecimiento de la población entre los años 1970 y 2005; con un periodo de cada 10 años al principio, de cada 5 años a partir del 2000.

#### 2.1.4 Natalidad-Mortalidad

La natalidad es número de infantes que nacen, mientras que la mortalidad es el número de personas que fallecen (Wikipedia 2009).

De acuerdo con la estimación de nacimientos del Instituto de la Salud del Estado de México (ISEM), en el municipio de Texcoco en el año 2005 hubo 4 053 nacimientos y en 2006 serán 4 063 (cuadro 15)

Cuadro 15 Natalidad del municipio de Texcoco

| Localidad/año | 2000 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  |
|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Texcoco       | 4036 | 4 048 | 4 055 | 4 058 | 4 058 | 4 053 | 4 063 |

Fuente: Instituto de salud del Estado de México

Según el registro civil No. 1 en el municipio de Texcoco se presentaron 945 defunciones durante el 2005, 972 defunciones en 2006 y 881 en 2007 (cuadro 16).

Cuadro 16 Defunciones en el municipio de Texcoco

| Localidad/año | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------------|------|------|------|
| Texcoco       | 945  | 972  | 881  |

Fuente: Registro civil número 1 del Estado de México.

### 2.1.5 Migración

Termino que se designa los desplazamientos de población que conllevan cambios de residencia más o menos permanentes, por lo común debidos a factores económicos, laborales, sociológicos o políticos. El desplazamiento turístico no es considerado migración. En los movimientos o flujos migratorios debe distinguirse la emigración de la inmigración; la emigración mira el fenómeno desde el lugar (país, región, ciudad....) que abandona la persona para establecerse en otro diferente, y la inmigración lo contempla desde la perspectiva del lugar de acogida (Encarta 2008).

En el caso del municipio de Texcoco, los movimientos migratorios según los datos se presentan de la siguiente manera: de una muestra de 183 182 habitantes de los cuales 90 269 son hombres y 92 913 son mujeres; se puede decir que 175 964 habitantes radican dentro del estado incluido el mismo municipio (86 341 hombres y 89 623 mujeres), 6 680 habitantes radican en otra entidad del país ( 3 649 hombres y 3 031 mujeres), 149 habitantes radican en Estados Unidos (94 hombres y 55 mujeres), 308 en otros países ( 37 hombres y 50 mujeres) y los restantes 302 habitantes no se especifica el lugar de residencia (148 hombres y 154 mujeres); de acuerdo con lo anterior es mayor el número de mujeres que presenta algún tipo de migración que de hombres (cuadro 17).

Cuadro 17 Migración en el municipio de Texcoco

| Municipio de residencia Sexo | Total   | En la entidad | En otra entidad | En E.U.A | En otro país | No especifica |
|------------------------------|---------|---------------|-----------------|----------|--------------|---------------|
| Texcoco                      | 183 182 | 175 964       | 6 680           | 149      | 87           | 302           |
| Hombres                      | 90 269  | 86 341        | 3 649           | 94       | 37           | 148           |
| Mujeres                      | 92 913  | 89 623        | 3 031           | 55       | 50           | 154           |

Fuente: INEGI 2005

## 2.2 Distribución espacial de la población

La distribución de la población permite definir las áreas en que se concentra la misma población, a lo largo y ancho del territorio de un país, estado o municipio.

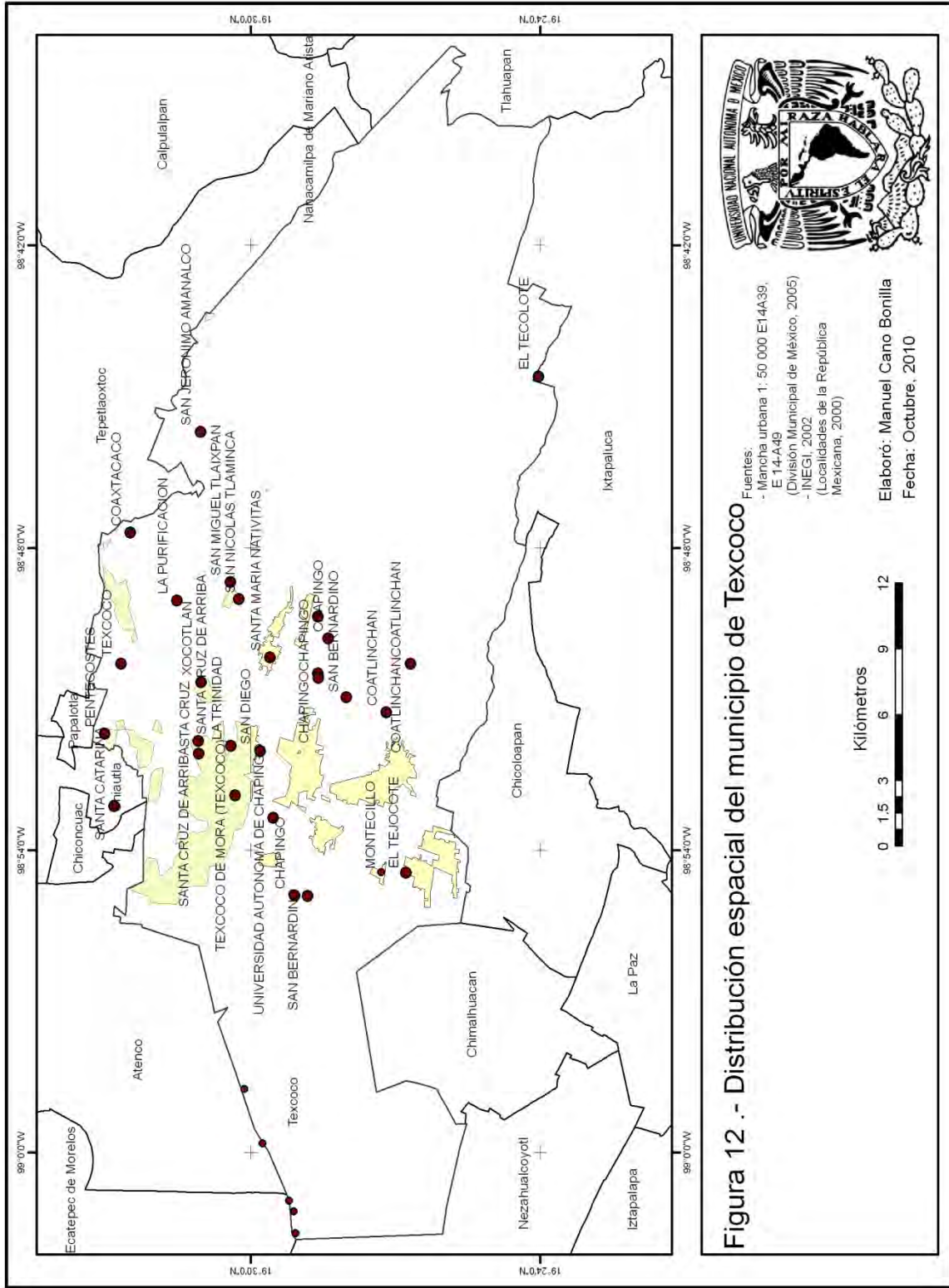
Lo referente al territorio del municipio de Texcoco, la población se concentra en localidades como por ejemplo: Texcoco de Mora (cabecera municipal) 47%, Coatlinchán 10%, Santiago Cuautlalpan 6%, etc. (cuadro 18, fig. 12).

Cuadro 18 Principales poblaciones del municipio de Texcoco

| Localidad                  | Número de habitantes |
|----------------------------|----------------------|
| Texcoco de Mora (cabecera) | 99 260               |
| Montecillo                 | 5 851                |
| Purificación               | 3 727                |
| San Bernardino             | 5 286                |
| San Dieguito Xochimanca    | 4 994                |
| San Jerónimo               | 4 877                |
| San Joaquín Coapango       | 6 249                |
| San Miguel Coatlinchán     | 21 247               |
| San Miguel Tlaixpan        | 7 264                |
| Santa Catarina del Monte   | 4 895                |
| Santa María Tecuanulco     | 2 014                |
| Santiago Cuautlalpan       | 11 932               |
| Tequexquinahuac            | 4 895                |
| Tulantongo                 | 13 131               |
| Xocotlan                   | 3 653                |
| Resto de las Poblaciones   | 10 319               |
| Total                      | 209 308              |

Fuente: INEGI 2005



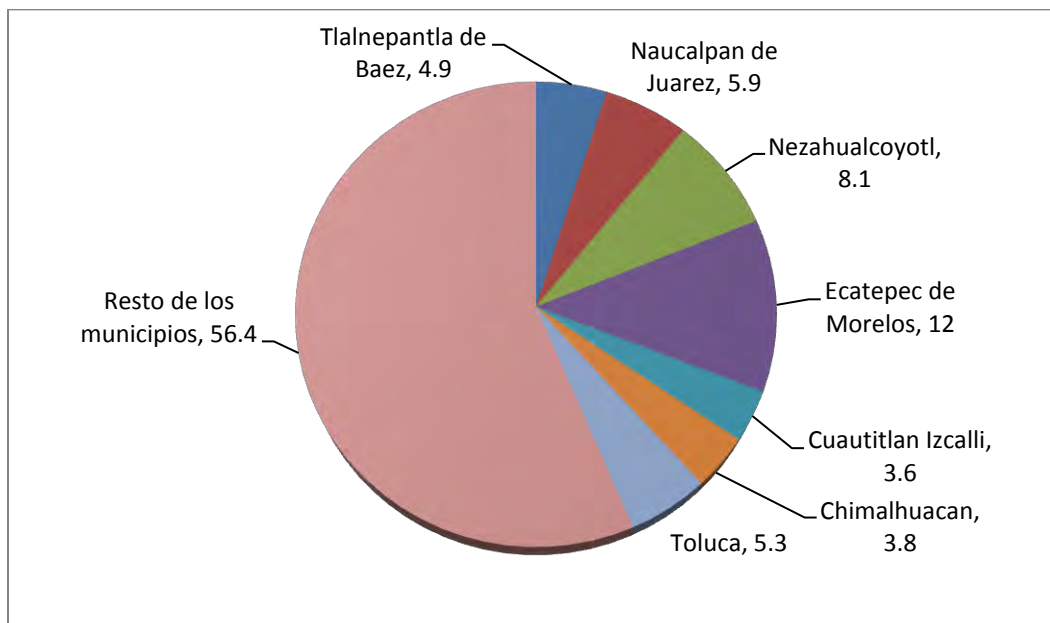


## 2.3 Dispersión-densidad

### 2.3.1 Dispersión de la población

Es un indicador demográfico que permite conocer a través de la comparación, la forma en que se distribuye la población a lo largo del territorio de un país, estado o municipio (Wikipedia 2008).

El Estado de México ocupa el primer lugar de la población a nivel nacional concentra el 13.1% de la población total del país; dentro de este estado el municipio de Texcoco se encuentra dentro de los veinte municipios más poblados del estado (grafica 25).



Grafica 25 Dispersión de la población

Fuente: INEGI 2° Censo de población y vivienda

Texcoco tiene 1.49% de la población total que conforma el Estado de México. Dentro del municipio el 47.4% se concentra en la cabecera municipal Texcoco de Mora, es decir, 47 de cada 100 habitantes que habitan en el municipio radican en la cabecera municipal.

### 2.3.2 Densidad de la población

Es un indicador estadístico que mide el volumen de la población con respecto al territorio, es decir, relaciona la cantidad de individuos existentes en un lugar y el espacio que

ocupan. Se calcula dividiendo el número de habitantes por kilómetros cuadrado (hab/km<sup>2</sup>) (Wikipedia noviembre 2008).

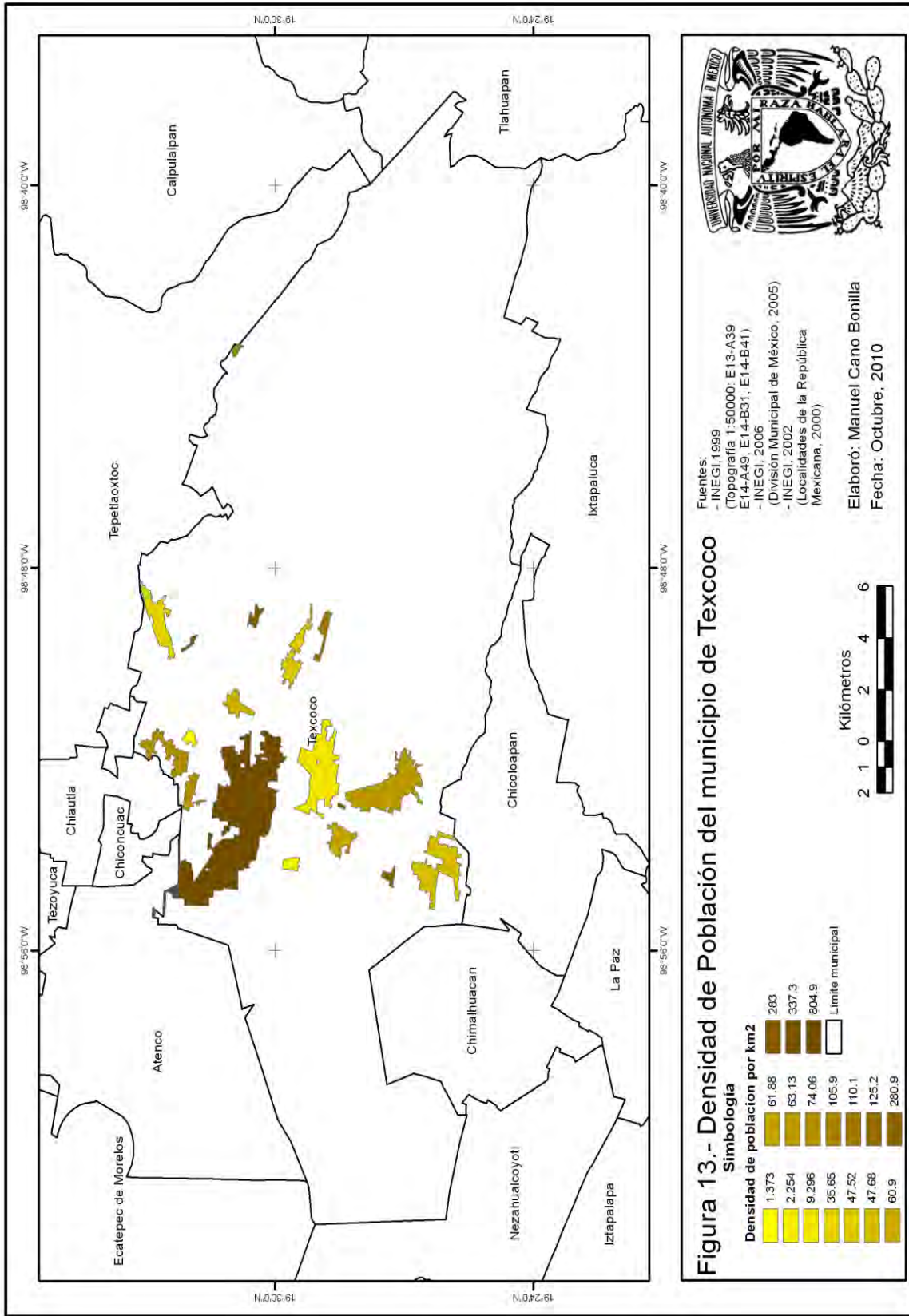
En el municipio de Texcoco la densidad de población es aproximadamente de 499.9 hab/km<sup>2</sup>. De acuerdo con el plan de desarrollo municipal 2006-2009, tomando en cuenta la superficie que ocupa cada una de las comunidades anteriores (cuadro 18), se tiene que la densidad de población es mayor en la ciudad de Texcoco, la Trinidad, San Diego y otras comunidades de la zona lacustre, siguiéndole en importancia localidades como Santa Inés, San Joaquín, San Jerónimo Amanalco y San Juan Tezontla, y el resto de las comunidades presenta una menor densidad de hab/km<sup>2</sup> (cuadro19).

Cuadro 19 Densidad de población en el municipio de Texcoco

| Población(es)   | hab/km <sup>2</sup> |
|---|---------------------|
| Texcoco, la Trinidad, San Diego y zona lacustre                         | 83                  |
| Santa Inés, San Joaquín, San Jerónimo Amanalco y San Juan Tezontla      | 86.26               |
| Los Reyes, San Simón, la Resurrección y Tulantongo                      | 59.37               |
| Santa Catarina del Monte  | 58.90               |
| Cuautlalpan y el Tejocote   | 42.64               |
| Santa María Nativitas, San Dieguito, Tequexquinahuac y San Pablo Izayoc | 41.13               |
| La Purificación, San Miguel Tlaixpan y San Nicolás Flamenca             | 16.25               |
| Coatlinchán, San Esteban, Lomas de Cristo y Tolimpa                     | 51.37               |
| Resto de las localidades  | 48.77               |

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Texcoco 2006-2009

Al comparar el cuadro anterior con el siguiente mapa (fig. 13) se nota que los datos difieren significativamente; ya que en este se observa que las comunidades que presentan una densidad mayor a los 208.9 hab/km<sup>2</sup> se encuentran en comunidades localizadas al noroeste de la cabecera municipal como por ejemplo, San Andrés Riva Palacios, Tocuila, San Felipe y Santa cruz de abajo; mientras que resto de las poblaciones oscilan entre 47.52 a 105.9 hab/km<sup>2</sup>; en lo que corresponde a la cabecera municipal la densidad de población se encuentra entre 1.3 y 35.65 hab/km<sup>2</sup>.



## 2.4 Distribución vertical

La distribución vertical; hace referencia a la forma en que se distribuye la población en relación al relieve que presenta el territorio del lugar en que se encuentra.

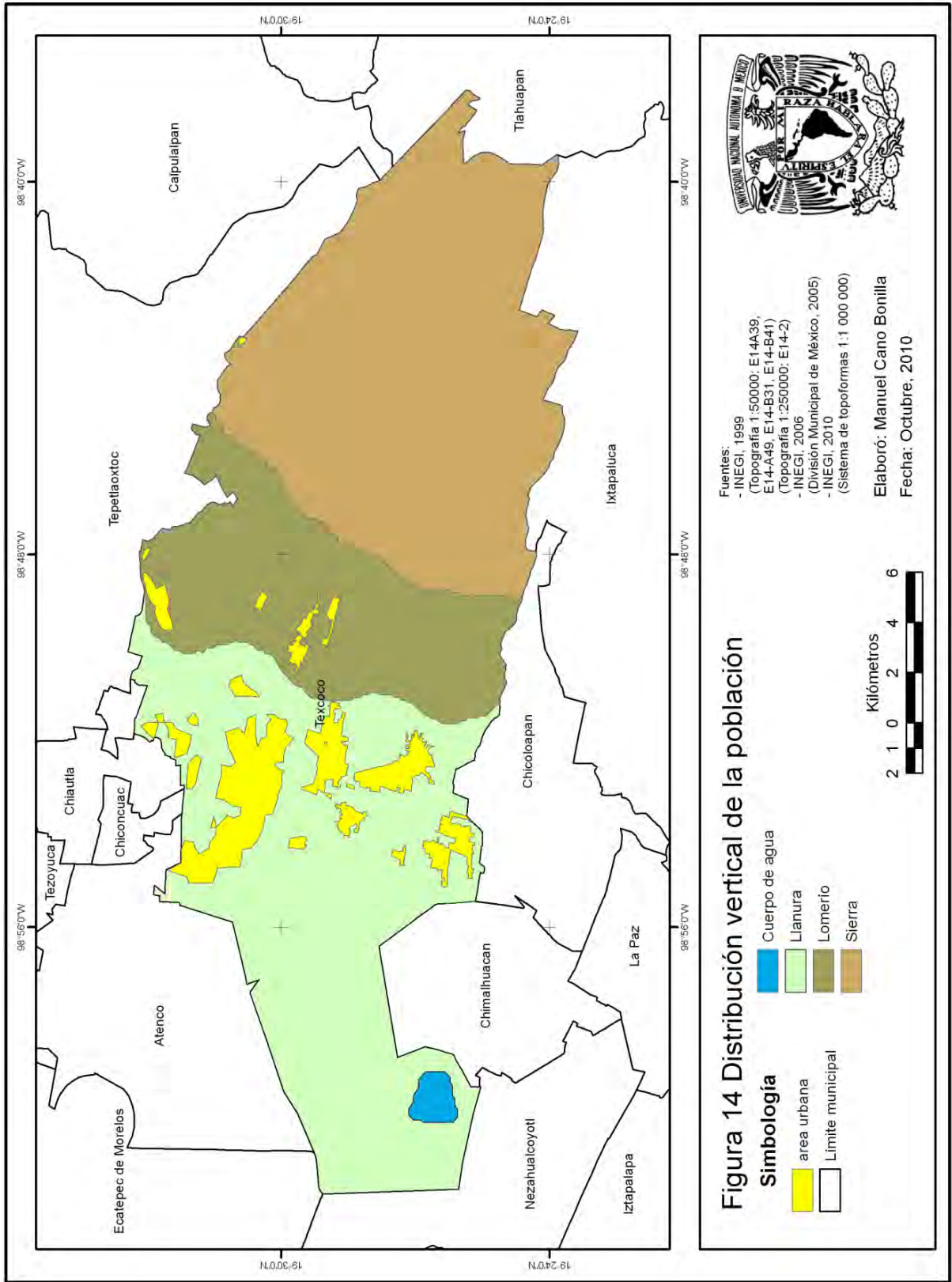
Dentro del municipio de Texcoco, tomando en cuenta la fisiografía del territorio la distribución de la población se encuentra principalmente en las regiones fisiográficas conocidas como “llanura con lomeríos” y “zona lacustre”, que se encuentran en un rango 2240m a 2500m de altura; le sigue la zona pie de monte o lomeríos que presenta un rango de 2550m a 3000m de altura (cuadro 20, fig. 14).

Cuadro 20 Distribución vertical de la población del municipio de Texcoco

| Región fisiográfica     | Número de habitantes | Porcentaje (%) |
|-------------------------|----------------------|----------------|
| Zona lacustre           | 14 256               | 6.81           |
| Llanura con lomeríos    | 146 394              | 69.94          |
| Pie de monte o lomeríos | 48 658               | 23.25          |
| TOTAL                   | 209 308              | 100            |

Fuente: INEGI 2° censo de población y vivienda

Es importante tomar en cuenta la relación que existe entre la población y la fisiografía del lugar, ya que de eso depende el suministro de los servicios básicos como agua, drenaje, luz, eléctrica y teléfono; debido a que conforme va aumentando la altura es mayor la dificultad para cubrir los servicios, muestra de ello es el servicio de agua potable que requiere de una infraestructura especializada para poder ser distribuida a grandes altitudes, ya que esta infraestructura tiene un mayor costo que una que se encuentra en un lugar plano.





## 2.5 Educación y salud

Con respecto a la educación, en términos generales durante el ciclo escolar 2005-2006, el sistema educativo estaba conformado por una matrícula de 81 287 estudiantes, 5 310 docentes y 368 planteles. Los niveles que cuentan con más estudiantes y docentes son: la primaria con 30 297 alumnos y 1 016 docentes; seguida por el nivel secundaria con 14 800 alumnos y 870 docentes; la educación media superior con 12 885 alumnos y 1 010 docentes y por último la educación superior con 10 090 estudiantes y 1 787 docentes (INEGI 2005).

De acuerdo con datos del año 2005 el municipio de Texcoco presenta índices de escolaridad altos: el 96% con relación a la población total del municipio. El INEGI señala el 5.3% del nivel de alfabetización para el conjunto del Estado de México. Al interior del municipio el analfabetismo se localiza en las localidades de San Jerónimo Amanalco, Santa Catarina del Monte, Santa María Tecuanulco, San Joaquín Coapango y la Resurrección. El nivel de alfabetismo en la población de más de 15 años es el siguiente: (cuadro 21)

Cuadro 21 Niveles de alfabetismo en el municipio de Texcoco

| Entidades        | Población mayor de 15 años | Alfabeta  | %    | Analfabeta | %   | No específica | %    |
|------------------|----------------------------|-----------|------|------------|-----|---------------|------|
| Estado de México | 9 241 780                  | 8 733 482 | 94.5 | 489 814    | 5.3 | 18 484        | 0.2  |
| Texcoco          | 143 690                    | 138 661   | 96.5 | 5 000      | 3.4 | 29            | 0.02 |

Fuente: INEGI 2° censo de población y vivienda 2005

En Texcoco el sistema de salud pública está integrado por el ISSSTE, ISEMYN, IMSS, ISEM y DIF. Las tres primeras instituciones atienden a los trabajadores que pagan una cuota, y que por lo tanto son derechohabientes. Por su parte el DIF, ISEM y el Seguro Popular, prestan sus servicios a las personas que no tienen acceso a los sistemas de seguridad social.

En efecto, la población derechohabiente a los servicios de salud en el municipio durante 2005 fue de 801 007 habitantes, mientras que la población no derechohabiente alcanzó la cifra de 1167183 hab.

Cabe señalar que estas estimaciones no coinciden con las del gobierno del Estado de México, en el que se calculan 129 949 los no derechohabientes, mientras que la población con acceso al sistema de seguridad social se estima en 107 908 derechohabientes, consignando que la población total del municipio alcanza ya los 237 867 habitantes

## **2.6 Actividades económicas**

La economía del municipio metropolitano de Texcoco, como eje de la región Atenco-Texcoco, muestra una consolidación de un perfil urbano de especialización en términos de generación de riqueza material, claramente definido hacia el sector terciario el cual representa el 53.3% del valor agregado total, seguido en importancia por la industria manufacturera con 35.5%. En el sector terciario predominan actividades económicas ligadas al comercio, restaurantes y hoteles, las cuales generan un 68.4% del valor agregado sectorial.

Por otra parte, es notable el potencial que mantienen todavía las actividades agropecuarias en Texcoco, a pesar de las difíciles condiciones que enfrenta el medio rural derivadas de más de dos décadas de apertura comercial y de debilitamiento de la estructura institucional tanto en recursos públicos como de la capacidad de regulación del estado, que afectan directamente a la producción agropecuaria nacional y local.

Aun así, la producción agropecuaria y silvícola regional aporta el 7.9% del valor agregado total, muy superior por ejemplo a las actividades de transporte, almacenaje, industria y de industria de la construcción y minera en la región, con 4.6%, 1.1% y 3% respectivamente.

Considerando que Texcoco es un centro comercial de gran dinamismo y que la importancia de la industria minera y de la construcción está ligada directamente a la expansión urbana regional metropolitana, principalmente de los municipios conurbados del oriente del Estado de México.

## **2.7 Población económicamente activa (PEA)**

De acuerdo con el INEGI se considera población económicamente activa, a la población de doce años en adelante que se dedica a alguna actividad económica y genera ingresos. De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2000 hecho por INEGI, la PEA en el Estado de México es de 4 536 232 habitantes de un total de 9 093 033 habitantes;



mientras que en el municipio de Texcoco la población económicamente activa es de 70 586 habitantes de un total de 144 757 habitantes (cuadro 22).

Cuadro 22 PEA del municipio de Texcoco

|                          | Estado de México | Texcoco    | Porcentaje (%) |
|--------------------------|------------------|------------|----------------|
| TOTAL                    | 9 093 033        | 144 757    | 1.59           |
| PEA                      | 4 536 232        | 70 586     | 1.55           |
| Ocupada                  | 4 462 361        | 69 662     | 1.57           |
| Desocupada               | 73 871           | 69 662 924 | 1.25           |
| No económicamente activa | 4 523 135        | 73 674     | 1.62           |
| No específica            | 33 666           | 497        | 1.47           |

Fuente: INEGI XII censo de población y vivienda 2000

## 2.8 Vivienda

Del total de viviendas particulares habitadas de Texcoco en el año 2000, 81% son casas independientes, 7.5% son departamentos y 3.5% vivienda de vecindad y son de tipo medio, pues el 59.2% de estas tres clases de vivienda tienen de dos a cuatro habitaciones. Del total de viviendas particulares el 81% contaba con techo de losa y el 89% con piso y paredes de cemento tabique.

De acuerdo con la distribución territorial de las viviendas en el año 2005, Texcoco presentaba una alta concentración de población y viviendas particulares en las 15 principales localidades con un 95.2% del total municipal y tan solo en 4 localidades de estas se ubica el 70.6% de la viviendas, las cuales son habitadas por el 69.2% de la población del municipio; en la cabecera municipal se concentra el 48.3% de dichas viviendas y en las tres restantes el 22.3% (Coatlinchán 10.6%,Tulantongo 6.1% y Cuautlalpan 5.6%).

Respecto al número de ocupantes por vivienda particular, el municipio tiene promedio de 4.36 ocupantes por vivienda particular lo que representa un índice de hacinamiento bajo en relación al estatal de 4.3 ocupantes por vivienda; por su parte el índice de hacinamiento por localidad muestra características similares al índice municipal y estatal destacando los siguientes casos dentro de las principales localidades: Texcoco de Mora (cabecera) presenta un promedio de 4.25 ocupantes por vivienda privada, por encima del municipio y el estado, Montecillos con 4.49 ocupantes, Tulantongo 4.61,

Tequexquahuac 4.77, Santa Catarina 4.84. San dieguito 4.87 y significativamente San Jerónimo con 5.24 ocupantes por vivienda privada.

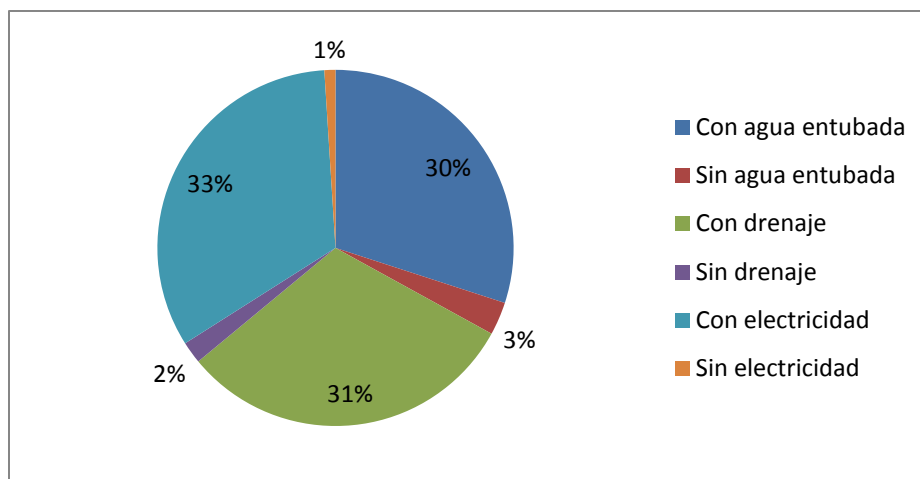
Las condiciones generales de las viviendas particulares del municipio son las siguientes: el 84% cuenta con servicios de agua entubada en la red pública, drenaje y energía eléctrica; y tan solo el 0.1% de las viviendas no dispone de estos servicios; por tipo de servicio el 3.5% de la viviendas no tiene drenaje, el 9.5% no dispone de agua entubada de la red pública y el 3% de las viviendas particulares totales tiene piso de tierra, porcentaje que aumenta al 5.2% si solo consideran a las 15 principales localidades del municipio.

En el año 2005 se registro un total de 46 751 viviendas particulares habitadas en el municipio, 2899 más que en el año 2000. 96% contaba con excusado o sanitario, el 98.9% con energía eléctrica y el 89.9 con agua entubada y con drenaje el 93.8%; la proporción de viviendas con todos los servicios ascendió al 87%; sin embargo, se observa una oferta todavía insuficiente para cubrir todos los servicios básicos que necesitan los habitantes del municipio (cuadro 23, grafica 26 y 27)

Cuadro 23 Servicios públicos en viviendas en el municipio de Texcoco

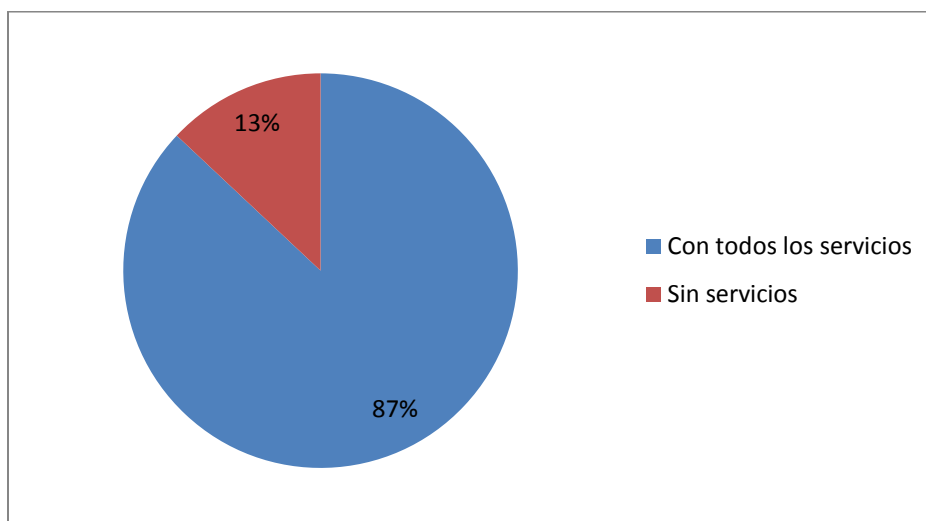
| Localidades             | Con excusado | Con agua entubada | Sin agua entubada | Con drenaje | Sin drenaje | Con energía eléctrica | Con todos los servicios | Viviendas con piso de tierra |
|-------------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| Texcoco de Mora         | 21 477       | 20 567            | 1 206             | 21 554      | 217         | 21 688                | 20 316                  | 338                          |
| Montecillo              | 1 242        | 483               | 793               | 1 242       | 33          | 1 261                 | 473                     | 24                           |
| La Purificación         | 848          | 815               | 61                | 830         | 47          | 872                   | 775                     | 17                           |
| San Bernardino          | 1 154        | 852               | 320               | 1 155       | 18          | 1 160                 | 841                     | 69                           |
| San Joaquín             | 1 281        | 1 170             | 219               | 1 266       | 122         | 1 383                 | 1 095                   | 48                           |
| Sn Miguel Coatlinchán   | 4 711        | 4 377             | 392               | 4 729       | 41          | 4 724                 | 4 335                   | 120                          |
| Sn Miguel Tlaixpan      | 1 336        | 1 329             | 55                | 1 336       | 51          | 1 379                 | 1 285                   | 24                           |
| Sta. Catarina del Monte | 833          | 956               | 30                | 829         | 154         | 970                   | 806                     | 99                           |
| Sta. María Tecuanulco   | 329          | 401               | 25                | 333         | 92          | 413                   | 312                     | 34                           |
| Santiago Cuautlalpan    | 2 375        | 2 347             | 50                | 2 389       | 11          | 2 384                 | 2 327                   | 24                           |
| Tequexquahuac           | 890          | 863               | 98                | 892         | 66          | 354                   | 815                     | 54                           |
| San Jerónimo            | 527          | 883               | 15                | 519         | 380         | 847                   | 479                     | 187                          |
| Tulantongo              | 2 591        | 2 627             | 53                | 2 610       | 73          | 2 669                 | 2 546                   | 91                           |
| Xocotlan                | 852          | 771               | 97                | 860         | 8           | 866                   | 766                     | 12                           |
| San Diego               | 972          | 973               | 28                | 965         | 32          | 991                   | 938                     | 45                           |
| Poblaciones restantes   | 1 959        | 1 201             | 993               | 1 911       | 280         | 2 123                 | 1 050                   | 153                          |
| Total                   | 43 377       | 40 615            | 4 434             | 43 420      | 1 623       | 44 684                | 39 159                  | 1 419                        |

Fuente: INEGI 2° conteo de población y vivienda 2005



Grafica 26 Porcentaje de servicios de agua potable, drenaje y electricidad en el municipio de Texcoco

Fuente: Elaboración propia, basada en INEGI 2° conteo de población y vivienda 2000



Grafica 27 Porcentaje de todos los servicios en el municipio de Texcoco

Fuente: Elaboración propia, basado en INEGI 2° conteo de población y vivienda 2000

## **CAPITULO 3 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE TEXCOCO DE MORA**

En este capítulo se abordaran temas como los antecedentes históricos, el marco jurídico, la administración del agua potable en la ciudad de Texcoco, la infraestructura para el abastecimiento, la problemática de los servicios públicos: agua potable y drenaje, potabilización (programa agua limpia), y por último se verá un poco sobre la cultura del agua entre la población.

### **3.1 Antecedentes históricos**

El agua vital para la vida, a través de la historia las grandes civilizaciones se han asentado alrededor de territorios abundantes en agua cuyo control ha sido también motivo de disputas en la evolución de la especie humana.

Historicamente el municipio de Texcoco a estado relacionado al recurso agua, debido a que se ubica dentro de la Cuenca de México.

La cuenca comprende un área de 9 600 km<sup>2</sup>, ubicada a una altura promedio de 2 240 msnm; comúnmente es conocida como valle aunque en realidad es una cuenca endorreica, rodeada por cadenas montañosas (fig. 2, cap. 1).

Para una mejor comprensión del tema, se dividirá en 3 grandes etapas que son:

- Época prehispánica
- Conquista- Porfiriato (1521-1899)
- Época actual (siglo XX y principios del siglo XXI)

#### **Época prehispánica**

Durante la época prehispánica, el paisaje predominante de la Cuenca de México eran cinco lagos que algunos meses del año se volvían uno solo: Zumpango y Xaltocan al norte, Texcoco al centro, y Xochimilco y Chalco al sur. La extensión y profundidad de estos cuerpos lacustres variaban notoriamente de estación a estación y año con año; pero en general los lagos eran someros, de uno a cinco metros de profundidad, y en tiempos del Imperio Azteca, ocuparon una superficie total de la cuenca de entre 1 500 y 2 000 km<sup>2</sup>, aproximadamente una quinta parte de la superficie total de la Cuenca.

El Lago de Texcoco era el mayor de todos, tenía una extensión de aproximadamente 700 km<sup>2</sup>. Debido a que su localización en la parte más baja de la cuenca (aprox. a 2 235 msnm), recibía el agua de los otros lagos y era extraordinariamente salino.

Todo el sistema lacustre del valle de México se nutria de las aguas provenientes de los múltiples arroyos, diversos manantiales y once ríos. Texcoco recibía el flujo de los ríos Popotla, Texcoco, Teotihuacán, Tepeyac y eventualmente los flujos de las aguas de los otros cuatro lagos (Valek 2000).

Con base en la etimología náhuatl y en los códices, así como en las reglas fonéticas, Texcoco tiene la siguientes raíces: “Tlacolt=Jarilla” esto se refiere a la planta que brota en terrenos llanos, “Texcalli=Peñasco o risco”; por lo que su traducción probablemente sea “en la jarilla de los riscos” (H ayuntamiento de Texcoco 2008)

En uno de los dos glifos que representan a Texcoco se indica la relación de este lugar con la presencia del agua (fig. 15) (Secretaría de Gobernación 2005).

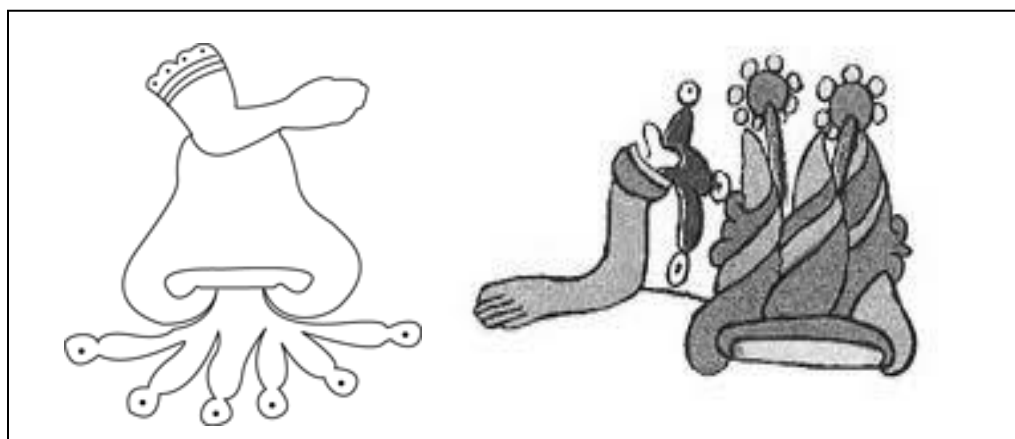


Fig. 15 Glifos representativos del municipio de Texcoco

Fuente: H municipio de Texcoco

En Coatlinchán se construyó uno de los recintos más importantes dedicados al dios “Tláloc”, al cual se le relaciona con la lluvia y la fertilidad dentro de la religión Azteca, por lo que, la fundación de la ciudad Acolhua de Texcoco, se relacionaba a esta deidad con la abundancia de agua en esta área en particular.

Durante el reinado azteca de Moctezuma I, se realizaron dos de las más importantes obras de ingeniería hidráulica de la época prehispánica: un largo dique para proteger a la ciudad de las inundaciones provenientes del Lago de Texcoco, y el acueducto para transportar agua potable desde Chapultepec hasta Tenochtitlán (Valek 2000).

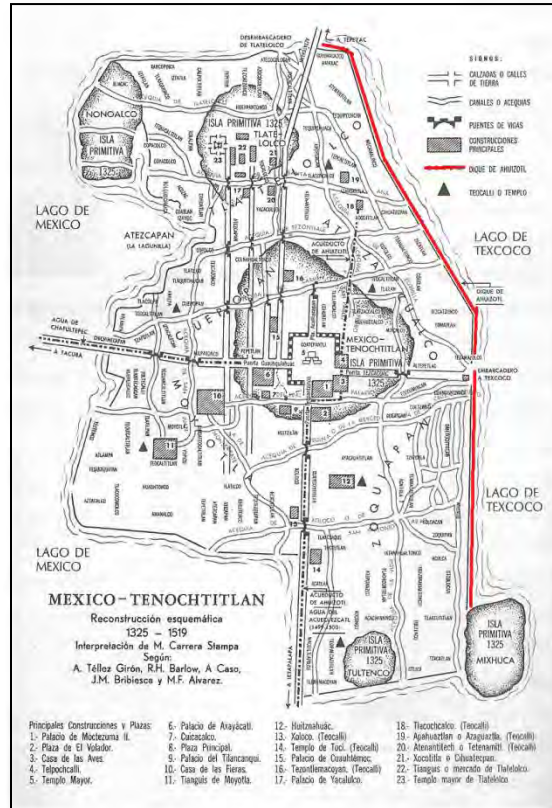


Fig.16 Dique construido por Nezahualcóyotl

Fuente: Valek 2000, pág. 24

Durante el reinado de Nezahualcóyotl, en la ciudad de Texcoco y en sus alrededores se realizaron importantes obras de ingeniería hidráulica; una de las más importantes sin duda fue la construcción de un complejo sistema de acueductos sobre un cerro conocido como Tezcotzinco o Tezcutzingo, que ocupa una superficie de 122 hectáreas, la cronología para la zona arqueológica se remonta al periodo comprendido entre los años 1431 a 1521, época en que tuvo mayor auge la construcción de monumentos arqueológicos, particularmente durante el mandato del ilustre gobernador texcocano, por su armonía arqueológica con los elementos de la naturaleza, las que en conjunto

manifiestan el desarrollo de la tecnología hidráulica y el culto a las divinidades del agua desarrollado por el pueblo texcocano.

De acuerdo con Bernal Díaz del Castillo, existió un jardín botánico con plantas medicinales (que se piensa fue el primero en América), así como un zoológico. Los edificios más conocidos datan de las últimas etapas del periodo preclásico, hacia los primeros años de nuestra era, asimismo el estilo arquitectónico de las construcciones posclásicas de Tezcutzingo ejemplifican con claridad la ingeniería aplicada a la construcción de un sistema hidráulico que abastecía de agua al sitio y a los pueblos cercanos a este, destacando estructuras para la captación del agua tales como el acueducto, el baño de la reina, el baño del rey y el reservorio. En este sentido, las instalaciones e infraestructuras hidráulicas son semejantes a las que se encuentran en el cerro de Chapultepec. El agua llegaba transportada por acueductos y pozos con vegetación.

#### Conquista-Porfiriato (1521-1899)

Esta etapa comprende cuatro grandes periodos de la historia de México, que son la Conquista, la Colonia, la Independencia, la Reforma y parte del Porfiriato.

Durante la Conquista y la Colonia, el abastecimiento de agua potable era mediante acueductos que habían sido construidos durante el gobierno de Nezahualcōyōtl desde las faldas de los cerros más cercanos (específicamente Tezcutzingo) hasta la ciudad de Texcoco.

A partir de la Independencia de México y hasta fines del siglo XIX el abastecimiento de agua a la población de Texcoco, se realiza mediante el agua extraída de los ríos que corrían en las cercanías de la ciudad.

A partir de la conquista comenzó uno de los problemas más grandes que ha sufrido la Cuenca de México, la desecación de los lagos, a causa del crecimiento de la población, y la que culminó con la conservación de únicamente algunos relictos de estos lagos a principios del siglo XX (fig. 17).

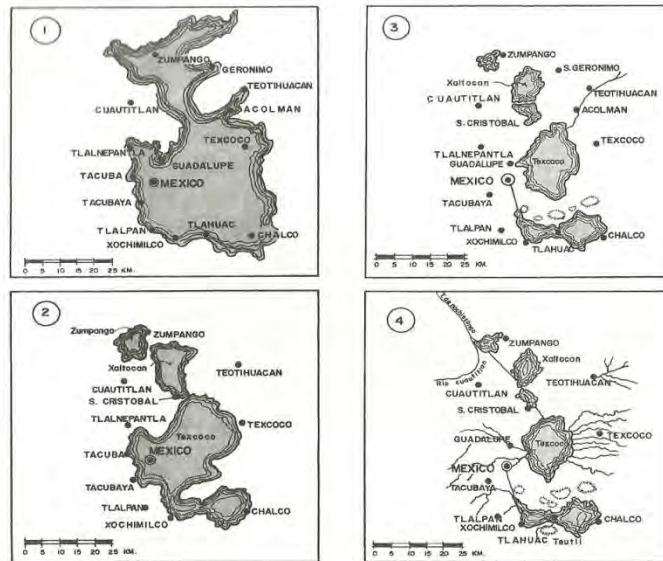


Fig. 17 Desecación de los lagos del Valle de México

Fuente: Valek 200, pág. 64

Época actual (siglo XX y principios del XXI)

Desde principios del siglo XX comenzaron los problemas de abastecimiento del agua potable a la población de la ciudad de Texcoco debido a la contaminación de los ríos, por lo que se construyeron represas en las partes más elevadas de los causes y mediante la construcción de tuberías, se comenzó a suministrar el agua a la población de Texcoco.

Pero no es hasta la mitad del siglo XX que realmente se soluciono el suministro de agua potable mediante la perforación de pozos para la extracción del vital liquido, y la construcción de una red de tuberías que permitiría repartir el agua que es extraída de pozos.

En 1965 se instituyo el “Plan Texcoco”, encabezado por el ingeniero Nabor Carrillo y Gerardo Cruickshank. El planteamiento central del mismo consistiría en la rehidratación de las áreas aun baldías del viejo lago. De esta suerte, la ciudad se vería libre de inundaciones, el equilibrio ecológico seria restaurado y la necesidad de importar agua de otras cuencas sería sustituida por la explotación de excedentes hídricos hacia el rio Panuco. En 1971 fue creada la Comisión del Lago de Texcoco, dependiente de la Secretaria de Recursos Hídricos, actualmente desaparecida. Fueron declaradas como



área de propiedad federal 10 mil hectáreas de terrenos salitrosos ubicados entre el oriente de la ciudad de México y de Texcoco de Mora; así como parte de los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl, Atenco y Chimalhuacán (IMAC 2000).

Una parte de las aguas tratadas de la ciudad de México, así como de aquellas que son expulsadas desde la sierra de las Cruces a través de los ríos entubados que atraviesan la ciudad han servido para creación de pequeñas lagunas artificiales en la zona. La mayor de ellas lleva el nombre de Nabor Carrillo y tiene una superficie de mil hectáreas.

Sin embargo, el proyecto no ha sido completado debido a la falta de recursos económicos (fig.18) (SEMARNAT 2004).

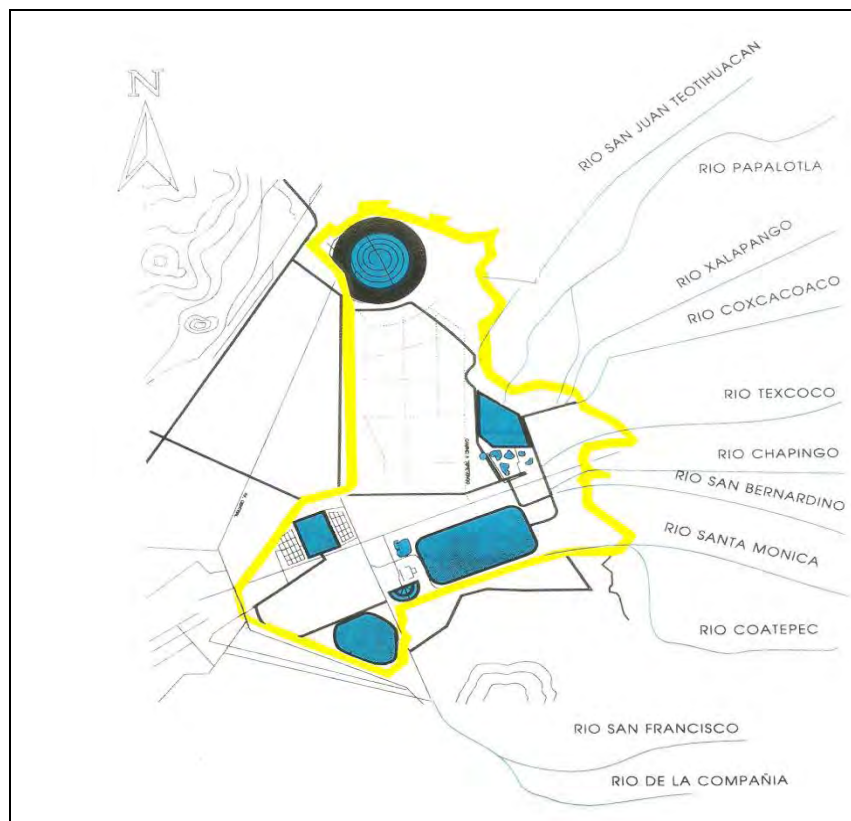


Figura 18 Proyecto Lago de Texcoco

Fuente: Ilustración tomada del libro Proyecto Lago de Texcoco, Rescate Hidroecológico. Ing. Gerardo Cruickshank 1997

### **3.2 Marco jurídico**

Las leyes y normas que rigen nuestro país, se basan en nuestra Carta Magna. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en materia de recursos naturales establece:

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

A partir de lo establecido por el artículo 27, existen instituciones encargadas de llevar a cabo lo establecido por este artículo, la principal de ellas es la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) de la que depende la Comisión Nacional del Agua (Conagua), dependencia encargada de vigilar y establecer las leyes y normas relacionadas con el recurso agua (cuadro 24).

En los estados existen organismos que se encargan asuntos jurídicos referentes al agua; en el caso del Estado de México la dependencia encargada de verificar dichas cuestiones es la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM).

La CAEM de acuerdo con lo establecido en los artículos 59 fracción II y 88 fracciones I de la Constitución Política del Estado libre y soberano de México, se basa en la Ley del agua del Estado de México, la cual regula todo lo correspondiente al marco jurídico en materia de agua dentro del estado.

A nivel localidad, el encargado de verificar el cumplimiento de las leyes y reglamentos en materia, alcantarillado y saneamiento es el municipio.

Es importante mencionar que en materia de agua, existen normas que establecen las características que debe presentar el agua para poder ser utilizadas en el consumo humano. Por lo que la Conagua en colaboración con la secretaria de salud; establecieron ciertos criterios que aparecen escritas como parte de dichas normas (Secretaría de Salud 2008).

Cuadro 24 Leyes y normas federales, estatales y locales en materia de agua

| Ley o Norma   | Año  | Artículos relacionados                                  |
|---|------|---|
| Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos       | 2008 | Artículo 27 La propiedad de las tierras y aguas         |
| Ley de aguas nacionales                                     | 2004 | 127 artículos   |
| Normas oficiales mexicanas del sector agua                  | 1999 | NOM-001-CNA-1995 a la NOM-013-CNA-2000                  |
| Constitución política del Estado libre y soberano de México | 2000 | Artículos 59 fracción II y 88 fracción I                |
| Ley del agua del Estado de México                           | 1999 | 153 artículos   |
| Normas ecológicas   | 2003 | NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996, NOM-003-ECOL-1997 |

Fuente: Elaboración propia a partir de Conagua, CAEM, 2006. Marco legal

### 3.3 Administración del agua en el municipio de Texcoco

La gestión y/o administración del agua a nivel federal, está a cargo de la Conagua. En colaboración con la Conagua, a nivel estatal la CAEM se encarga de la administración del agua. A nivel local cada municipio es responsable de la gestión y administración de este preciado recurso (fig. 19).

De acuerdo con el bando del municipio de Texcoco en su título decimo segundo, artículo 242: la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Texcoco (creada en febrero del 2005), da una muestra de la importancia que ha alcanzado el recurso para el funcionamiento de la ciudad de Texcoco. Por ello el objetivo de esta dirección es suministrar agua potable a la cabecera municipal y las comunidades de San Esteban, Villas de Tolimpa, Salitrería y el Fraccionamiento La Cabaña; así como proporcionar agua mediante pipas en los centros de poblaciones que carecen del servicio, como es el caso de algunos asentamientos recientes en áreas que anteriormente eran terrenos de cultivo, como por ejemplo la comunidad de Guadalupe Victoria. También esta Dirección General es la responsable de dar mantenimiento a la red de drenaje y del

manejo de las aguas residuales en la cabecera municipal (Plan de desarrollo municipal 2006-2009).

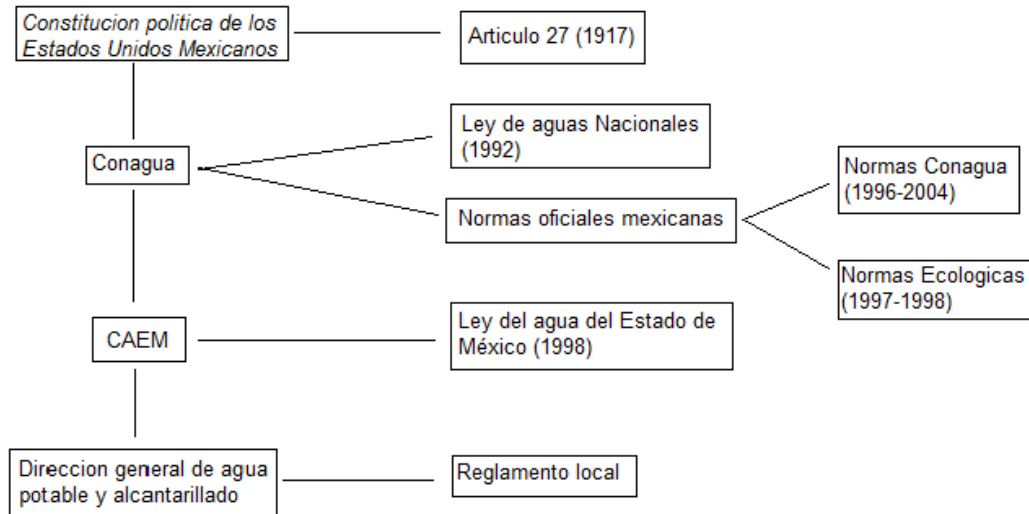


Fig. 19 Gestión y administración del agua

Fuente: Elaboración propia, a partir de Conagua y CAEM 2008

### 3.4 Infraestructura para el abastecimiento de agua potable

Para un mejor manejo de este tema se dividirá en tres subtemas que son:

- Condición hidráulica (localización, costo hidráulico, balance hidrológico)
- Distribución del agua potable

#### 3.4.1 Consolidación hidráulica

La infraestructura hidráulica con la que cuenta el ayuntamiento para brindar el servicio de agua potable se compone de trece pozos profundos cuya administración y mantenimiento está a cargo del gobierno municipal (cuadro 25). Un pozo mas es administrado por la comunidad de La Trinidad, pero el ayuntamiento se hace cargo de darle mantenimiento.

La red subterránea de agua potable tiene una longitud de cincuenta kilómetros (figura 21) y tiene una antigüedad de alrededor de sesenta años; en la cabecera municipal la

distribución se realiza a través de la extracción del agua mediante conexión directa del tren de descarga de los pozos a la red, cuyo mantenimiento se realiza por dos cuadrillas de fontaneros que son los encargados de atender fugas, hacer ampliaciones, derivaciones y cambios de tuberías. Adicionalmente, el ayuntamiento cuenta con tres pipas para dar servicio a aquellas zonas de las comunidades que no cuentan con red y cuando es necesario se apoya con la contratación de pipas particulares.

Cuadro 25 Relación de pozos administrados por el H. ayuntamiento de Texcoco

| Numero consecutivo | Nombre del pozo              | Registro ante Conagua | Predio propiedad del ayuntamiento |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1                  | La Conchita                  | Si                    | Si                                |
| 2                  | El Ahuehuate                 | Si                    | Si                                |
| 3                  | La Preparatoria              | Si                    | SI                                |
| 4                  | Unidad deportiva Gustavo Baz | Si                    | Si                                |
| 5                  | Lomas de San Esteban         |                       | SI                                |
| 6                  | Las Vegas                    | Si                    | Si                                |
| 7                  | Molino de flores             | SI                    | Si                                |
| 8                  | Lomas de Cristo              |                       | Si                                |
| 9                  | Villas de Tolimpa            |                       | Si                                |
| 10                 | La cabaña                    |                       | Si                                |
| 11                 | El Xolache                   | En tramite            | Por la conserjería                |
| 12                 | La cazuela                   | En tramite            | Por la conserjería                |
| 13                 | El vergel                    | En tramite            | Por la conserjería                |

Fuente: Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado de Texcoco, 2006

Para una mejor distribución del agua potable; la cabecera municipal se divide en 17 barrios y 1 comunidad (fig. 20); dichos barrios y comunidad son:

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| 1. El Xolache-Joyas de Santa Ana | 10. El Carmen   |
| 2. San Mateo- Joyas de San Mateo | 11. La Conchita |
| 3. Embotelladora o U. Hab. Pepsi | 12. San Lorenzo |
| 4. Valle de Santa Cruz           | 13. La Trinidad |
| 5. U. Hab. Las Vegas             | 14. San Pedro   |

- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| 6. Zaragoza- San Pablo | 15. San Martin  |
| 7. Las Américas        | 16. San Juanito |
| 8. Niños Héroes        | 17. Las Salinas |
| 9. Santa Úrsula        | 18. Centro      |



Fig. 20 Colonias y barrios de la cabecera municipal de Texcoco

Fuente: Secretaria de desarrollo urbano de Texcoco 2009

En dichos barrios, colonias o comunidades se aplico una encuesta a una muestra de la población para ser precisos 150 personas, con el fin de recabar datos, los cuales se explicaran más adelante en el tema de cultura del agua.

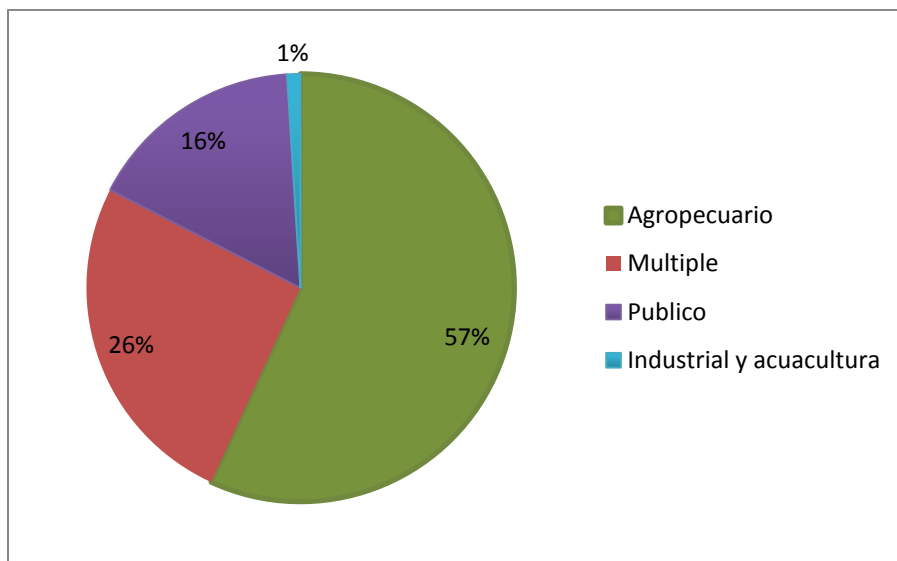
### 3.4.2 Distribución del agua potable ( volumen de agua extraída)

El balance hidráulico representa la situación actual del agua y su perspectiva a futuro. De acuerdo con el registro público de derechos del agua (Repda) de la Conagua en el municipio de Texcoco, el agua es utilizada principalmente en seis aprovechamientos; el primero es el uso agropecuario con 57 % del total de agua extraída en del municipio; en segundo lugar está el uso múltiple con 26 %, el tercer lugar lo ocupa el uso público urbano con 16 % del total del agua extraída; en cuarto lugar el uso industrial y en quinto lugar está el uso del agua para acuacultura; entre estos dos últimos usos apenas suman 1 % del total del agua extraída ( cuadro 26, grafica 28).

Cuadro 26 Usos del agua en el municipio de Texcoco

| Usos           | Volumen de extracción<br>m <sup>3</sup> /año | %    |
|----------------|--|------|
| Agropecuario   | 41 134 957                                   | 56.8 |
| Múltiple       | 18 627 681                                   | 25.7 |
| Público urbano | 11 847 490                                   | 16.4 |
| Industrial     | 640 103                                      | 0.9  |
| Acuacultura    | 157 680                                      | 0.2  |
| Total          | 72 407 911                                   | 100  |

Fuente: Repda-Conagua 2008



Gráfica 28 Usos del agua en el municipio de Texcoco

Fuente: Repda-Conagua 2008

### 3.5 Problemática de los servicios básicos: Agua potable y Alcantarillado

#### Agua potable

La problemática del suministro del agua potable en Texcoco tiene diversas vertientes. En primer lugar se debe señalar que de los trece pozos referidos, son ocho los que se encuentran en funcionamiento, los cuales vierten en la red un volumen de 22 708 m<sup>3</sup> de agua, con un superávit estimado de 4 208 m<sup>3</sup>, que probablemente se pierden por las fugas existentes en la red (fig. 21).

A este desperdicio del vital líquido se debe agregar que aproximadamente un tercio de la población usuaria en la cabecera municipal no tiene contrato por los servicios de agua potable, lo que significa una fuga de recursos muy importante para el erario municipal. Aun así se puede señalar que el servicio de agua potable en Texcoco es todavía adecuado, si bien se registran algunas quejas de los usuarios por la baja presión en algunas áreas de la ciudad y por fugas.

Otro de los problemas importantes que tiene que ver con la ineficacia de la red de agua potable de Texcoco es que aunque existen tramos de tubería de fierro y PVC la mayor



parte de la tubería es de asbesto, material contaminante que no resulta apto para la construcción de agua para consumo humano.

Frente a esta problemática, es necesario emprender una serie de acciones para mejorar el servicio de agua potable, entre ellas las más importantes consideradas en el Plan de Desarrollo Municipal se enlistan a continuación:

- Ampliar la red de distribución
- Dar mantenimiento preventivo a los pozos
- Instalación de válvulas para regular las presiones en toda la ciudad, a partir de un plano hidráulico que permita identificar las líneas primarias de distribución
- Sustituir paulatinamente el equipamiento de los pozos y emprender la construcción de tanques elevados
- Iniciar la cloración del agua para garantizar su calidad y cumplir con la norma NOM-ECOL-127
- Promover el ahorro de agua en los hogares mediante el cambio de las cajas de agua de 16 y 12 litros a cajas de 6 litros, así como mediante la detección de fugas intradomicilarias
- Resolver la falta de mediadores para fortalecer el erario municipal
- Regular el pago de agua mediante procedimientos de avisos de restricción a quienes mantengan un rezago en el pago del agua



## Drenaje

La red de drenaje subterránea de Texcoco tiene una extensión de cincuenta kilómetros y cuenta con cuatro cárcamos ubicados en Joyas de Santa Ana, Fraccionamiento San Martín, Las Vegas y la calle Ignacio Manuel Altamirano. Además de cuatro máquinas malacates, se cuenta con un camión vector que succiona sólidos y líquidos de los cárcamos, permitiendo una descarga más ágil de las aguas residuales en la ciudad.

Por otra parte, con este mismo equipo se coadyuda al mantenimiento de las redes de drenaje ubicadas en las comunidades, donde se presta el servicio de desazolve. En aquellas comunidades que no cuentan con drenaje completo, se proporciona el servicio de desazolve de fosas. Aunque la red de drenaje es funcional en la época de bajas precipitaciones, de octubre a junio, cuando la precipitación está en el orden de los 4 102 metros cúbicos diarios, anualmente se precipitan en la cabecera municipal alrededor de 2 800 000 metros cúbicos de agua de buena calidad mezclada con las aguas residuales, permitiéndose en las tuberías del drenaje y en los causes de los ríos tributarios del Lago de Texcoco, de manera que en la cabecera municipal, además de sufrir problemas en la temporada de lluvias, desperdicia un importante volumen de agua que podría destinarse a la recarga de los mantos freáticos.

La necesidad de modernizar la red de drenaje en la cabecera municipal se hace evidente en su porción occidental, donde se presentan inundaciones en la época de lluvia debido a que existen reducciones en el diámetro de la red, que pasan de 1 m a 40 m; el hecho es que el crecimiento de la ciudad de Texcoco justifica ya la construcción de un colector central.

La planta de tratamiento de aguas servidas con la que se cuenta nunca ha funcionado, lo que contribuye a aumentar el desperdicio de agua, pues las áreas verdes del municipio se riegan con agua potable. En este contexto, la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado (DGAPyA) plantea como prioridad poner a funcionar la planta de tratamiento para generar las llamadas aguas grises destinadas a los diversos usos que la normatividad permite.

De esta manera, en lo relativo al drenaje, el crecimiento de la ciudad de Texcoco obliga a poner en la agenda municipal las siguientes acciones (plan de desarrollo municipal 2006-2009):

- Ampliar la red de drenaje

- Empezar como una tarea impostergable el tratamiento de las aguas negras, preferentemente con métodos biológicos, para evitar problemas sanitarios y el uso de agua potable en el regadío de parques y jardines
- Construir pozos de absorción, tanto en la cabecera municipal como en las comunidades para favorecer la recarga de los acuíferos

### **3.6 Potabilización (programa agua limpia)**

A partir de 1983, las reformas y adiciones al artículo 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, establecen la responsabilidad de los municipios de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Para reforzar lo antes mencionado, el 12 de septiembre del 2002, el ejecutivo federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a través de la Conagua y la Secretaría de Salud (SSA), suscribieron nuevas bases de colaboración con el propósito de proteger la salud de la población de los riesgos sanitarios derivados de la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua y prevenir enfermedades de origen hídrico.

Entre los compromisos que tiene la Conagua y la SSA, en las bases de la colaboración, esta proporcionar a nivel federal la información para elaborar el sistema de información geográfica (SIG) que permita conocer los niveles de cloración, de los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua para uso y consumo humano.

Por lo que se refiere a la calidad del agua potable del municipio de Texcoco, según los reportes del monitoreo que realiza periódicamente la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) es de buena calidad.

De acuerdo con la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Texcoco a partir de junio del 2006 funciona un sistema de cloración del agua potable instalado en la unidad habitacional Las Vegas y consiste en dos tanques de gas cloro de 68 kg (Plan de desarrollo municipal 2006-2009).

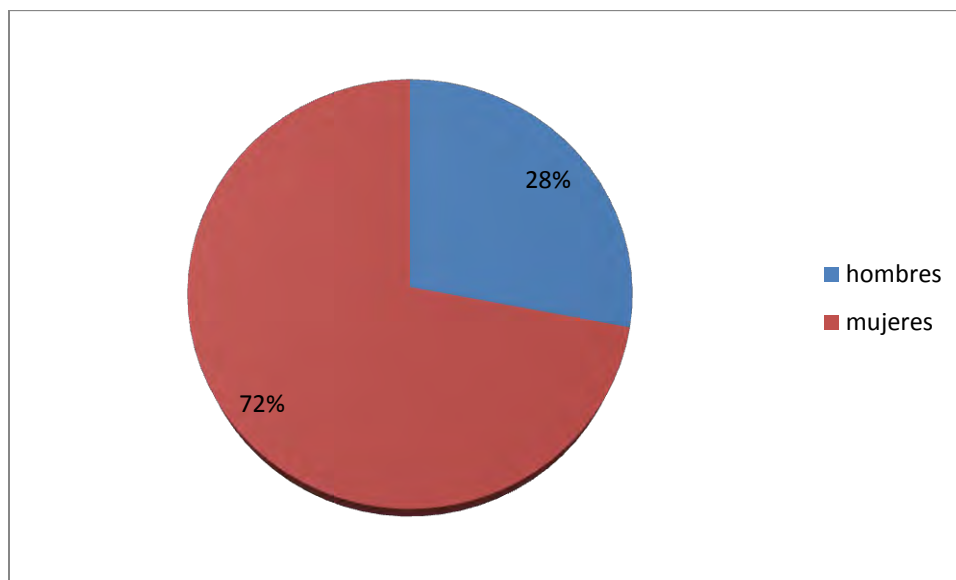
### 3.7 Cultura del agua

Para comenzar debemos responder primero a la pregunta ¿Que es la cultura del agua?

Es el conocimiento consciente de la importancia del agua como recurso natural limitado, para generar un hábito en la población del uso, aprovechamiento y conservación adecuada y razonable.

Basado en lo anterior se aplico una encuesta en los barrios, colonias y comunidades que conforman la cabecera municipal de Texcoco; observándose lo siguiente:

De las 150 personas encuestadas el 72% son mujeres de entre 15 y 82 años de edad; mientras que el restante 28% son hombres de entre 17 y 76 años de edad, esta diferencia entre sexos se debe a que las mujeres encuestadas están dedicadas a las labores del hogar por lo que pasan mayor tiempo en casa. (Gráfica 29).



Grafica 29 Porcentaje de mujeres y hombres

Fuente: Elaboración propia

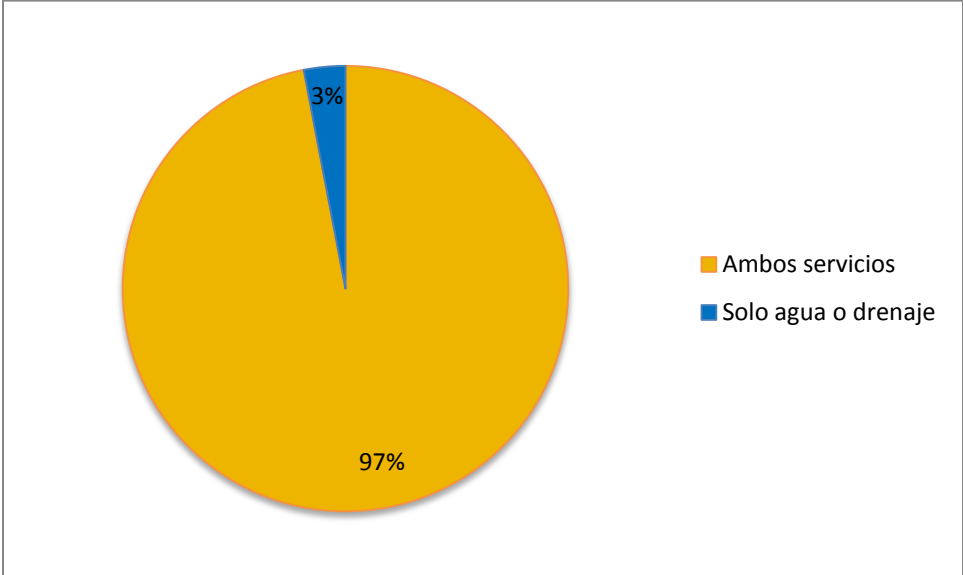
Del 72% de las mujeres entrevistadas el 43% son amas de casa y el restante 29% son profesionistas, comerciantes o empleadas.

Referente a las encuestas, 97 % del universo muestreado cuentan con servicio de agua potable y alcantarillado en sus viviendas y solo el 2.7% cuentan con drenaje o agua potable (cuadro 27, grafica 30), por lo que se puede considerar que aproximadamente más del 90 % de la población de la cabecera municipal cuenta con ambos servicios en su hogar.

Cuadro 27 Personas que cuentan con agua potable y drenaje

|                     | No de personas | %    |
|---------------------|----------------|------|
| Si                  | 146            | 97.3 |
| No                  | 0              | 0    |
| Solo agua o drenaje | 4              | 2.7  |
| Total               | 150            | 100  |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 30 Personas que cuentan con agua potable y drenaje

Fuente: Elaboración propia

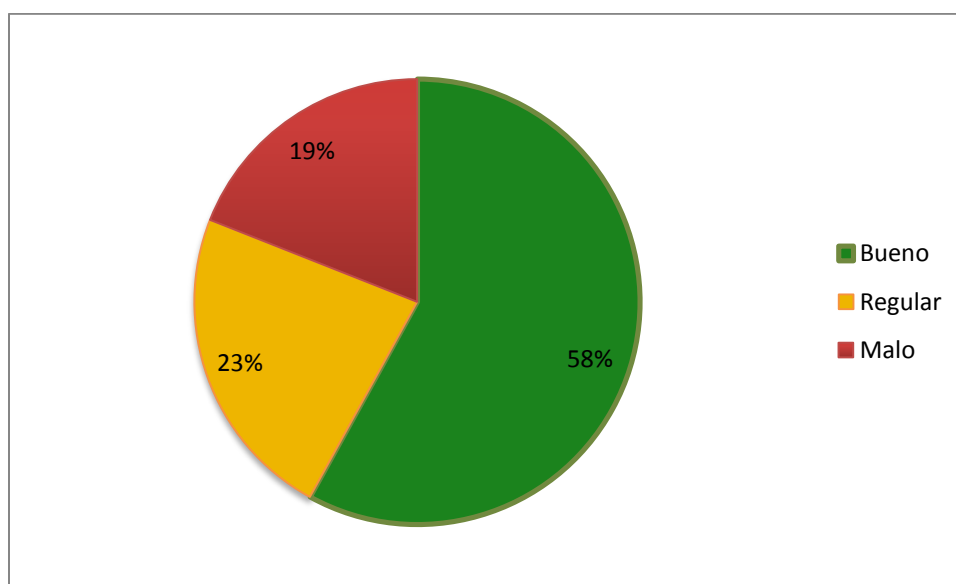
En la segunda pregunta se cuestiono a los encuestados sobre como considera el servicio de agua potable y alcantarillado en su comunidad; los resultados son los siguientes 58% consideran que ambos servicios son buenos, 19% los considera malos y el 23%

regulares; por lo que se puede considerar que el servicio de agua potable y alcantarillado en la cabecera municipal tiende a ser de bueno a regular (cuadro 28, grafica 31).

Cuadro 28 Calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado

|         | No de personas | %   |
|---------|----------------|-----|
| Bueno   | 87             | 58  |
| Malo    | 28             | 19  |
| Regular | 35             | 23  |
| Total   | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 31 Calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado

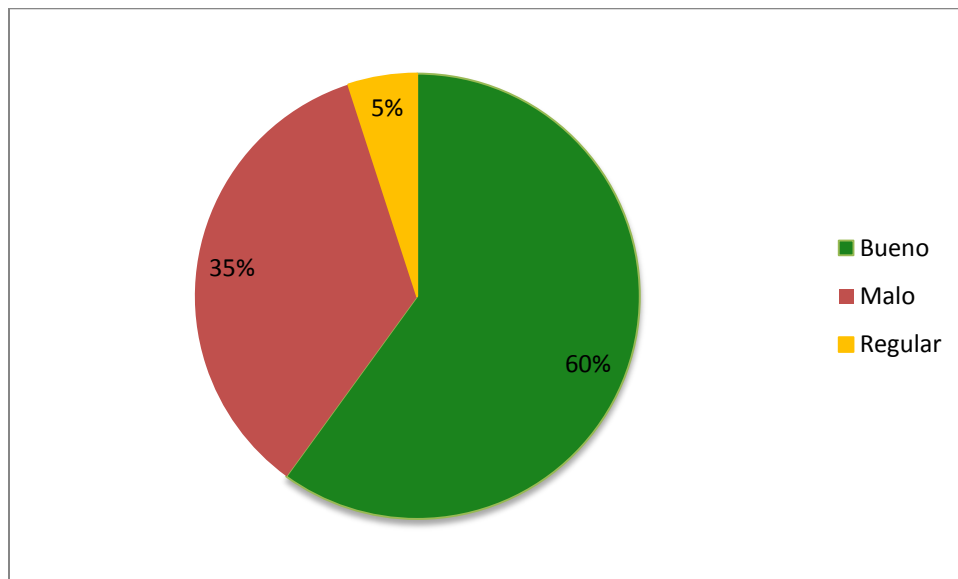
Fuente: Elaboración propia

Al preguntar a la gente como califica la calidad del agua potable, 60% respondió que considera que la calidad del agua potable es buena, 35% considera que es regular, y 5% que es mala; por lo que se puede establecer en términos generales que la calidad del agua potable en la cabecera municipal tiene a ser de buena a regular (cuadro 29, grafica 32).

Cuadro 29 Calidad del agua potable

|         | No de personas | %   |
|---------|----------------|-----|
| Bueno   | 91             | 60  |
| Malo    | 52             | 35  |
| Regular | 7              | 5   |
| Total   | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 32 Calidad del agua potable

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 4 se inquirió a los encuestados sobre si ha notado algún tipo de anomalía en el agua potable; 39% de las personas contestaron que si y el 61% que no (cuadro 30, grafica 33); dentro de las personas que contestaron que si han notado algún tipo de anomalía en el agua potable, las principales anomalías son:

- Presencia de sedimentos (gravilla, arena o tierra)
- Presencia de gusanos
- Presencia de una película transparente



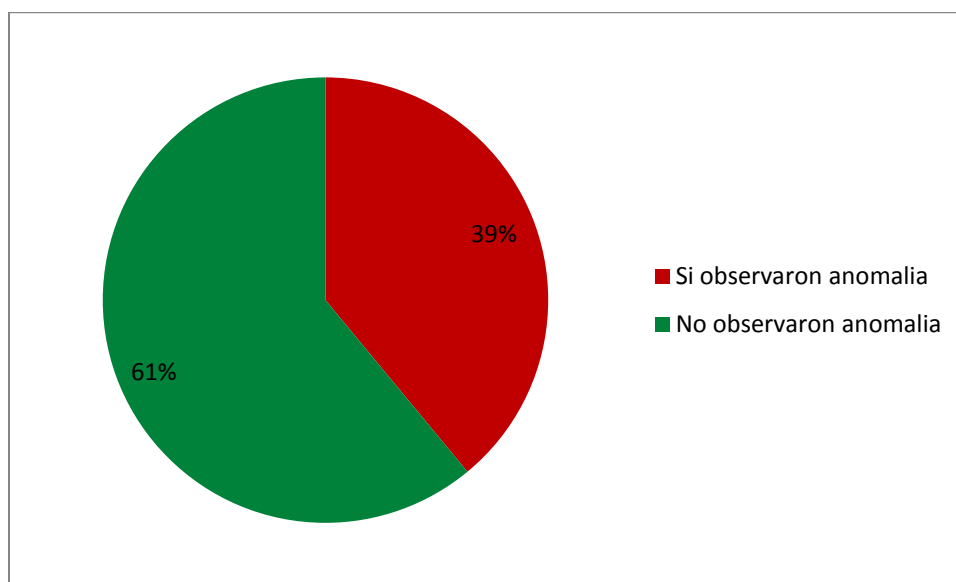
- Disminución en la presión
- Y exceso de cloro (olor, sabor)

Estas anomalías se presentaron principalmente en las zonas centro, oriente y norte de la cabecera municipal. Así se puede establecer que el agua potable que se distribuye en la cabecera presenta un mínimo de anomalías, y puede deberse a los diversos factores como se verá más adelante.

Cuadro 30 Porcentaje de personas que observaron o no anomalías en el agua potable

|       | No de personas | %   |
|-------|----------------|-----|
| Si    | 58             | 39  |
| No    | 91             | 61  |
| Total | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 33 Porcentaje de personas que observaron o no anomalías en el agua potable

Fuente: Elaboración propia

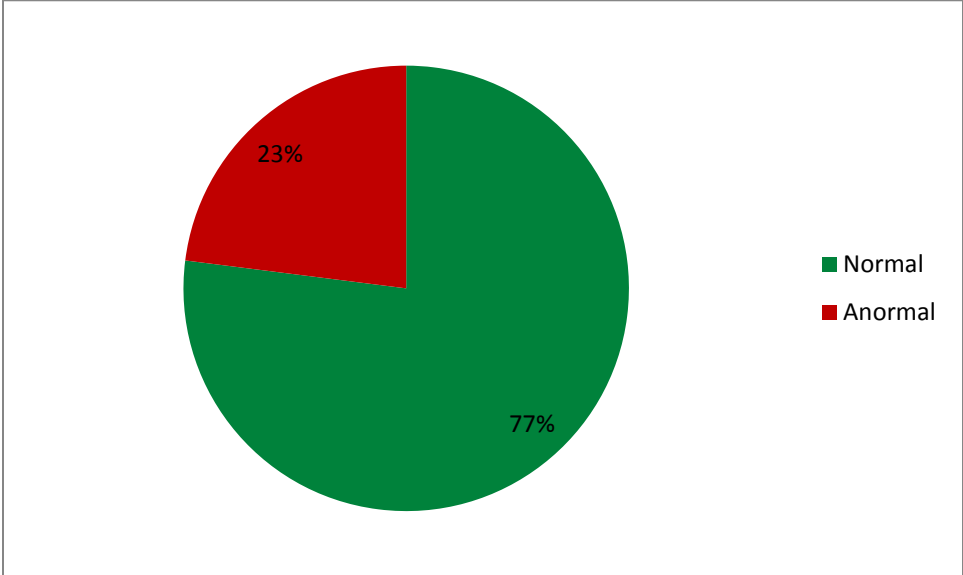
Al cuestionar a la gente sobre el color, olor y sabor del agua que reciben, esto fue lo que contestaron; el 77% de las personas consideran que el color, olor y sabor del agua que reciben es normal (entiéndase por normal que el agua es incolora, inodora e insípida); y el

23% comentó que el agua que recibe presenta anomalías, siendo la principal anomalía el exceso de cloro en el agua. Estas anomalías tienden a presentarse en las mismas zonas que la pregunta anterior. Por lo que la tendencia en gran parte de las colonias de la cabecera es que el agua que reciben es normal (cuadro 31, grafica 34).

Cuadro 31 Características del agua potable en Texcoco

|         | No de personas | %   |
|---------|----------------|-----|
| Normal  | 115            | 77  |
| Anormal | 35             | 23  |
| Total   | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 34 Características del agua potable en Texcoco

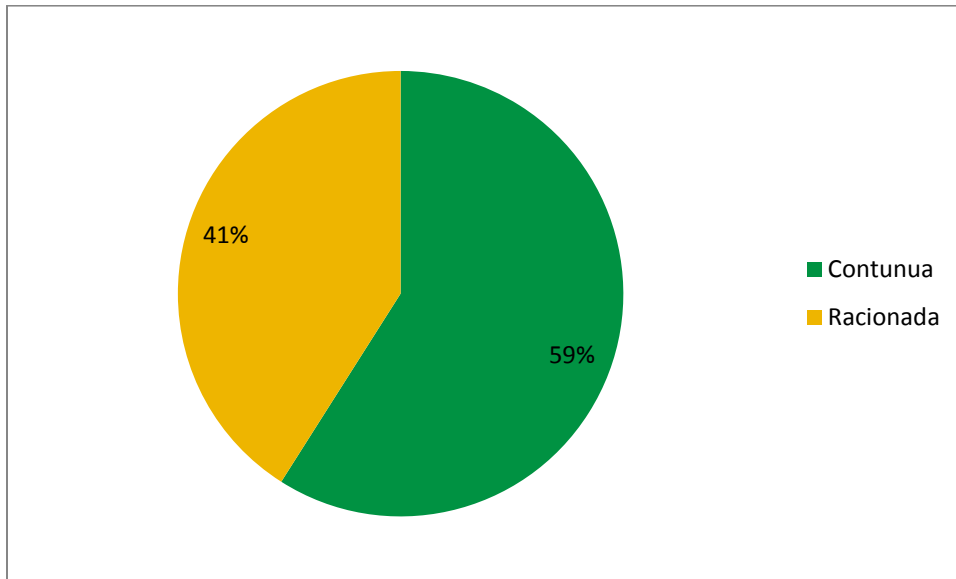
Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 6 se cuestionó a la gente si recibe el agua en forma continua o racionada; y el 59% contestó que continua y el 41% que racionada (cuadro 32, grafica 35); en el caso de las personas que reciben el agua de forma racionada se concentran principalmente en las colonias de el Xolache, San Pablo-Zaragoza y San Mateo, lo que corresponde a la porción norte de la cabecera municipal.

Cuadro 32 Forma de abastecimiento del agua potable

|           | No de personas | %   |
|-----------|----------------|-----|
| Continua  | 89             | 59  |
| Racionada | 61             | 41  |
| Total     | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 35 Forma de abastecimiento del agua potable

Fuente: Elaboración propia

Para comparar las respuestas de la pregunta 7 que señala ¿Cuál es el horario en que usted recibe el abastecimiento de agua potable?; de acuerdo con los datos oficiales de la Dirección General de Agua y Alcantarillado del municipio de Texcoco, respecto al horario en que funcionan los pozos que proveen de agua potable a la ciudad se explican en el siguiente cuadro 33.

Cuadro 33 Administración de pozos

| Nombre pozo          | Horario encendido Hrs | Horario Apagado Hrs |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| La Conchita          | 06:00                 | 20:00               |
| El Ahuehuate         | 06:00/11:00           | 17:00/21:00         |
| La Preparatoria      | 07:00                 | 21:00               |
| Gustavo Baz          | 06:00                 | 20:00               |
| Lomas de San Esteban | 05:00                 | 22:00               |
| Las Vegas            | 07:00                 | 19:00               |
| La Cabaña            | 06:00                 | 19:00               |
| La Cazuela           | 06:00                 | 19:00               |
| El Xolache           | 06:00                 | 19:00               |
| El Vergel            | 19:00                 | 06:00               |
| Villas de Tolimpa    | 07:00                 | 19:00               |
| Molino de Flores     | Todo el día           | -----               |
| Lomas de Cristo      | 07:00                 | 19:00               |
| U. Hab. ISSSTE       | 03:00                 | 19:00               |
| La Trinidad          | 06:00                 | 17:00               |

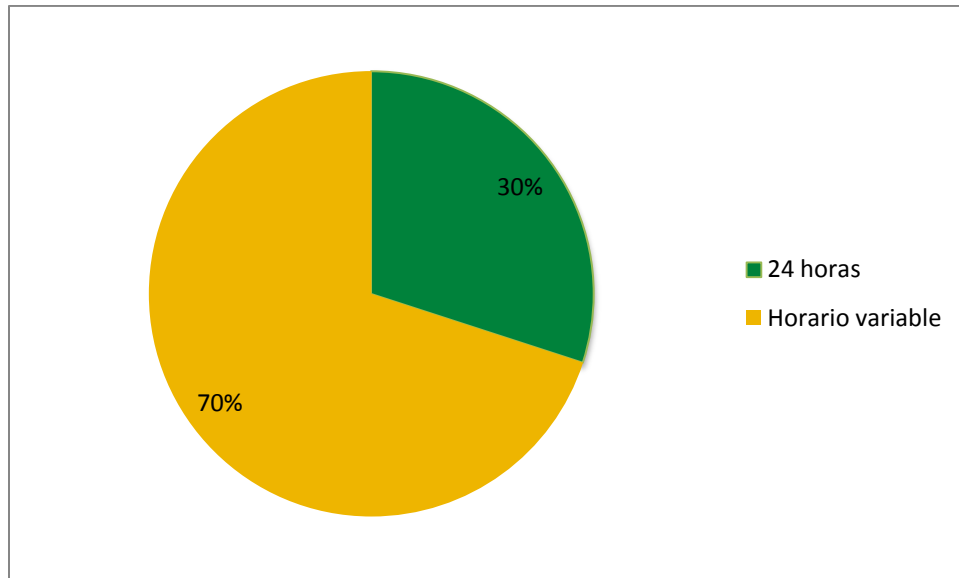
Fuente: Dirección general de agua potable y alcantarillado del municipio de Texcoco 2009

Y en lo correspondiente a los encuestados respondieron lo siguiente: 30 % de las personas contestaron que reciben el agua las 24 horas del día, mientras que el 70% mencionaron que el horario en que reciben el abastecimiento de agua es inestable; situación que se presenta prácticamente en toda la cabecera municipal, y el horario varía dependiendo del barrio o colonia (cuadro 34, grafica 36).

Cuadro 34 Abastecimiento del agua potable según la población

|                  | No de personas | %   |
|------------------|----------------|-----|
| 24 horas         | 45             | 30  |
| Horario Variable | 105            | 70  |
| Total            | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 36 Abastecimiento del agua potable según la población

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 8 al cuestionar a la gente sobre a qué atribuye que existan fallas en el suministro del agua potable, y las principales causas consideradas por las personas son las siguientes:

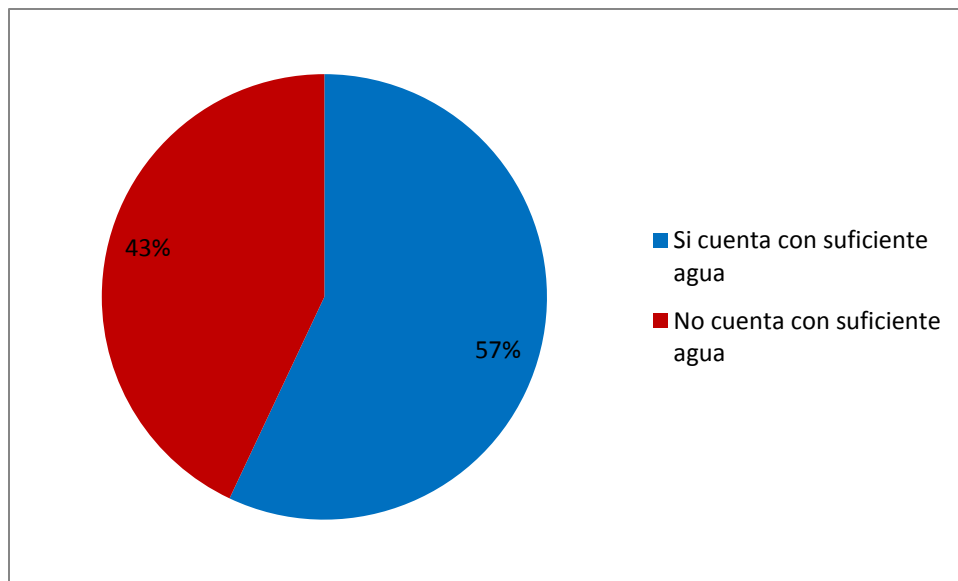
- Lo obsoleto de la tubería
- Crecimiento de la población
- Falta de mantenimiento de la red de agua potable
- Cuestiones administrativas (mal manejo de los recursos destinados a las obras relacionadas con el suministro del agua potable)
- Se quema la bomba
- Escases del agua
- Desección de los posos
- Fugas

¿Considera usted que el municipio cuenta con suficiente agua para satisfacer a la población?, el 57% de la población considera que el municipio no cuenta con suficiente agua para satisfacer las necesidades básicas; el 43% considera que el municipio si cuenta con suficiente agua para cubrir las necesidades de la población (cuadro 35, grafica 37)

Cuadro 35 Opinión de la población sobre el abastecimiento del agua potable

|       | No de personas | %   |
|-------|----------------|-----|
| Si    | 65             | 43  |
| No    | 85             | 57  |
| Total | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 37 Opinión de la población sobre el abastecimiento del agua potable

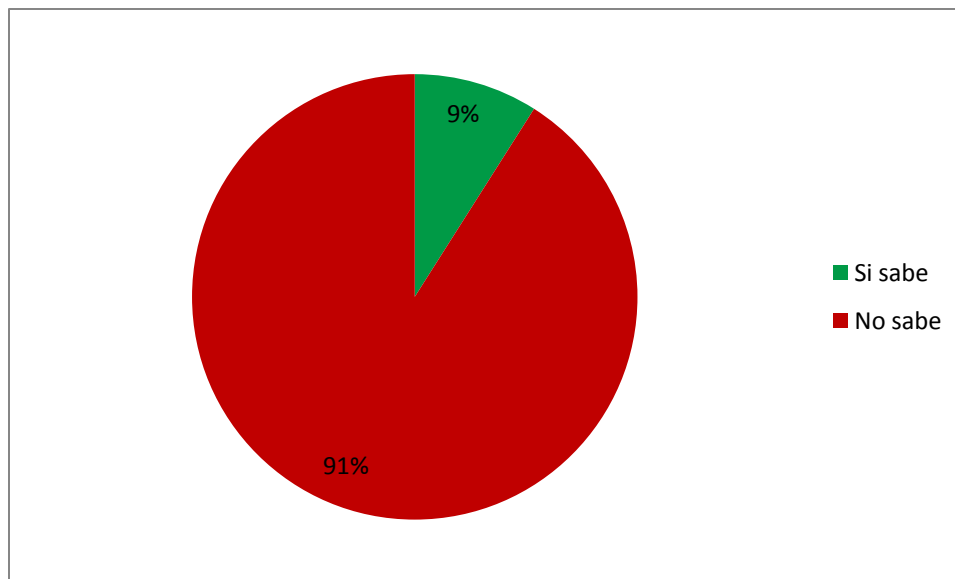
Fuente: Elaboración propia

En la decima pregunta se cuestiono a las personas sobre si saben si las autoridades correspondientes dan algún tipo de platica sobre el uso y cuidado del agua dentro de su domicilio, y el 91% ignora sobre la existencia de algún tipo de platica u otro medio de difusión por parte de las autoridades y el 9% de la población contesto que si se imparten programas sobre el uso y cuidado del agua dentro de la comunidad (cuadro 36, grafica 38).

Cuadro 36 Conocimiento de prácticas sobre el uso y cuidado del agua por parte del municipio

|         | No de personas | %   |
|---------|----------------|-----|
| Si sabe | 13             | 9   |
| No sabe | 137            | 91  |
| Total   | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 38 Conocimiento de prácticas sobre el uso y cuidado del agua por parte del municipio

Fuente: Elaboración propia

Al cuestionar si estarían dispuestos a participar en algún programa relacionado a el uso y aprovechamiento del agua en el hogar; el 85% respondió que si estaría dispuesta a participar y el 15% respondió que no (cuadro 37, grafica 39). Las personas que contestaron que no el principal motivo por el que no asistirían seria por falta de tiempo; mientras que las personas que si están dispuestas a participar, los principales motivos que dieron son:

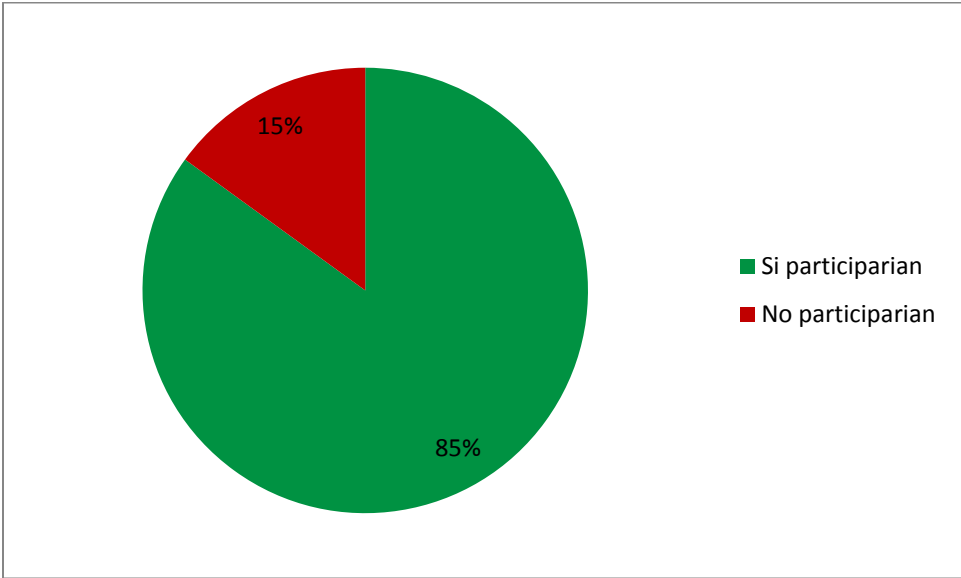
- La conservación del agua, para que la disfruten generaciones futuras
- Un mejor uso del vital liquido

Por lo que se puede decir que la población está dispuesta a participar en lo relacionado al uso y aprovechamiento del agua.

Cuadro 37 Habitantes que participarían en pláticas relacionadas al uso y cuidado del agua

|                  | No de personas | %   |
|------------------|----------------|-----|
| Si participarían | 128            | 85  |
| No participarían | 22             | 15  |
| Total            | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Grafica 39 Habitantes que participarían en pláticas relacionadas al uso y cuidado del agua

Fuente: Elaboración propia

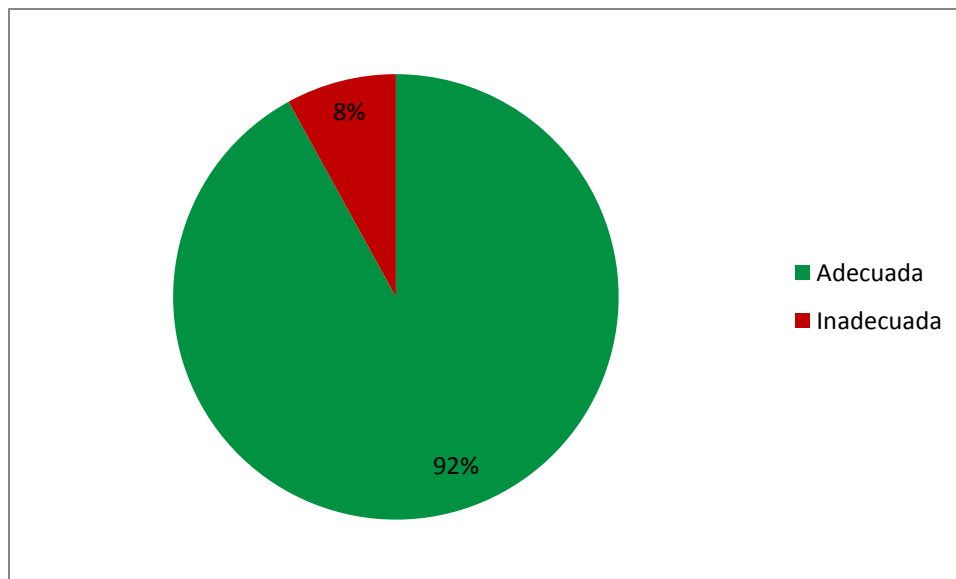
En la pregunta 13 se cuestiono sobre si consideran las personas que utilizan de forma adecuada el agua en su hogar, el 92% contesto que si y el 18% que no. Por lo que la mayoría de los encuestados consideran que tienen un manejo adecuado del agua dentro de su hogar (cuadro 38, grafica 40).



Cuadro 38 Forma en que consideran las personas que utilizan el agua dentro de su hogar

|            | No de personas | %   |
|------------|----------------|-----|
| Adecuada   | 138            | 92  |
| Inadecuada | 12             | 8   |
| Total      | 150            | 100 |

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 40 Forma en que consideran las personas que utilizan el agua dentro de su hogar

Fuente: Elaboración propia

Al relacionar las dos preguntas anteriores (12 y 13), se puede observar que existe una coincidencia entre las personas que contestaron que si estarían dispuestas a participar en alguna platica y las personas que contestaron que consideran utilizar el agua de forma sostenible en su hogar; lo que indica la existencia de una cultura de conservación del agua en el grueso de la población cuestionada.

Por último, se pidió a las personas que mencionaran algunos ejemplos de cómo cuidan el agua dentro de su hogar (pregunta 14); las más importantes que se pueden mencionar son las siguientes:

- Revisar que no existan fugas y/o goteras

- Reutilizar el agua de la lavadora para otras actividades
- Poner una cubeta bajo la regadera al momento de abrir la regadera y reutilizar el agua recolectada
- No desperdiciarla, Utilizar solo la necesaria
- Cerrar la regadera al enjabonarse
- Lavar el auto con una cubeta y franela; no con manguera
- Modernizar los accesorios del baño, específicamente el inodoro
- Lavarse los dientes con un vaso con agua

Estos ejemplos son sencillos de realizar; pero con la finalidad de explicar con detalle se exponen dos ejemplos, estos son acerca del rehusó del agua de la lavadora o la regadera, el agua puede ser utilizada en el lavado del patio, el riego de plantas o el lavado del auto.

Por último para cerrar con este tema, cabe mencionar que la realización de estas acciones son de gran importancia ya que no solo favorecen al cuidado y un mejor uso de este vital liquido, sino que también repercute en otros ámbitos, como por ejemplo el económico.

## COMENTARIOS FINALES

El abastecimiento de agua potable en la ciudad de Texcoco; se ha ido agravando cada día más, pues es insuficiente la cantidad del vital líquido que es extraído.

En el primer capítulo se observaron y constataron la importancia de los diversos factores físicos-geográficos que conforman el sistema natural del municipio de Texcoco.

La localización del área de estudio en relación con la capital del país, provoca una competencia por los acuíferos, debido a que parte del territorio del Distrito Federal se localiza sobre el acuífero conocido como A. Texcoco, por lo que gran parte del agua se destina al suministro de la Ciudad de México y zonas del Estado de México que forman parte de la zona metropolitana de la misma (80%) el resto es explotado dentro del territorio del municipio de Texcoco (20%).

Las condiciones climáticas geológicas y edafológicas del territorio permiten la filtración del agua y la formación de mantos freáticos, así como la recarga de los mismos. En cuanto a la fisiografía de la zona esta beneficia la presencia de importantes escurrimientos superficiales y subterráneos de agua.

Los recursos bióticos como la vegetación, ayudan a la captación de agua, su función como captadores de la humedad proveniente de la lluvia, rocío u otras manifestación del agua.

Como se puede constatar la interacción de estos factores han favorecido al ser humano quien explota estos recursos lo que contribuye a la degradación y sobreexplotación de los recursos hídricos de la zona.

El segundo capítulo destaca la importancia del espacio socioeconómico y su influencia al interior del municipio de Texcoco; mediante el estudio y análisis de diversos aspectos territorial municipal.

El impacto que ha tenido el incremento acelerado de la población sobre los recursos hídricos es de consideración, muestra de ello es recordar que Texcoco forma parte de la zona metropolitana de la Cd de México (ZMCM), resultando en un crecimiento acelerado del municipio; debido a la cercanía de este con respecto a la ciudad.

Por otro lado la forma en que la población se distribuye, dispersa y se concentra a lo largo del territorio municipal va a definir la importancia y las formas del abastecimiento del agua potable a una comunidad sobre otra, dependiendo el número de habitantes de cada comunidad.

La educación es determinante para concientizar el aprovechamiento eficiente de los recursos entre la población; resultara en una exitosa cultural del agua. Otro sector publico que participa activamente en este contexto, es la secretaria de salud, encargada de detectar y registrar los casos de enfermedades relacionadas u originadas por el consumo de agua de precaria calidad, sin embargo este aspecto no se trata en el desarrollo de la tesis debido a que el análisis se concentra en otro aspecto, la problemática del abastecimiento de agua en la ciudad de Texcoco.

Respecto a las actividades económicas que se desarrollan en el municipio la que demanda una mayor cantidad con el 55% del total de extracciones de agua es la agropecuaria. Una última reflexión para este capítulo en la esfera social es que el 90% de las viviendas en Texcoco cuentan con servicio de agua potable y alcantarillado, lo que significa que 9 de cada 10 viviendas cuentan con la cobertura de ambos servicios.

Lo correspondiente al tercer capítulo, en este se analizo las problemáticas de abastecimiento de agua potable a la que se enfrenta la ciudad.

Como primer punto se retomo la problemática en el suministro de agua que ha enfrentado el municipio históricamente, la cual se ha empeorado a partir del Virreinato hasta nuestros días, sin embargo se han desarrollado proyectos para la conservación de ambientes acuáticos en la zona.

Respecto a las normas y leyes que regulan el uso del agua potable, es necesario retomar varias de ellas como por ejemplo las normas ecológicas y generar nuevas que afronten la problemática que enfrentan los recursos hídricos dentro del municipio.

Por lo que se refiere a la infraestructura para el abastecimiento de agua potable y alcantarillado se puede considerar como deficiente ya que ambos servicios necesitan ser modernizados para lo cual el municipio debe llegar a acuerdos con otras instituciones a nivel municipal, estatal y federal además de respetar los recursos económicos destinados al mantenimiento de los dos servicios.

En base a que el agua es incolora, inodora e insípida, la calidad del vital líquido en cuanto a la percepción de los encuestados se puede considerar como de regular a buena, por lo que no llega a cumplir con las normas que establecen las características que debe tener el agua para poder ser consumida por el ser humano.

El abastecimiento del agua potable en la opinión emitida por las personas, mediante la aplicación de encuestas, es de gran importancia, ya que a través de esta se puede conocer las problemáticas a las que se enfrenta la población; además de plantear nuevas alternativas de manejo y conservación del agua.

Por último es necesario considerar la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable para satisfacer las necesidades de la población. Al hacer un análisis sobre lo positivo y lo negativo de los factores físicos y sociales que componen al municipio de Texcoco se puede concluir lo siguiente:

Lo positivo que encontramos es que el municipio cuenta todavía con importantes áreas naturales, esto favorece a la recarga de los cuerpos de agua presentes, como por ejemplo: los mantos freáticos, manantiales y ríos (no contaminados por el hombre).

Lo negativo es que debido a la dinámica que presenta la población, existe una demanda muy alta sobre los recursos hídricos, además de que es necesario regular las áreas para la población, posición que amenaza las áreas verdes que favorecen a la recarga de estos recursos.

## Referencias

### Bibliográficas

- Cosco C. (2003). *Panorama socioeconómico y demográfico de Texcoco. "Indicadores para la planeación municipal"*. Gobierno municipal del H. Ayuntamiento de Texcoco 2000-2003 y Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 223
- Gobierno municipal de Texcoco (2004). *Plan de desarrollo municipal de Texcoco 2003-2006*. México. pp. 28-29
- González I. (2004). *Manejo de cuencas en cuba: actividades y retos; en el manejo integral de cuencas en México*. (H. Cotler, compilador). Instituto Nacional de Ecología. pp. 2-10
- Douorojeanni A. (2002). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integral de cuencas*. CEPAL. Santiago de Chile. 238 págs.
- Christofolletti A.L. (2004). *Sistemas dinámicos: os arbordagen da teoría de cos en da geometría fractal em geografia; en reflexoes sobre a geografia física no Brasil*. Betrand Brasil. Rio de Janeiro. Brasil. PP. 89-110
- Diakonov K.N. (2002). *La interacción de las direcciones estructural, evolutiva y funcional en las investigaciones sobre paisajes (en ruso)*. Revista universitaria de Moscú; serie geografía; No. 1. PP. 13-21
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2002). *Regiones prioritarias de México*. CONABIO. México. pp. 223-225
- Valek V.G. (2000). *Agua" reflejo de un valle en el tiempo*. Ed. UNAM. México, DF
- Dieterich H. (1997). *Nueva guía para la investigación científica*. Colección Ariel. Fernández Editores SA de CV
- INEGI, Gobierno del Estado de México y H. Ayuntamiento de Texcoco. *Cuadernillo municipal de Texcoco*. México 2000
- INEGI, Gobierno del Estado de México y H. Ayuntamiento de Texcoco. *Anuario estadístico de México 2009*. México. 2009

- Cruckshank G. *Proyecto lago de Texcoco, rescate Hidroecológico*. México DF. 1995

#### Consultas en Internet

- Áreas naturales protegidas Semarnat [en línea]. México 2005. <[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)> (consulta: 2009).
- Manejo integral de cuencas INE [en línea]. México 2005. <[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)> (consulta: junio 2009)
- Pagina del municipio de Texcoco [en línea]. México 2005. <[www.texcoco.gob.mx](http://www.texcoco.gob.mx)> (consulta: 2009)
- Brack y Mendiola. “Ecología del Perú” [en línea], Perú 2005. <[www.peruecologico.com.pe/lib/el2htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib/el2htm)>.(consulta 2009)
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Secretaría de Gobernación (2005). «Enciclopedia de los Municipios de México». (consulta 2008).De Wikipedia, la enciclopedia libre disponible [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- Dispersión de la población. De Wikipedia la enciclopedia libre (consulta 2008). Disponible en [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).
- Densidad de la población. De Wikipedia la enciclopedia libre (consulta 2008). Disponible en [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (consulta 2005) disponible en [www.inah.gob.mx](http://www.inah.gob.mx).

- . Comisión Nacional del Agua. REPDA 2008. Disponible en [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx).
- SAGAN (consulta 2009) disponible en [www.sagan-gea.org](http://www.sagan-gea.org).
- . Instituto de información geográfica y catastral del Estado de México disponible en [www.igecem.edomex.gob.mx](http://www.igecem.edomex.gob.mx)
- Instituto de salud del estado de México. consulta 2008. disponible en [www.isem.edomex.gob.mx](http://www.isem.edomex.gob.mx).
- Comisión nacional de áreas naturales protegidas disponible en [www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx).
- Secretaria de ecología del Estado de México (consulta 2006) disponible en [www.edomex.gob.mx/medioambiente/GEM](http://www.edomex.gob.mx/medioambiente/GEM).
- Comisión nacional de población (2008) disponible en [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx).
- Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (Por sus siglas en ingles UNEP).consulta 2009. <[www.unep.org](http://www.unep.org).>
- Iniciativa mexicana de aprendizaje de la conservación (IMAC). Consulta 2008) [www.imacmexico.org](http://www.imacmexico.org).

#### Cartografía

- Carta topográfica Texcoco (E14B21) Esc 1:50 000. INEGI, México
- Carta topográfica Chalco (E14B31) Esc 1:50 000. INEGI, México

#### Consultas personales

- Personal de la dirección general de agua potable y alcantarillado del H. Ayuntamiento de Texcoco (consulta 2008)

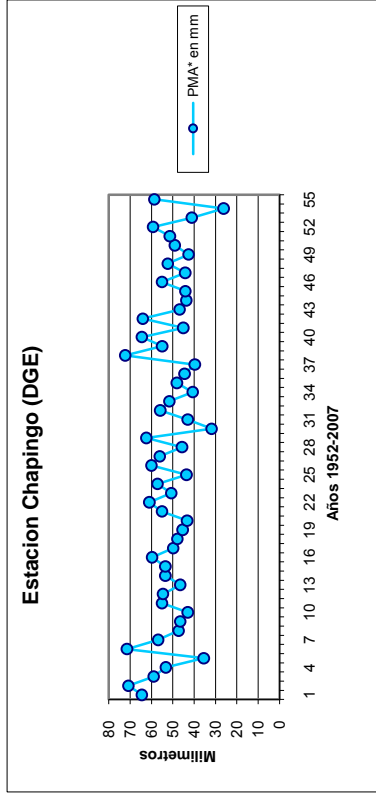


- Población de la cabecera municipal del H ayuntamiento de Texcoco (consulta 2009)
- Personal del registro civil No 1 del Estado de México (consulta 2008)

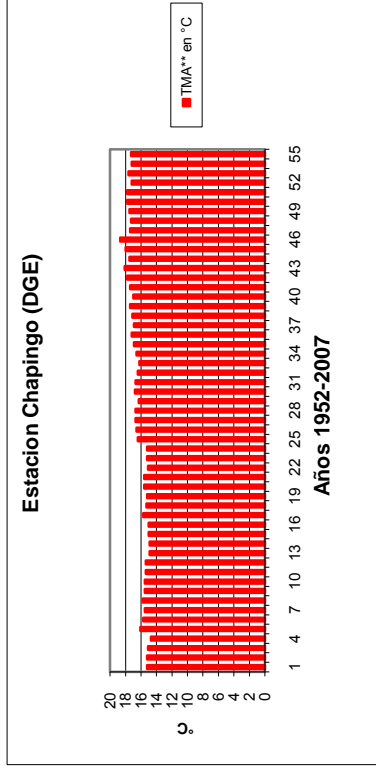
# ANEXOS

# Climogramas

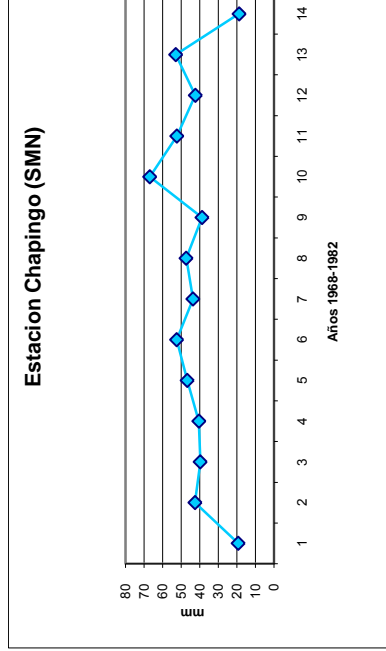
Precipitación Media Anual



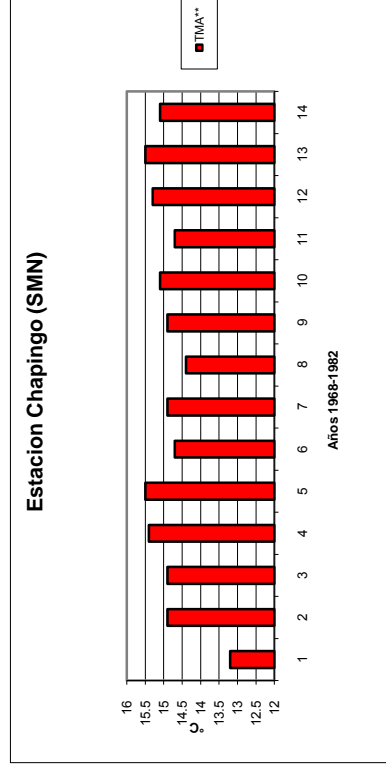
Temperatura Media Anual



Grafica 1

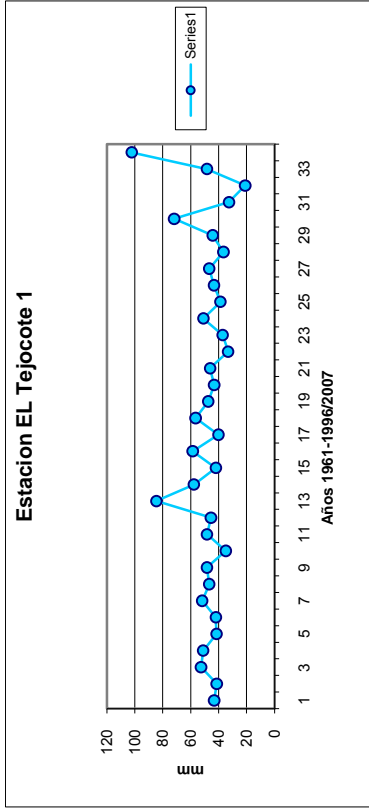


Estacion Chapingo (SMN)

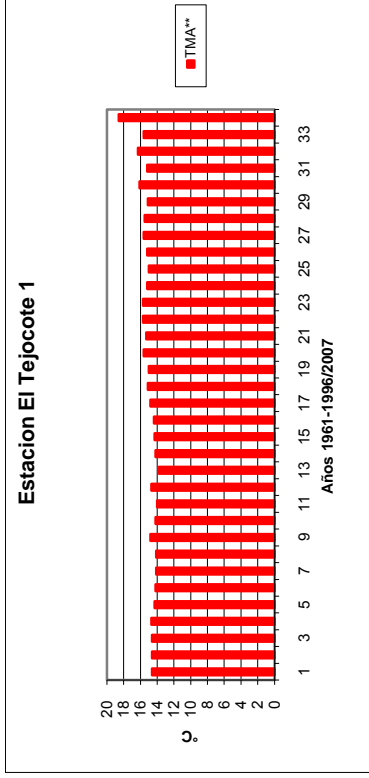


Grafica 2

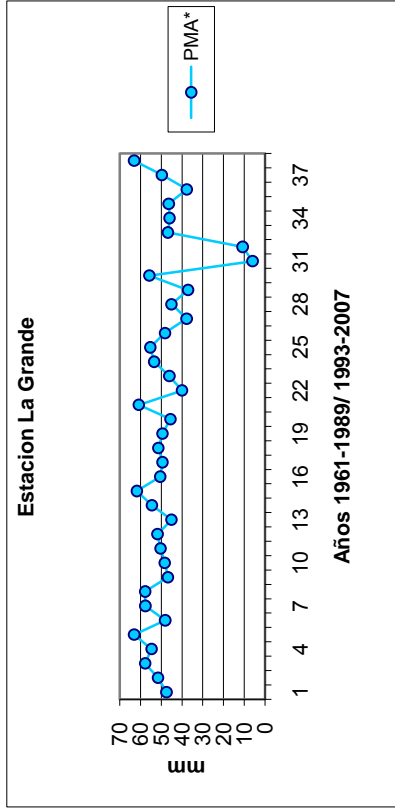
Grafica 3



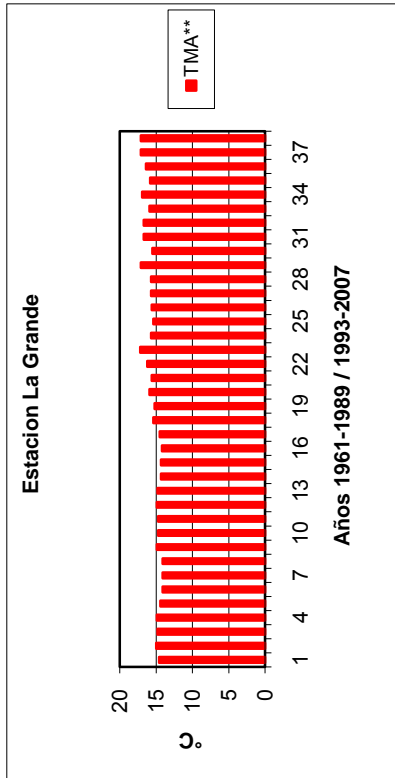
Grafica 4



Grafica 5

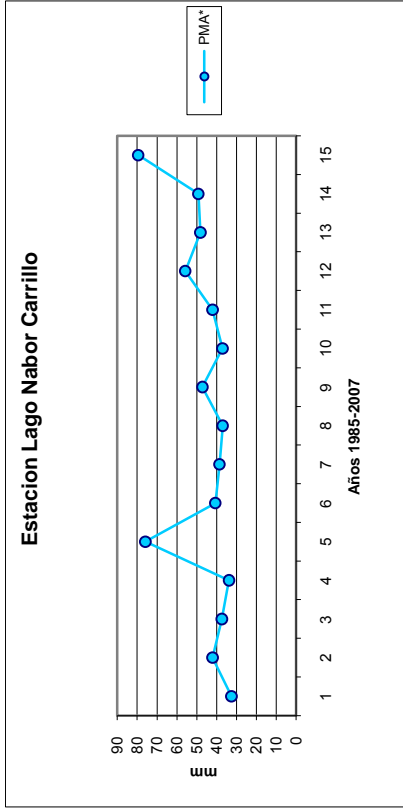


Grafica 6

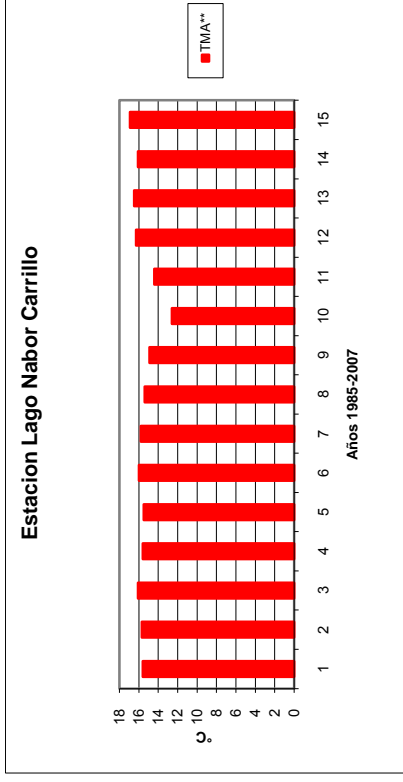


Grafica 7

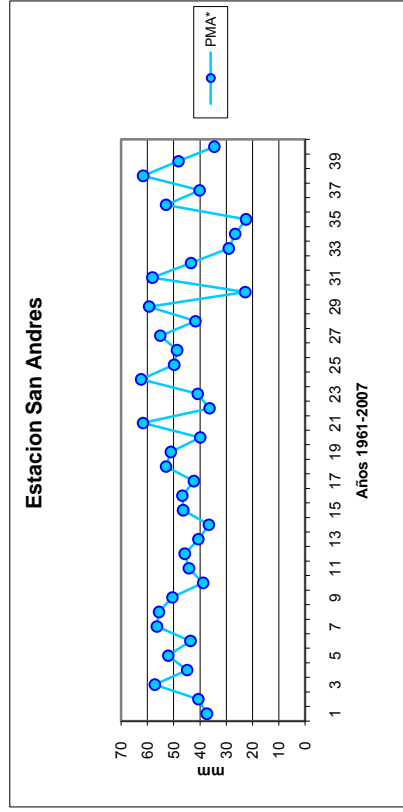
Grafica 8



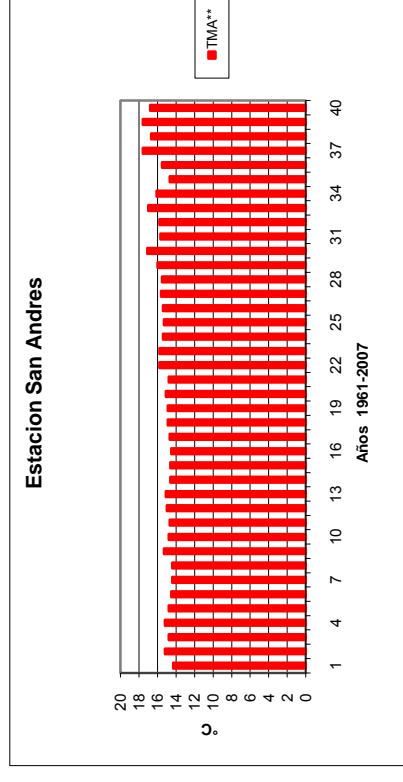
Grafica 9



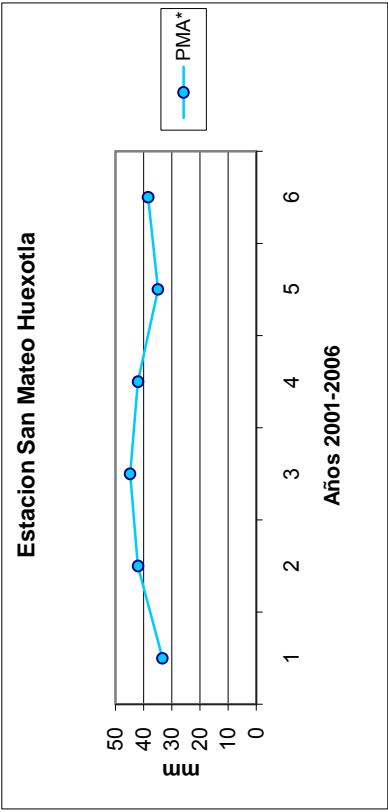
Grafica 10



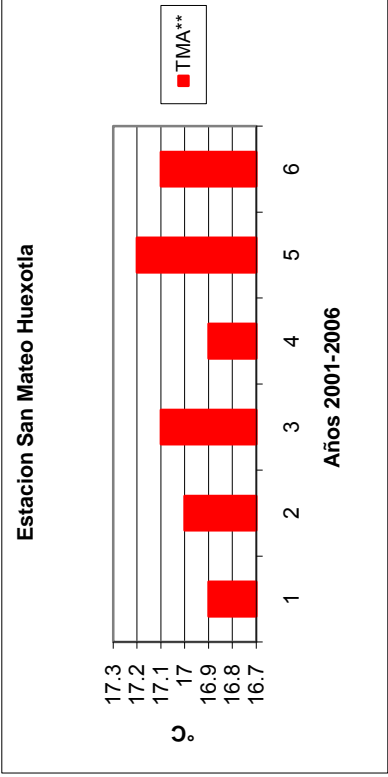
Grafica 11



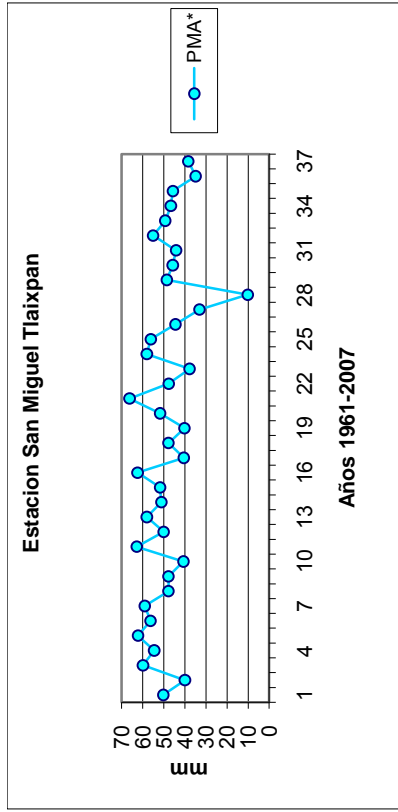
Grafica 12



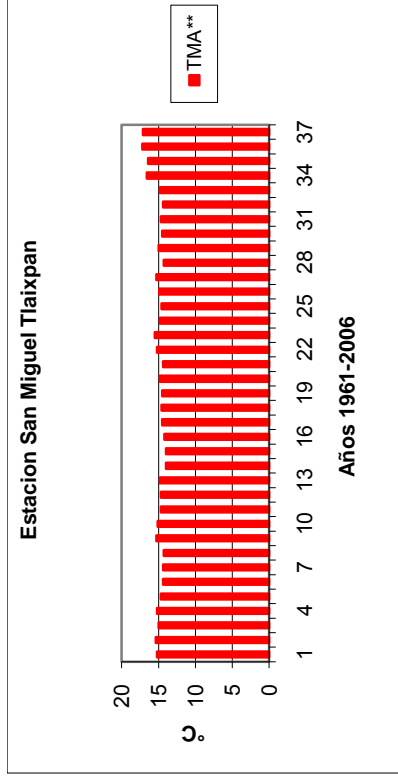
Grafica 13



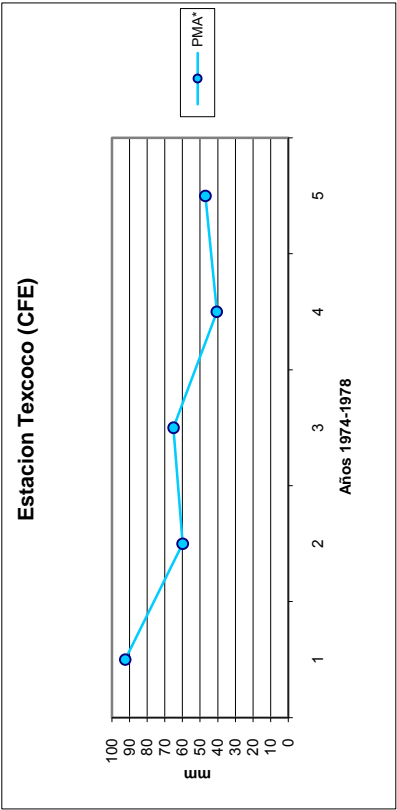
Grafica 14



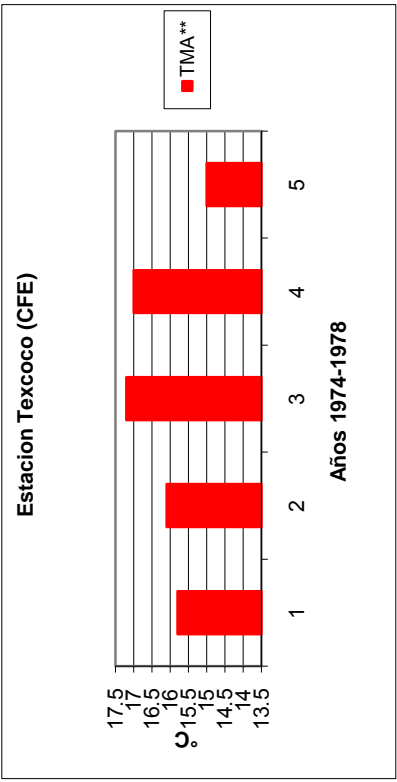
Grafica 15



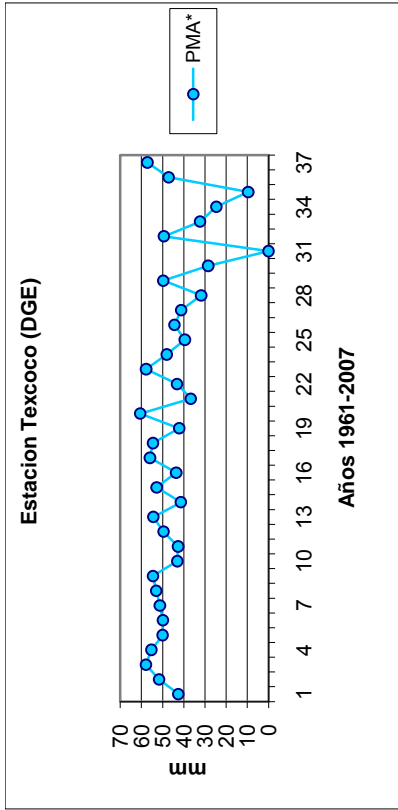
Grafica 16



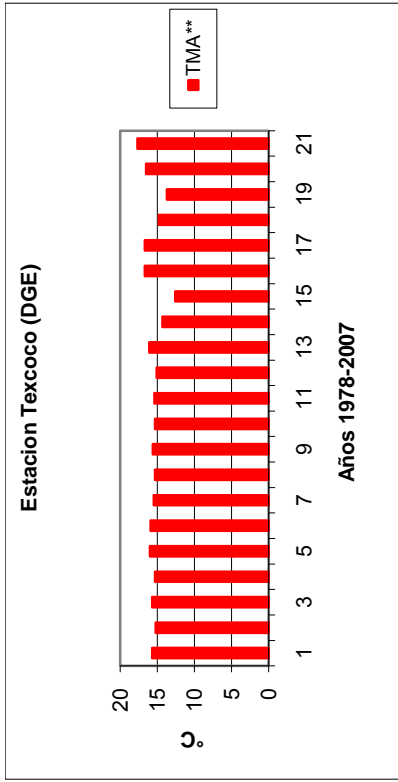
Grafica 17



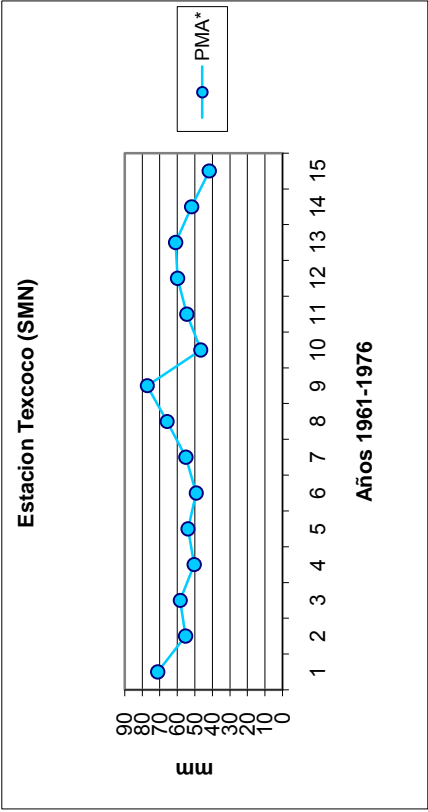
Grafica 18



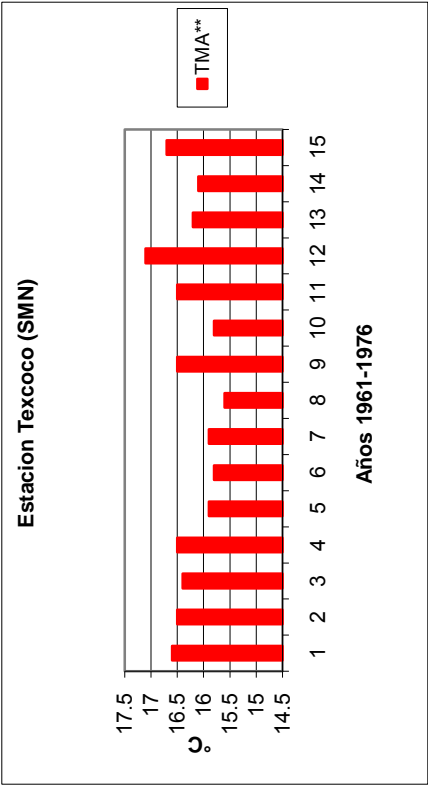
Grafica 19



Grafica 20



Grafica 21



Grafica 22

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Conagua 2009





Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Filosofía y Letras  
Colegio de Geografía  
Manuel Cano Bonilla  
Finalidad: TESIS

Cuestionario sobre el abastecimiento de agua potable y drenaje en la ciudad de Texcoco de Mora, Estado de México

Ocupación: \_\_\_\_\_ Colonia o barrio: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M F

1. ¿Cuenta usted con servicio de agua potable y drenaje?  
Si No Solo agua Solo drenaje
2. ¿Cómo considera usted el servicio de agua potable y alcantarillado dentro de su comunidad?  
Bueno Malo Regular
3. ¿Cómo califica usted la calidad del agua potable?  
Bueno Malo Regular
4. Ha notado usted alguna anomalía en el agua Si No ¿Cuál?
5. ¿Cuál es el color, olor y sabor del agua que usted recibe?
  - Color:
  - Olor:
  - Sabor:
6. ¿Recibe usted el servicio de agua potable de forma continua o racionada?
7. ¿Cuál es el horario en que usted recibe el abastecimiento de agua potable?
8. ¿Ha que atribuye usted que existan o puedan existir fallas en el suministro de agua dentro de su colonia, barrio o comunidad?

9. ¿Considera usted que el municipio cuente con suficiente agua para satisfacer a la población?

Si      No

10. Dentro de la comunidad ¿las autoridades correspondientes dan algún tipo de plática sobre el uso y cuidado del agua dentro del domicilio?

No      Si ¿Cuál?

11. ¿Estaría usted dispuesta(o) a participar en algún programa relacionado a el uso y aprovechamiento del agua dentro del hogar? Si    No

¿Por qué?

12. ¿Utiliza de forma adecuada el agua dentro de su domicilio?

Si      No

13. Mencione algunos ejemplos de cómo cuida usted el agua dentro de su domicilio