



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura  
Taller Max Cetto

Tesis que para obtener título de arquitecto presentan:

ALBERTO BOLAÑOS CASARÍN

ANA CATALINA VEGA DE LA MORA

ANDREA RAMÍREZ BECERRA

JOSÉ EDUARDO CABRERA PEÑA

NADYELI QUIROZ RADAELLI

SANTIAGO SILLER PACHECO

Sinodales:

Mtra. en Arq. Ada Avendaño Enciso

Mtro. en Arq. Humberto Ricalde González †

Mtra. en Arq. Loreta Castro Reguera Mancera

Mtra. en Arq. Yvonne Labiaga Peschard

México, junio de 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



# TLALTENCO

## UN ECOSISTEMA

### HÍDRICO URBANO



*A los habitantes de la Cuenca de México*



*“Ostensibly involved in “shaping” the world, for their thoughts to be mobilized architects depend on the provocations of others –clients, individual or institutional. Therefore, incoherence, or more precisely, randomness, is the underlying structure of all architects’ careers(...). Architecture is by definition a chaotic adventure.”*

*Rem Koolhaas (1995)*

---

# AGRADECIMIENTOS

Agradecemos:

A la UNAM porque por ella somos.

A nuestros asesores: Loreta Castro, Yvonne Labiaga, Ada Avedaño y Humberto Ricalde.

A Elena Burns, Pedro Moctezuma, Oscar Monroy, Rodrigo Aguilar, Jorge Legorreta, Gustavo Lipkau y a Cumeca.

A nuestros colegas en Vinculación: Gabriela Wiener, Fernando Ituarte “El Pollo”, Oscar Torrentera, Sara Sour, Pamela Tejada, Mari Carmen Mota, Juan Astorga y Juan Giral.

A Rosalba Becerra y Humberto Ramírez.

A Gabriel Reyes, Félix Méndez, Victor Chirinos, Pedro Luna y todos los ejidatarios de Tlaltenco.

---

BETO

A Dios, a mis papás y hermanas por todo el apoyo y a cada uno de los Tajos, por todo lo que aprendimos, y lo que falta.

CATA

A mis padres y hermanos, por ser la gran cimentación de lo que soy.  
A Gustavo Lipkau por ser un gran referente en mis estudios y motivo de grandes cambios.

A a la planta de asesores de los Talleres Max Cetto y Luis Barragán.  
A mis colegas de Tesis, con los cuales he aprendido valiosas lecciones no escritas en algún libro.

A César Pineda por ser incondicional.

A mis grandes amigos y a Gabriel Mancera por ser una maravilla extrema.

NEA

A mis papás, a Baly y a Emi, por estar, por formar parte, por el cariño.  
A los Tajos, por las divertidas pláticas.

A mis amigos, por su amistad incondicional y por motivarme siempre a llegar más lejos.

A Salvador, por tanto, tantísimo cariño y por las alegrías compartidas.

PEPE

A mis padres y a mi hermano que me hacen ser mejor cada día.

NAY

A mis papás y a mi madrina, porque gracias a ellos esto es posible.  
A mis colegas de tesis, con quienes he aprendido más allá de lo que enseña la academia.

A mis maestros.

A mis amigos.

A Dios.

SAN

Gracias a mis amigos por el aprendizaje compartido.

---

# ÍNDICE

|            |                                                  |
|------------|--------------------------------------------------|
| <b>12</b>  | LÍNEA DEL TIEMPO                                 |
| <b>14</b>  | PRÓLOGO                                          |
| <b>16</b>  | INTRODUCCIÓN                                     |
| <b>18</b>  | OBJETIVO                                         |
| <b>21</b>  | 1. FORMACIÓN GEOLÓGICA<br>DE LA CUENCA DE MÉXICO |
| <b>33</b>  | 2. TRANSFORMACIÓN<br>DEL PAISAJE                 |
| <b>59</b>  | 3. GESTIÓN<br>HIDROLÓGICA ACTUAL                 |
| <b>81</b>  | 4. DESBALANCE<br>METROPOLITANO                   |
| <b>107</b> | 5. PLAN MAESTRO SUBCUENCA<br>CHALCO-XOCHIMILCO   |





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

---

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| 6. PLAN MAESTRO<br>POLÍGONO REGIONAL          | <b>161</b> |
| 7. ANÁLISIS URBANO SAN<br>FRANCISCO TLALTENCO | <b>183</b> |
| 8. SISTEMA BIOLÓGICO<br>DE TRATAMIENTO        | <b>207</b> |
| 9. LECTURAS ANÁLOGAS                          | <b>249</b> |
| 10. INTEGRACIÓN URBANA                        | <b>265</b> |
| 11. ARQUITECTURA<br>Y PAISAJE                 | <b>279</b> |
| CONCLUSIÓN                                    | <b>340</b> |
| ACTORES                                       | <b>343</b> |
| BIBLIOGRAFÍA                                  | <b>344</b> |
| CRÉDITOS                                      | <b>375</b> |

## Inicia seminario de titulación

18/08/2011

Análisis de la Cuenca 08 ago - 11 nov

Visita PTAR club de golf 06 oct

Visita San Rafael y Centli 07 nov

Recorrido Amecameca 08 nov

### Subcuenca Chalco - Xochimilco

11/11/2011

Desarrollo de Plan Maestro nov-dic

Visita Mixquic 27 nov

CUMECA 5 y 6 dic

Visita Lago de los Reyes Aztecas 07 dic

Primer Visita Tlaltenco 15 dic

Revisión Plan Maestro 02 ene

Túnel Emisor Oriente 19 ene

Presentación Ejidatarios 26 ene

Inicia desarrollo: Lago, Tlaltenco y Mixquic 07 ene

Visita Tláhuac 26 ene

Entrega 1<sup>er</sup> acercamiento 31 ene

Presentación Secretaría del Medio Ambiente 16 feb

CUMECA 13 mar

I<sup>a</sup> Propuesta Tlaltenco 16 feb

II<sup>a</sup> Propuesta Tlaltenco 23 feb

III<sup>a</sup> Propuesta Tlaltenco 01 mar

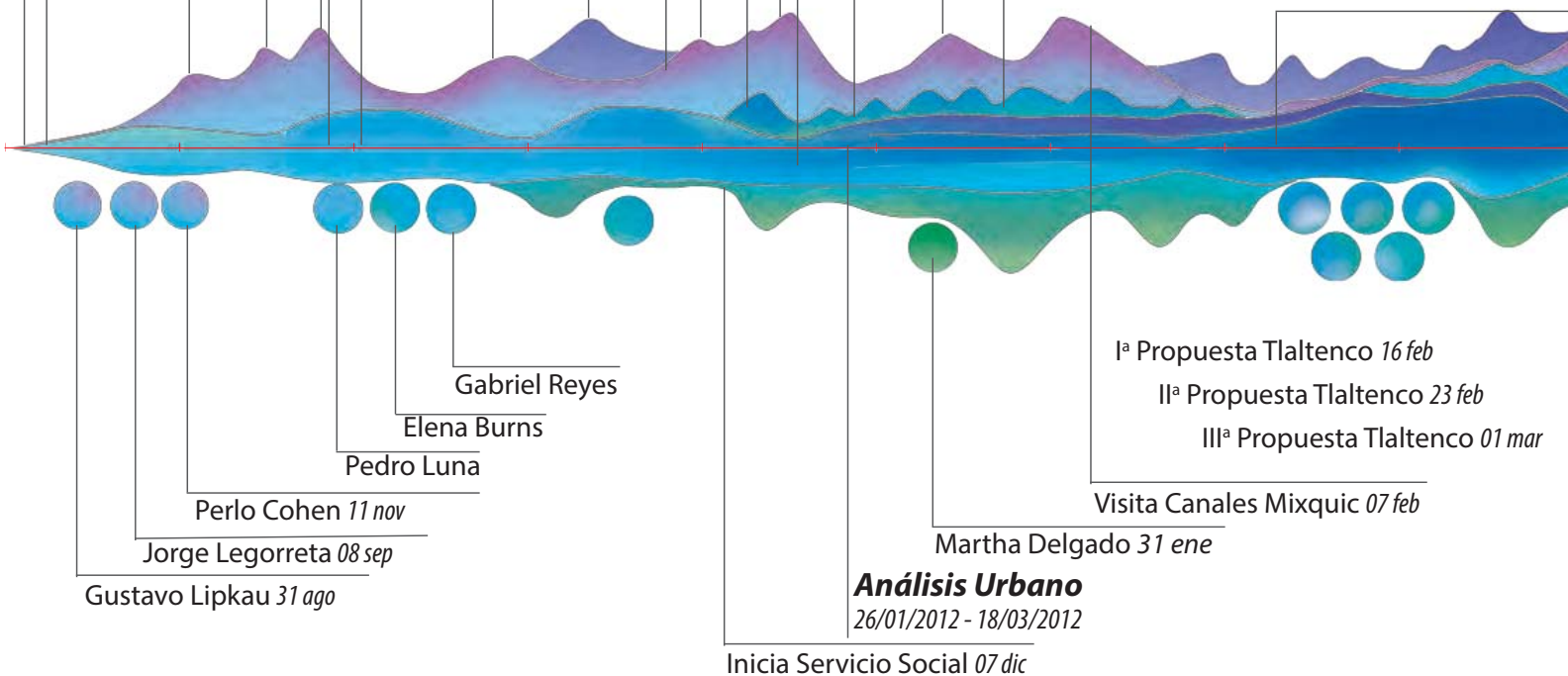
Visita Canales Mixquic 07 feb

Martha Delgado 31 ene

### Análisis Urbano

26/01/2012 - 18/03/2012

Inicia Servicio Social 07 dic



Seminario de Titulación I

## DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO [TLALTENCO]

## **Tlaltenco: Sistema biológico de tratamiento**

01/03/2012 - 12/04/2012

4ª Propuesta Tlaltenco 08 mar

Presentación Secretaría del Medio Ambiente 13 mar

Visita Humedales Hidalgo 14 mar

Presentación Plenaria Salón Ejidal 16 mar

Visita Sistema de Aguas Ciudad de México 20 mar

Reunión Casa de la Primera Imprenta UAM 20 mar

CUMECA 26 mar

Visita Sistema de Aguas Ciudad de México 27 mar

Aparece Problemática en Periódico Milenio 01 abr

Entrega con invitados: 5ª Propuesta Tlaltenco 12 abr

### **Integración urbana**

12/04/2012

Visita Tláhuac: ejidatarios 19 abr

Presentación SMA presupuesto 02 may

Desarrollo Borde Poniente, Borte Norte

y Paisaje Tlaltenco 24 may

Visita Humedales con ejidatarios 20 jun

## **Tlaltenco Profesional**

15/11/2012

Inicio Estudios Preliminares 15 nov

Visitas Tlaltenco 20 nov

Congreso de Cuencas UAM 7 y 8 dic

Visitas Análogos 05 dic

Término Estudios Preliminares 15 ene

Plan Regional 15 ene - 05 feb

Exámen Profesional feb

IVª Propuesta Tlaltenco 16 mar

Vª Propuesta Tlaltenco 12 abr

VIª Propuesta Tlaltenco 26 abr

VIIª Propuesta Tlaltenco 03 mayv

VIIIª Propuesta Exposición Waterworks

### **Termina Seminario de Titulación**

10/07/2012

Seminario de Titulación II

Vinculación FA UNAM



---

# DOMESTICAR LA TIERRA

## PRÓLOGO

Presentar un proceso es desnudar el pensamiento.

El Proyecto del Ecoparque Ejidal San Francisco Tlaltenco que el Taller Hídrico Urbano (THU) desarrolla en Tláhuac, es el tipo de proyectos que deberíamos apuntar a construir desde las Escuelas de Arquitectura. Ha implicado el estudio, comprensión y reflexión del desbalance hidrológico en la Cuenca de México, así que el presente documento es en buena medida un análisis en sí mismo del problema del agua en nuestra ciudad. Un análisis serio de un tema preciso. Es también una muestra de cómo un proyecto escolar puede estar fuertemente vinculado a las necesidades reales de la sociedad; conocer a un grupo de ejidatarios, escuchar sus inquietudes, entender sus carencias, trabajar con ellos codo a codo; proyectar con ellos, para ellos. La Escuela que sale a la calle. Avanzar, siempre como equipo, hasta el punto de llevar un proyecto del Seminario de Titulación a su práctica profesional, gestionando todo lo que sea necesario. Es un proyecto que se atreve a mostrar su pensamiento sin recelo como un *Work-in-Progress* que continua hasta el día de hoy, y que es más amplio que una Tesis, pero que hace una pausa para mirar lo que ha pasado y seguir avanzando. Es un proceso de aprendizaje que se presenta sabiendo que es más importante dejar la escuela, si eso es posible, con más preguntas que respuestas. Es un proyecto que abre puertas y preguntas en lugar de aferrarse a buscar una respuesta.

---

Pensar que a la Escuela venimos a aprender a aprender a preguntar.

Sabemos que hay un proceso que lo envuelve todo, que abarca todos los pasos que damos. En ese proceso, que es la vida misma, hay pasos que son puntos de inflexión que definen rumbos y porvenires; el Proceso que se presenta en este libro es, para todos quienes participan en él, uno de esos puntos de quiebre. Ha exigido disciplina y constancia en el proyecto y en sus tiempos, estudio desbordado de un tema amplio, paciencia y confianza para trabajar en equipo y sin duda dará, o ya dio, la vuelta al timón en el quehacer del día a día.

Este libro -como proyecto en sí mismo y como el proyecto que presenta- es una semilla que aporta pensamiento y reflexión al imaginario creativo-colectivo de nuestra ciudad. En ella es posible vivir con el agua de cerca, trabajar la tierra intensamente, habitar en el paisaje construido por nosotros y para nosotros. Habitar nuestra infraestructura.

Urbanismo, paisaje y arquitectura. La Tierra domesticada.

FERNANDO ITUARTE ORTEGA

---

# INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México se asentó sobre un lago, hoy crece sobre el lecho del mismo. Drenar las aguas de este lago, ha sido la incesante tarea desde hace más de 400 años, actualmente dicha faena es parte de una condición hidrológica aún más compleja. La relación entre los fenómenos urbanos de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y el sistema hidrológico de la Cuenca de México es el objeto de estudio del presente documento, mientras que generar propuestas que atiendan dichas condicionantes, es la causa de esta Tesis.

El entendimiento del territorio en esta investigación, abarca desde la formación geológica de la Cuenca, las primeras intervenciones humanas en el paisaje, hasta el manejo actual del agua. Este estudio evidencia la dependencia que existe entre la gestión del recurso hídrico y el desarrollo de la urbe. Finalmente, el agua ha determinado históricamente, donde y como se desarrollan los asentamientos humanos.

La Cuenca de México no es la excepción a la constante previamente mencionada, existe una relación directa entre la gran capacidad que ha tenido este territorio para albergar un alto número de habitantes, y la cantidad de recursos que ofrece como consecuencia de su abundante capital hídrico; de la misma forma, el crecimiento urbano ha sido inversamente proporcional a la desecación de los lagos. Aquí se demuestra el nexo entre el sistema de lagos, el choque cultural que sufrió México en la conquista, la ingeniería hidráulica y el desarrollo de la metrópoli más extensa del mundo.

Siendo la premisa de esta investigación generar propuestas urbano-arquitectónicas que regeneren el sistema hídrico de la Cuenca de México, fue necesario analizar las fuerzas que componen la urbe, las tendencias que se observan en la misma y como en este escenario, puede el quehacer arquitectónico, orientar el desarrollo hacia una transformación que regeneren los sistemas sociales y naturales de la Ciudad, con especial énfasis en el sistema hídrico. El agua es el motivo para analizar el territorio, los fenómenos sociales, los sistemas infraestructurales y las propuestas de remediación medioambiental que existen para el conglomerado urbano que conforma a nuestra ciudad.

Dicho objetivo nos obligaba a estudiar la problemática en todas sus escalas: Desde la territorial, comprendida por la Cuenca de México; la metropolitana y la regional, hasta el análisis urbano puntual de lo que se convirtió, seis meses después, el objeto del proyecto: los ejidos de San Francisco Tlaltenco.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



---

Las propuestas del proyecto en el territorio de Tlaltenco surgen del intercambio con especialistas, con funcionarios de gobierno, de talleres con los dueños de la tierra, de asesorías académicas y de una rigurosa investigación. El proyecto se piensa en varias propuestas, en ocasiones se diseña para ser presentado ante autoridades del gobierno, en otros casos los cambios son la respuesta a los deseos de los ejidatarios, a las asesorías académicas o a las necesidades técnicas que también lo redefinen. Cada cuestionamiento, cada solución, cada asesoría implicó profundizar en la investigación, es por eso que a lo largo de esta Tesis se encuentran las propuestas entrelazadas con el material de análisis.

El presente documento muestra también el proceso que, iniciado en el ámbito de la academia, ha trascendido hasta convertirse en un proyecto profesional. Es el desarrollo de la Tesis, y no sólo el producto final de la misma, lo que nos interesa evidenciar en el documento. Creemos que la aportación primordial no radica en un proyecto de arquitectura, sino en los procedimientos que nos obligaron a la reflexión, a la elaboración de propuestas y a buscar una comunidad a la cual ofrecerle nuestro trabajo. Encontramos una demanda, misma que se convirtió en el objeto de esta Tesis y hoy en un proyecto que se desarrolla de forma profesional.

El documento es una guía que evidencia los procesos paralelos que intervinieron a lo largo del desarrollo de nuestro trabajo. Como en una bitácora, se intercalan las fechas, los autores, los eventos y el trabajo académico y profesional que se realizaba en el momento, sucesos y personajes entrelazan la trama que modela el proyecto.

El Ecoparque ejidal Tlaltenco al fundir el paisaje lacustre con el medio urbano, busca dar voz a los valores de la sociedad de la que emerge. El proyecto se construye gracias a la sinergia de voluntades comunitarias en una celebración de lo público. Bajo estas premisas las aportaciones individuales han quedado excluidas de esta Tesis, pues hacer ciudad es una práctica social que no puede tener autores.

Tlaltenco se gesta en la academia, y se pone a prueba en la vida real. Se vuelve práctica, se critica, se desdibuja y se vuelve a trazar. Una operación con un sinnúmero de resultados. Tlaltenco se muestra tan diferente, como los diferentes actores que actúan sobre él.

---

# OBJETIVO DEL SEMINARIO

---

A lo largo de la historia de la Ciudad de México, la naturaleza lacustre de la Cuenca de la ZMVM ha sido desplazada, casi en su totalidad, por las obras hidráulicas pensadas hacia el desalojo de sus aguas en vez de su captación, retención y aprovechamiento.

Este sistema hidrológico ha sido alterado a lo largo de los últimos cinco siglos, esto resulta en la siguiente paradoja: la Ciudad de México sufre constantemente de inundaciones aunque al mismo tiempo, existe una gran dificultad para la obtención de agua. Para resolver esta situación se han generado soluciones paliativas o que, desgraciadamente, no han tenido continuidad. Estas acciones incluso pueden llegar a ser irreversibles.

La amenaza de inundaciones en esta ciudad ha estado presente siempre, ha sido y debe ser un tema de reflexión constante cada vez que se realiza una nueva propuesta urbana. Por esta razón se debe generar un espacio de debate y una importante interacción entre los distintos expertos en el tema, de tal modo que las soluciones propuestas abarquen en forma completa los complejos elementos que conforman dicha amenaza. Por tanto, la ZMVM se convierte en un laboratorio de oportunidades y posibilidad de trabajo.

**Objetivos** Realizar un estudio de la situación hidrológica e hidráulica actual de la Cuenca de México con un enfoque urbano que permita fundamentar y desarrollar propuestas urbano arquitectónicas para la recuperación del equilibrio ecológico de la ZMVM.

Determinar estrategias que aborden el crecimiento urbano en sintonía con el funcionamiento sustentable del sistema hidráulico de la ZMVM.

Proponer una serie de programas urbano arquitectónicos vinculados con la ciudad capaces de impulsar la buena gestión del agua.

**Metodología** Determinar y analizar las zonas de intervención en la ZMVM donde la problemática de exceso y escasez del recurso sean evidentes. Una vez analizadas, se escogerá un área que podría ser el Río de la Compañía.

Dentro de esta poligonal, desarrollar propuestas que incorporen, como eje conductor, la captación, el almacenamiento, la distribución y el desalojo del agua de manera eficiente y sustentable, para la regeneración urbana.

Establecer que tipo de infraestructura es necesaria para potenciar la buena gestión del agua en la zona y realizar una propuesta arquitectónica para su implementación.

LORETA CASTRO REGUERA  
e YVONNE LABIAGA

---

# OBJETIVO DE LA TESIS

GENERAR  
PROYECTOS URBANO-  
ARQUITECTÓNICOS Y DE  
PAISAJE, QUE CONTRIBUYAN  
A LA REGENERACIÓN DEL  
EQUILIBRIO HÍDRICO DE LA  
CUENCA DE MÉXICO

*...La gota estuvo allí en el principio del mundo.  
Es el espejo, el abismo,  
la casa de la vida y la fluidez de la muerte...*

*José Emilio Pacheco  
“La gota”, El silencio de la luna (1994:86)*

# 1. FORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA DE MÉXICO





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**

**Tesis Digitales**

**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

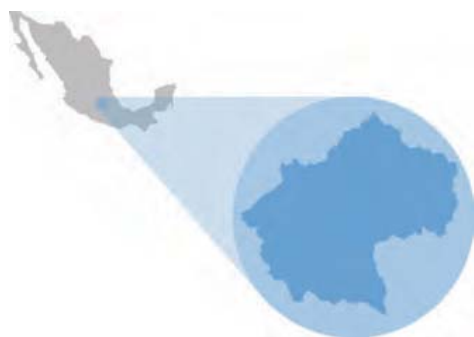
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

EN EL CENTRO DE MÉXICO, DESPUÉS DE UN INTENSO PROCESO GEOMORFOLÓGICO CON DURACIÓN DE MILLONES DE AÑOS, SE GENERÓ UNA CONDICIÓN HIDROLÓGICA DE CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES EXCEPCIONALES. LA CONFORMACIÓN TERRITORIAL DE LA CUENCA DE MÉXICO, UNA VASIJA GEOHIDROLÓGICA QUE ALMACENABA LAS AGUAS DE LAS MONTAÑAS QUE LA DELIMITABAN, Y LOS PROCESOS TECTÓNICOS QUE LA MODIFICARON, HAN SIDO DETERMINANTES PARA COMPRENDER LA GENERACIÓN DE UN ECOSISTEMA ÚNICO EN EL MUNDO: EL PAISAJE LACUSTRE DE LA CUENCA DE MÉXICO.

### 1.1 FORMACIÓN DE LA CUENCA DE MÉXICO



**Figura 1.1**  
Ubicación de la Cuenca de México

El proceso geológico que determinó las cordilleras que rodean la Cuenca de México inició hace 60 millones de años. Un proceso tectónico convergente, entre la Placa de Cocos y la Placa Norteamericana, dio origen a la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, y Eje Neovolcánico Transversal (Fig.1.2). Estas cadenas montañosas rodean la Cuenca al Poniente, Nororiente y Sur, respectivamente.

Posterior al plegamiento de la masa continental:

...se inició un periodo casi ininterrumpido de vulcanismo continental que se extendió a lo largo de los últimos 45 millones de años. Su actividad se desarrolló en dos fases y produjo, finalmente lo que hoy conocemos como la Cuenca de México... (Mooser, 1996:39).

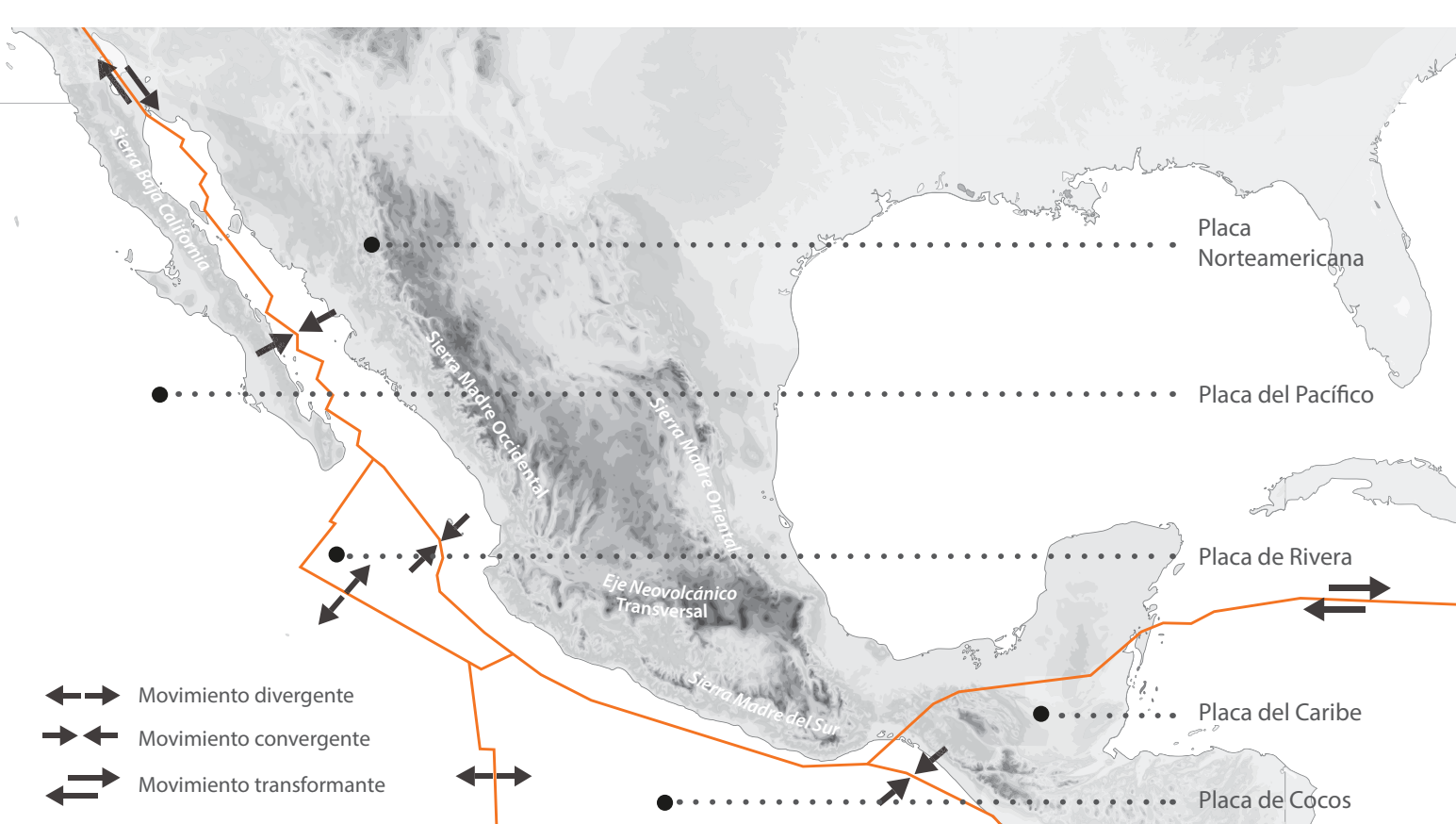
Una cuenca es un territorio geográfico delimitado por las cumbres de las montañas en donde el escurrimiento natural del agua defi-

ne su condición. Si los escurrimientos superficiales drenan naturalmente, se define como cuenca exorreica. Si éstos se vierten hacia el fondo de la misma, se denomina cuenca endorreica.

En sus inicios, la Cuenca de México presentaba una condición hidrológica exorreica. Rodeada por la Sierra de las Cruces al poniente, La Sierra Nevada al oriente, y las Sierras de Guadalupe y Tezontlalpan al norte, la Cuenca drenaba sus aguas hacia el Sur por dos valles: el de Cuautla y el de Cuernavaca hasta la subcuenca Alto Amacuzac y de ahí al Océano Pacífico. Los últimos eventos geológicos en el Cuaternario Superior formaron la Sierra del Chichinautzin que cerró totalmente la Cuenca de México, transformando su condición a endorreica (Díaz-Rodríguez, 2006) (Fig.1.3).

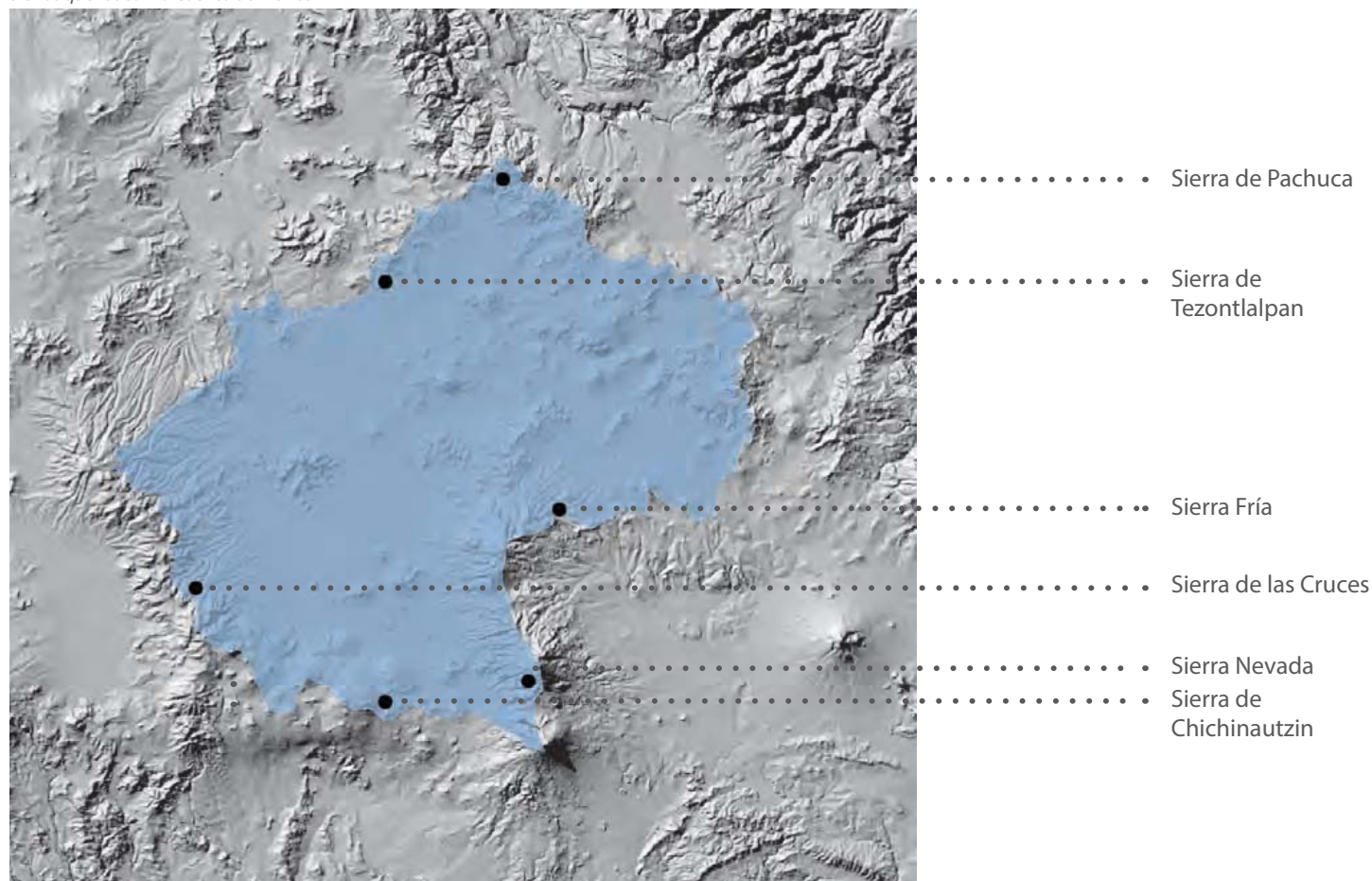
Esta nueva configuración dio origen al territorio que actualmente conocemos como la Cuenca de México, ubicada a una altura de 2,240 msnm en su parte más baja y una extensión de 9,600 km<sup>2</sup> (Burns, 2009).





**Figura 1.2**  
Placas tectónicas, sus tipos de movimientos y cadenas montañosas de la República Mexicana.

**Figura 1.3**  
Sierras que rodean la Cuenca de México





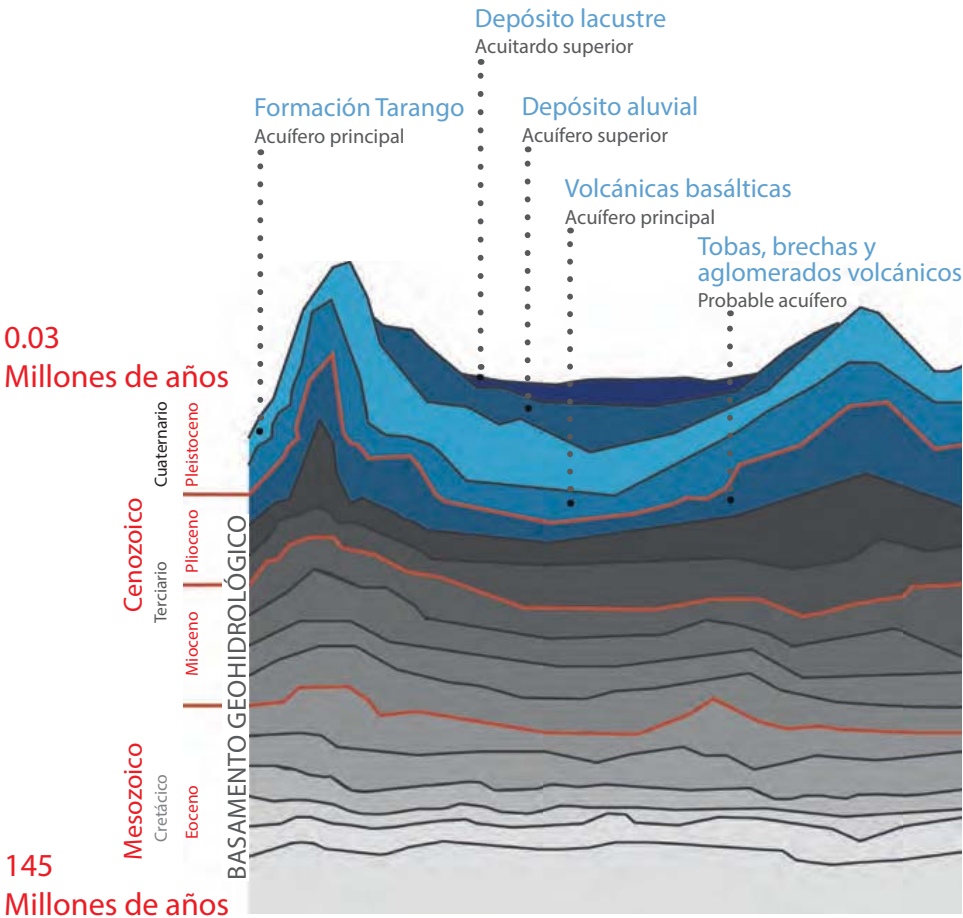
**EL NUEVO SISTEMA LACUSTRE** Con el paso del tiempo, en la zona más baja de la Cuenca, se fue acumulando una gruesa capa de arcilla, conducida por las aguas pluviales precipitadas en cuenca alta (Burns, 2010). Este estrato, compuesto de materia fina con propiedades impermeables, dio origen a un sistema de cinco lagos poco profundos: Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco (Ezcurra *et al.*, 2006).

**COMPOSICIÓN GEOHIDROLÓGICA** De acuerdo a Mooser (citado en Garza, 2000) la secuencia estratigráfica del relleno aluvio-fluvio-lacustre y volcánico debajo de la Cuenca es un testimonio de la intensa actividad volcánica que la conformó (Fig.1.4).

Su composición geológica determina las condiciones de permeabilidad, el comportamiento de los principales acuíferos y su sistema lacustre (Fig.1.5).

Un acuífero es una formación geológica o estrato constituido por poros, pasajes o fisuras interconectadas entre sí, capaz de almacenar agua y de cederla con facilidad (Conagua, 1994).

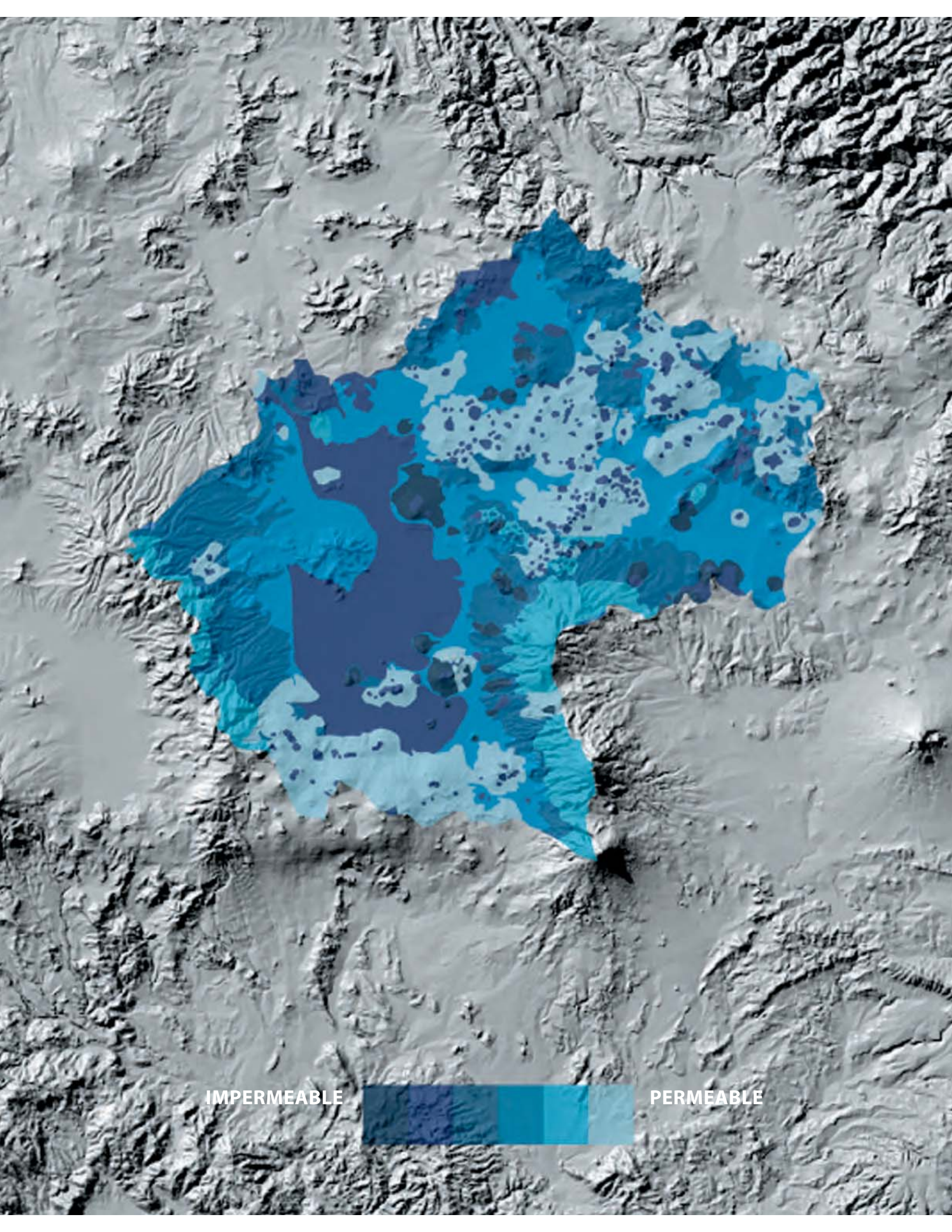
Los acuíferos que conforman la Cuenca de México están constituidos por depósitos aluviales no consolidados de gravas y arenas volcánicas que rodean y subyacen el antiguo lecho lacustre.



**Figura 1.4**  
Corte por estratos de la Cuenca de México

**Figura 1.5**  
Plano de suelos y grado de permeabilidad de la Cuenca (pág. 25)





IMPERMEABLE



PERMEABLE



Al estrato ubicado encima del acuífero se le conoce como acuitardo superior. Es una formación no saturada del subsuelo que contiene apreciables cantidades de agua y las transmite muy lentamente al acuífero. Cuando el acuitardo subyace un acuífero se le conoce como acuitardo inferior.

Las arcillas lacustres en la Cuenca de México son un acuitardo superior que tiene un grosor de 40 m aproximadamente, salvo en el sur, en donde varía entre 100 y 130 m de profundidad. Se componen de 8 a 10 partes de agua por cada porción sólida, esto es excepcionalmente poroso. Esta propiedad hace que el acuitardo quede susceptible a compactarse y agrietarse ante la pérdida de humedad (Burns, 2009). El sistema acuífero-acuitardo más próximo a la superficie, es de origen volcánico sedimentario y llega a alcanzar un espesor de 1 000 m en las planicies lacustres.

Existen diferentes tipos de acuíferos; clasificados según su tipo de saturación y el tipo de acuitardo que los confina.

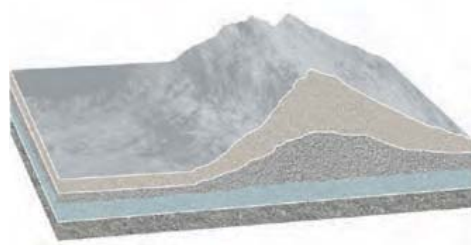
Un acuífero libre es aquel en el que el nivel del agua subterránea posee libertad de movimiento y está condicionado por la presión atmosférica. Esta condición le permite aumentar o disminuir su capacidad. Este acuífero requiere de medios mecánicos para su extracción (Fig.1.6).

En un acuífero confinado o artesiano, el agua está contenida en sus límite inferior por estratos impermeables o semi-impermeables bajo una gran presión. Cuando esto sucede en cuenca alta, se le conoce como acuífero colgado. Como consecuencia de este fenómeno, el agua puede brotar a la superficie por sí misma, en forma de ojos de agua y manantiales (Fig.1.7).

Los acuíferos se recargan directamente en las zonas que rodean el acuitardo y reciben agua de corrientes subterráneas de las montañas alrededor:

Las montañas que rodean la Cuenca, recargan agua lentamente a través de sus poros y mediante las fracturas existentes. Las Sierras Chichinautzin y Santa Catarina presentan la mayor capacidad de infiltración, seguidas por la Sierras Nevada, de Río Frío, de las Cruces y Xochitepec (Burns, 2010:12).

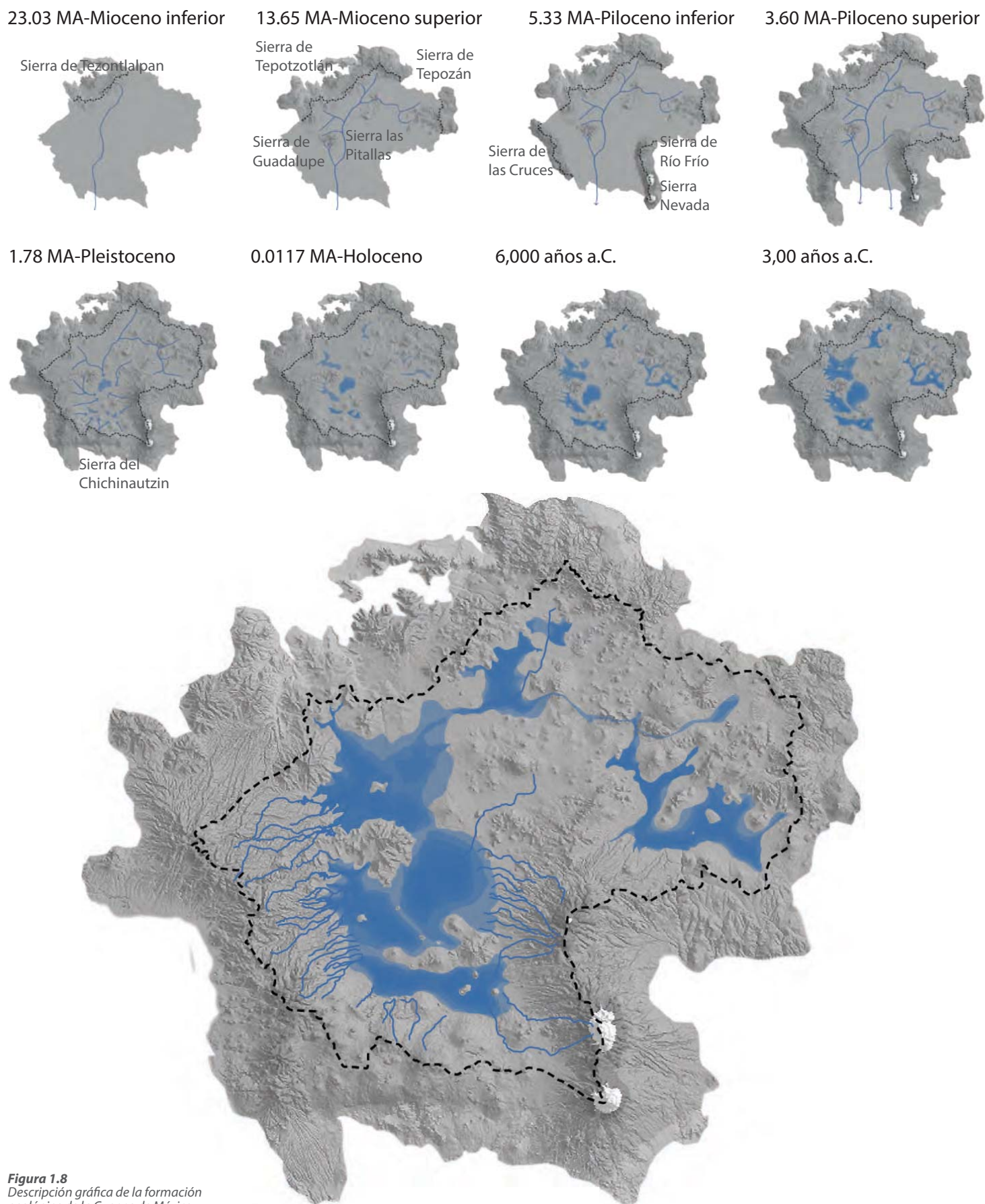
Los escurrimientos superficiales que no logran infiltrarse, bajan en forma de ríos por las montañas y se concentran en la parte más baja de la Cuenca, formando el sistema de lagos. Éstos son drenados de forma vertical a un ritmo muy lento hacia los acuíferos.



**Figura 1.6**  
Acuífero libre



**Figura 1.7**  
Acuífero colgado



**Figura 1.8**  
Descripción gráfica de la formación geológica de la Cuenca de México

La Cuenca de México, al ser endorreica vierte los escurrimientos superficiales a su parte más baja sin salida natural al mar. Su balance hidrológico depende de la preservación de todos los elementos que hacen posible un proceso cíclico del recurso: precipitación, infiltración, evaporación. En la conformación geo-hidrológica se distinguen tres tipos de suelo que responden a una inercia hidrológica de características y composición distintas:

**Zona I Lomerío:** Se describe como lomas formadas por rocas o suelos firmes depositados fuera del ambiente lacustre. Cuentan con una gran capacidad de infiltración, por lo que la preservación de este territorio es indispensable para la recarga del acuífero.

**Zona II Transición:** En la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad o menos y está constituida por estratos arenosos y limo arenosos intercalados con

capas de arcillas lacustres. Recibe los escurrimientos superficiales de las montañas adyacentes para posteriormente ser vertidos a la cota territorial más baja.

**Zona III Lacustre:** Se denomina lacustre por anteriormente recibir los escurrimientos superficiales de las montañas que circundan la Cuenca y almacenar un sistema de lagos que infiltraba el agua lentamente hasta el acuitardo. Está integrada por potentes depósitos de arcilla lacustre que hacen de esta zona lacustre un suelo excepcionalmente poroso, por lo que es susceptible a compactarse y agrietarse ante la pérdida de humedad.

El ambiente lacustre que se originó en la Cuenca de México como resultado de un proceso de conformación geo-hidrológico que tomó 60,000,000 años en consolidarse, dio origen al posterior desarrollo de una de las civilizaciones más importantes de nuestra historia.





**18 de agosto de 2011.** Presentación del seminario de titulación "Recuperación del sistema hídrico de la ZMVM"

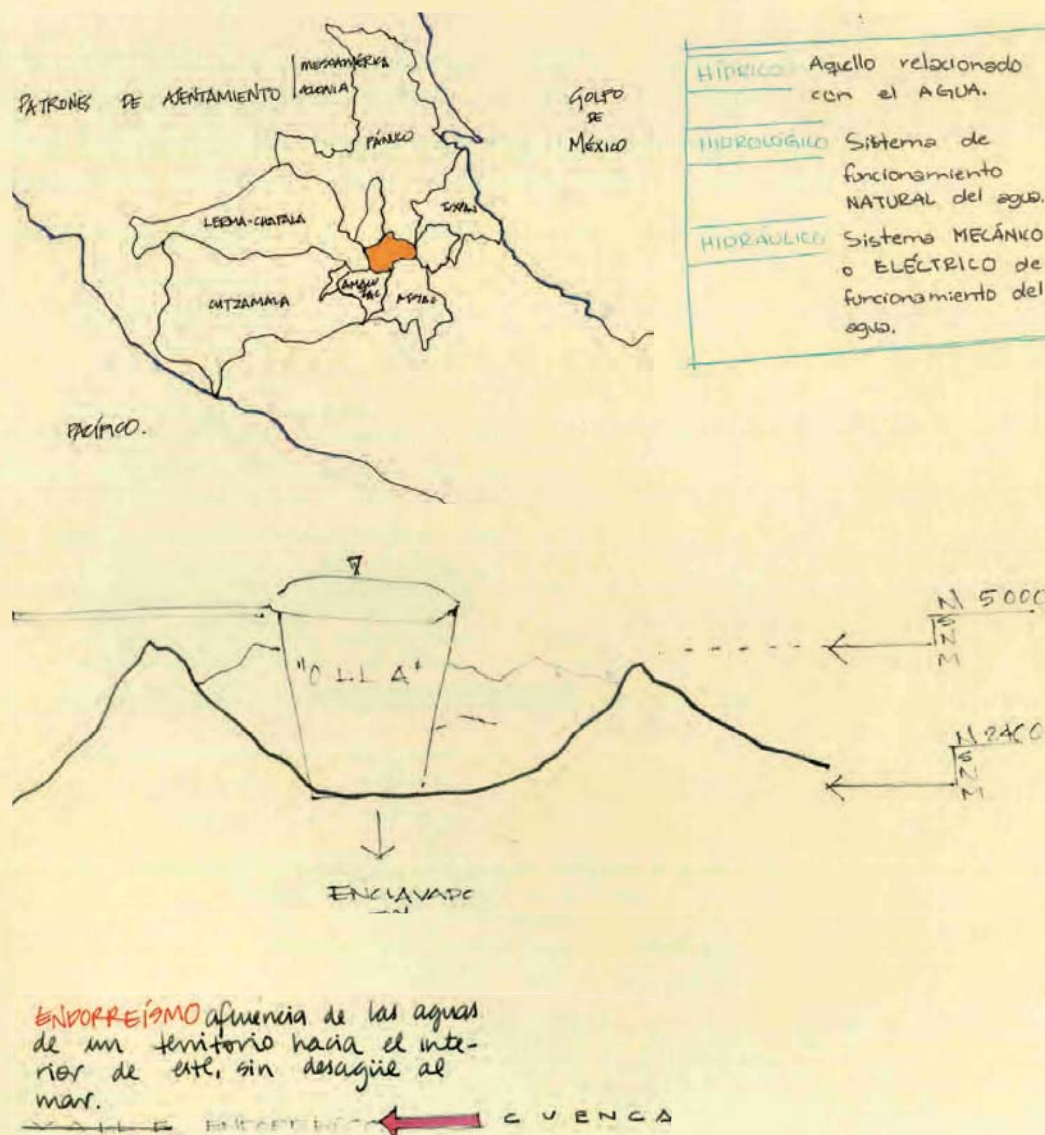
**25 de agosto de 2011.** Ejercicio proyectual a manera de repentina.

**31 de agosto de 2011.** Plática Arq. Gustavo Lipkau "Formación geológica de la Cuenca de México"

**8 de septiembre de 2011.** Plática Dr. en Arq. Jorge Legorreta "Evolución histórica del sistema hidrológico de la Cuenca de México"

**14 de octubre de 2011.** Plática Dr. Manuel Perló Cohen "Plan maestro para el rescate del Río Magdalena"

**1 de Noviembre de 2011.** Plática Dr. Aragón Durand "Disaster discourse"



**Figura 1.10**  
Notas y croquis de ubicación de la Cuenca de México, su representación en corte y definiciones.

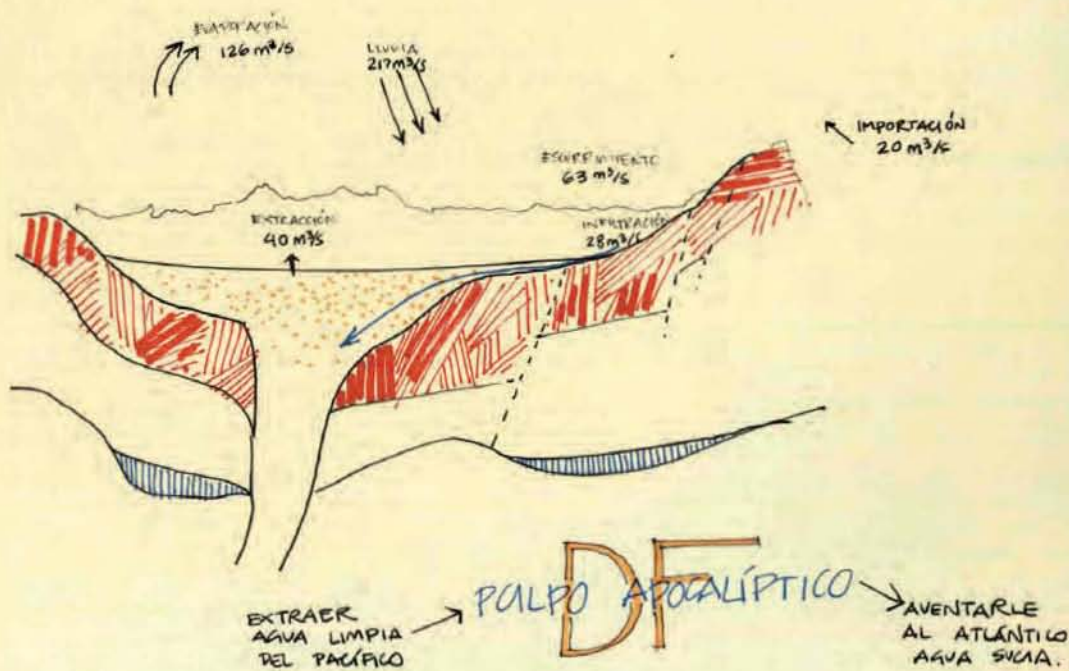
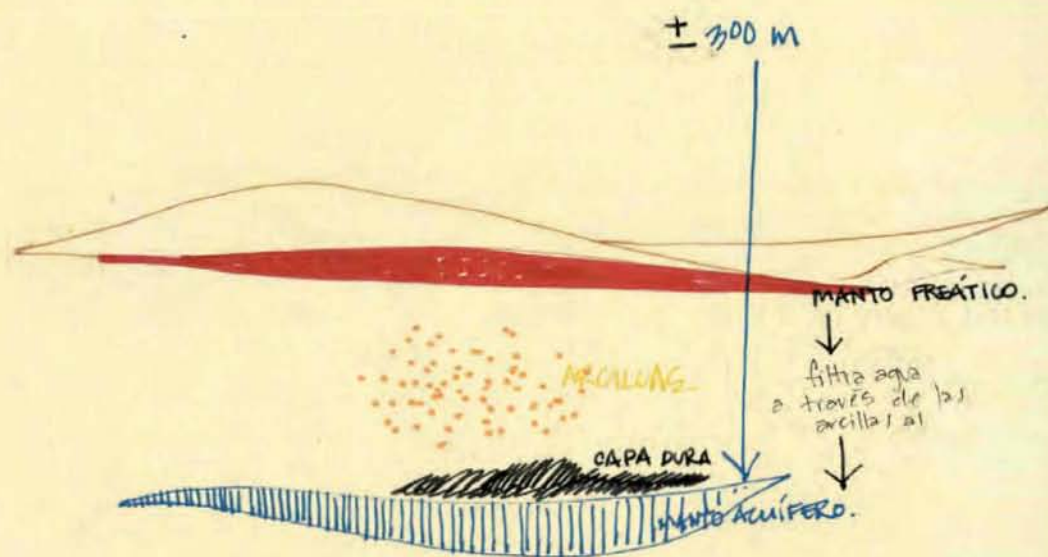
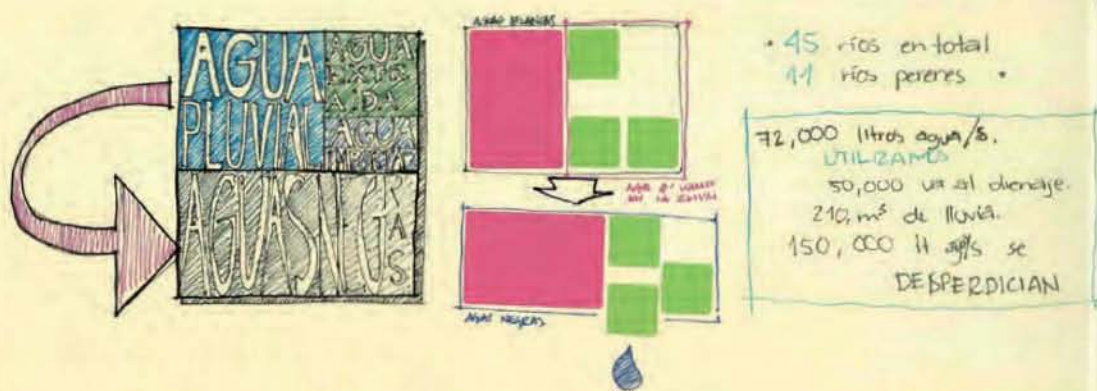


Figura 1.11  
Notas y croquis sobre la gestión hídrica  
en la Cuenca de México



*La Cuenca de México, asiento de nuestra ciudad, se encuentra capturada por montañas que aparecen ininterrumpirse, alcanzando alturas imponentes sobre el horizonte.*

*Los volcanes de nieves perpetuas señorean el paisaje y fracturan el espacio. Depósito de escurrimientos, sitio de arroyos y manantiales, sin vías naturales de drenaje, la Cuenca fue espacio y extensión para grandes lagos, basta flora y fauna diversa; la zona lacustre registra la presencia humana entre 7 y 8 mil años antes de la era cristiana, situándola como uno de los centros de desarrollo cultural de mayor importancia, semejante a aquellos surgidos en las orillas del Eufrates o las riveras del Nilo.*

*Alejandro Villalobos  
Acuápolis (2007:127)*

## 2. TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

LAS PARTICULARES CONDICIONES DE LA CUENCA DE MÉXICO —INMENSOS LAGOS RODEADOS POR MONTAÑAS, CLIMA TEMPLADO, SUELO FÉRTIL Y AGUA EN ABUNDANCIA— PERMITIERON EL ESTABLECIMIENTO DE GRANDES ASENTAMIENTOS. LOS ABUNDANTES RECURSOS NATURALES Y LA AGRICULTURA CHINAMPERA QUE SE DESARROLLÓ EN LOS LAGOS SOMEROS DEL FONDO DE LA CUENCA, CONVIRTIERON A ESTE SITIO EN UNA CAPITAL PARA TODAS LAS CIVILIZACIONES QUE AQUÍ SE HAN ESTABLECIDO.

DESDE LOS PRIMEROS ASENTAMIENTOS HUMANOS HASTA LA MEGALOPOLIS ACTUAL, LA CONDICIÓN FÍSICA Y NATURAL DE LA CUENCA HA CAMBIADO RADICALMENTE. LA RELACIÓN DE SUS HABITANTES CON EL AGUA HA SIDO DETERMINANTE EN ESTE PROCESO.

## 2.1 EVOLUCIÓN SOCIAL Y URBANA DE LA CUENCA DE MÉXICO

Sobre un islote del lago de Texcoco, se asentó la comunidad azteca después de 234 años de errar. A su llegada ya existían en los bordes del lago, asentamientos importantes, que practicaban un modo de producción hidroagrícola. Es en este islote, y gracias a una relación simbiótica con el agua, donde se consolida el poderío del Imperio Mexica.

Después de 200 años de esplendor, los mexicas son conquistados por los españoles. Portadores de una cultura terrestre, los conquistadores, se impusieron sobre la cultura hídrica mexica y dieron origen a un nuevo concepto de ciudad que demanda

territorio al agua superficial para extenderse sobre su lecho. El dominio integral que los mexicas tenían sobre el agua, no pudo ser entendido por los conquistadores y acabar con la cultura lacustre se convirtió en la condición que permitiría la dominación colonial.

Este nuevo modelo de ciudad condenó al desagüe constante de los escurrimientos y posteriormente al drenaje de las aguas contaminadas por el uso humano, acciones que transformarían definitivamente la Cuenca de México, rompiendo el ciclo hidrológico que permitía su equilibrio hídrico.

Totalmente rodeada de agua, la Ciudad de México-Tenochtitlán se funda en el año 1325 en un islote del lago de Texcoco, el más profundo de los 5 lagos. El sitio donde se construyó la ciudad, se encontraba rodeado al Oriente por las aguas saladas del Lago de Texcoco y al Sur por el lago de Xochimilco. Al norte, los lagos de Zumpango y Xaltocan, y al sur el lago de Chalco, completaban este sistema lacustre.

Los mexicas se caracterizaron por ser un pueblo guerrero y dominante, que apoyó su larga tradición histórica en la relación con el agua que los circundaba, condición determinante para la formación de su imperio. El correcto funcionamiento de la Ciudad era posible, gracias a una red integral de diques y calzadas que regulaban el nivel del agua y prevenían inundaciones, comunicaban a la isla con tierra firme y favorecían el tránsito en los canales y acequias internas. Las calzadas, además de permitir el acceso a la Ciudad, cumplían

con una función militar: en caso de amenaza, estas contaban con cortes, compuertas y puentes móviles que podrían retirarse en un instante, lo cual dejaba a la capital aislada y lista para la defensa.

A pesar de que el Lago de Xochimilco era de agua dulce, ésta no se consideraba apta para consumo humano, debido a la vegetación que crecía alrededor y dentro del lago. El agua potable se obtenía de manantiales, era transportada hacia la isla por medio de acueductos y se distribuía a través de una infraestructura subterránea y por medio de canoas. Fueron tres los acueductos que sirvieron a la capital mexicana: el acueducto de Chapultepec, el de Coyoacán y el de Tetzcotzinco (Acolhuacan).

Los recursos que el lago proporcionaba fueron aprovechados por los mexicas: peces, renacuajos, ranas, ajolotes, camaroncillos, moscos acuáticos, culebras de agua, gusanillos laguneros y patos, eran intercambiados por madera, piedra, cal

y algunos alimentos producidos en tierra firme; ésta fue la base comercial del imperio.

La ciudad que comenzaba a edificarse, ganó espacio al lago mediante un sistema de chinampas, mismo que era posible gracias a la poca profundidad de los lagos. Las Chinampas son plataformas rectangulares, construidas a partir de un armazón de troncos delgados de árbol, atados con cuerdas de ixtle (fibras de maguey). Sobre ese armazón, se tejía otro transversal de cañas y varas más delgadas donde se depositaba cierta cantidad de tierra, seguida por una cama de grava o arena y sobre ella una capa gruesa de tierra vegetal. Este entramado se sumergía en el agua, añadiendo poco a poco capas de lodo del fondo de los pantanos. Cuando la armazón tocaba fondo, los árboles plantados en el perímetro de la parcela —por lo general sauces, álamos y ahuejotes— echaban raíces y consolidaban el terreno.









Las chinampas eran extraordinariamente fértiles. No era necesaria la irrigación y cada año se podían lograr hasta siete cosechas. El secreto de su fertilidad estaba en el nutrido sistema de composta, sostenido por el barro del fondo del lago. Los chinamperos recorrían cada día el lago en sus chalupas, llenando sacos con el fango extraído del fondo, que luego esparcían en sus tierras. Las chinampas constituyen un ecosistema único en el planeta.

El nuevo urbanismo, de expansión por medio de chinampas y calzadas que a su vez eran diques, aunado a la navegación, el comercio y la hidroagricultura, generaron una ciudad de doble fisionomía: tierra y agua. En este contexto Tenochtitlán consolida su poder. La metrópoli, abundante en recursos, alcanza hacia el siglo XVI una población de 300,000 habitantes algo inconcebible para cualquier ciudad contemporánea. Para entonces, la población de toda la Cuenca, ascendía a 1,500,000 habitantes.

Hacia 1519 los españoles llegan a Tenochtitlán, y es hasta el 13 de agosto de 1521 que la ciudad es conquistada. En el proceso de conquista, se destruyeron diques, calzadas, acueductos y acequias para sitiar y acceder a la ciudad. Un ejemplo claro, es la destrucción del albarradón de Netzahualcóyotl, por donde se introdujeron, desde Texcoco, las fuerzas navales de Cortés. Al caer la ciudad de Tenochtitlán, surge la denominada Nueva España.

**Figura 2.1**  
México Tenochtitlán

Para fundar la Nueva España se reconstruyeron algunas de las obras prehispánicas como el Acueducto de Chapultepec. También se repararon las calzadas principales, por ser las únicas vías terrestres hacia el exterior. Ante las inundaciones, los gobernantes españoles, por una falta de entendimiento del sistema hidráulico mexica y del funcionamiento hídrico de la Cuenca, deciden implementar un sistema de drenaje para los lagos. El túnel de Huehuetoca, construido en 1607, es la obra hidráulica que marca el inicio de la deshidratación de los cuerpos de agua.

Es a través de la supresión de la cultura lacustre que se asegura la dominación colonial. La desecación de los canales, acequias y lagos, aumentó el suelo urbanizable, secando la zona chinampera del centro, lo cual generó un grave problema de inundaciones. A pesar de la infraestructura construida para la desecación de los lagos, en el año 1629 se registra la peor inundación de la ciudad, con cuatro años de duración. La reacción a este evento fue convertir el túnel en un corte a cielo abierto, para aumentar su capacidad de transporte de agua, a esta obra se le denomina el Tajo de Nochistongo.

En 1867 se financian las obras de drenaje general por orden de Maximiliano. El Gran Canal de Desagüe, y el Túnel de Tequixquiac son las obras que conforman el proyecto. El primero de estos lleva las aguas negras de la ciudad y las aguas del lago al Túnel, inaugurado por el presidente Porfirio Díaz en 1900.

Se dijo que la obra, orgullo de las compañías extranjeras, resolvería definitivamente el problema de las inundaciones. Pero dos años después de la inauguración la ciudad fue de nuevo anegada (Legorreta, 2008:212).

En 1903 empezaron los trabajos de entubamiento y conducción de agua potable que procedía de Xochimilco. El Lago Texcoco fue desapareciendo casi por completo. Chalco se extinguió y de Xochimilco permanecieron sólo sus canales. Mientras tanto la ciudad continuaba creciendo, por lo que sus desagües se volvieron insuficientes y en 1937 se perfora la Cuenca por tercera vez, con la construcción del segundo Túnel de Tequixquiac. La obra concluida en 1942 rápidamente volvió a ser insuficiente y en 1951 la ciudad se inundó durante tres meses.

La metrópoli se abastecía de agua potable a partir de pozos artesianos, que extraían el agua principalmente de los manantiales localizados al sur de la Cuenca. El aumento en la población y a su vez en la demanda del líquido, se incrementó a lo largo de la historia. Esta demanda comenzó a cubrirse cada vez más con pozos de extracción de agua del acuífero, acción que devino en una sobreexplotación del mismo, generando hundimientos diferenciales en la Ciudad. Para cubrir la creciente demanda el gobierno complementó el abastecimiento de agua potable, importándola de la Cuenca del Lerma.

En 1947 el doctor Nabor Carrillo estudió, por vez primera, la pérdida de la pendiente en obras de desagüe

**Figura 2.2**  
Centro de la Ciudad de México 1750 (pág.39)

**Figura 2.3**  
Centro de la Ciudad de México 1850 (pág.39)

**Figura 2.4**  
Centro de la Ciudad de México 1950 (pág.39)

**Figura 2.5**  
Centro de la Ciudad de México 2000 (pág.39)

por dichos hundimientos. Ante tal problemática, en los años sesentas, el doctor propone un proyecto en la zona de Texcoco: un conjunto de lagos

para formar un sistema de regulación que evitara inundaciones, abasteciera de agua potable a la ciudad y reciclara las aguas usadas para el campo y la industria (Legorreta, 2002).

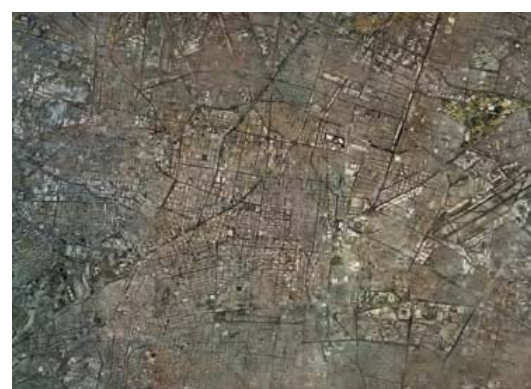
No obstante, el gobierno optó por continuar con nuevos proyectos de importación, ahora desde la Cuenca de Cutzamala, ignorando casi por completo la propuesta del doctor Carrillo.

En 1966 se inician, en la Ciudad de México, las obras de desagüe más grandes del mundo. Con el proyecto del drenaje profundo, el presidente Echeverría prometió resolver las inundaciones que continuaban asediando a la ciudad, desalojando aguas negras y pluviales. Sin embargo, así como los drenajes que le precedieron, esta obra ha visto rebasada su capacidad sin poder dar

solución al problema. Actualmente, el vicio continua, se siguen construyendo más túneles de mayor capacidad para desalojo de agua, el último de ellos, el Túnel Emisor Oriente, que también promete resolver de manera definitiva el conflicto de las inundaciones.

... yo puedo asegurar que el Túnel Emisor Oriente en su construcción [...] será una solución definitiva a las inundaciones en la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. (Calderón, 2010).

Del manejo del agua impuesto en la conquista de México-Tenochtitlán, surge el nuevo paradigma hidráulico que rompe el ciclo del agua dentro de la Cuenca, construyendo una ciudad que como un pulpo apocalíptico (Lipkau, 2011), extiende sus tentáculos para robar agua potable a más de 120 km de distancia y contaminar, desde su propio Valle hasta el Golfo de México.





# PAISAJE

## LAGO

Regulador medioambiental  
Abastecimiento de agua para riego  
Regulador de avenidas pluviales  
Medio de transporte  
Depósito de residuos orgánicos  
Delimitación urbana

## SIERRAS Y BARRANCAS

Sistemas de captación e infiltración de agua pluvial  
Proveedores de recursos naturales  
Proveedores de agua potable



# MÉXICO TENOCHTITLÁN

## El paisaje como infraestructura

### INFRAESTRUCTURA

#### CHINAMPAS

Ecosistema lacustre  
Unidad de expansión territorial  
Sistema agrícola altamente productivo  
Infraestructura de riego

#### ALBARRADÓN

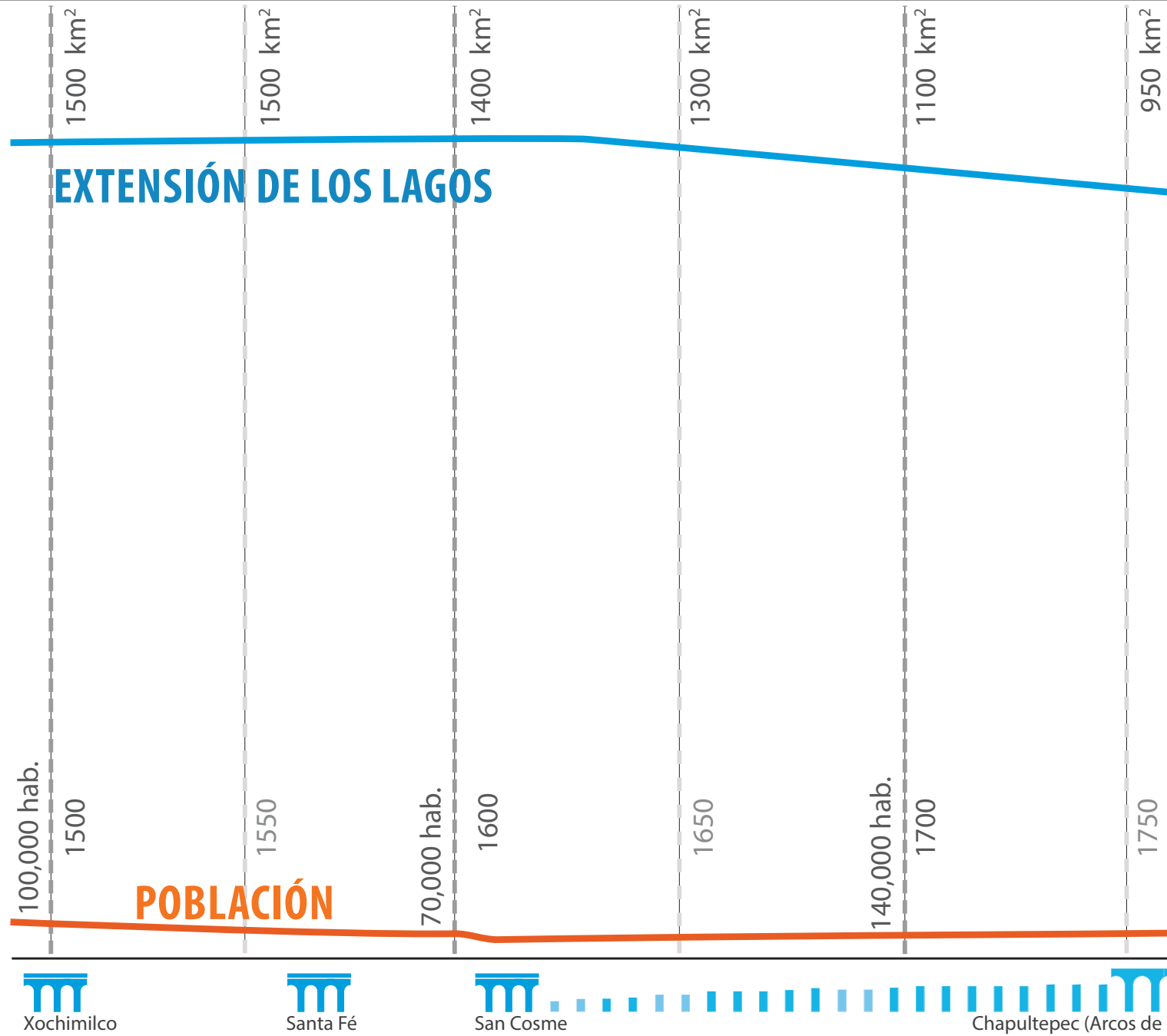
Sistema de regulación de aguas  
Conuctor de agua potable  
Conexión con tierra firme

#### ACUEDUCTO

Conducción de agua potable







## 2.2 INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

### ABASTECIMIENTO

La transformación del paisaje ha ido de la mano con la implementación de infraestructuras de carácter hídrico. En primera instancia, la construcción de albarradones y acueductos con el fin de controlar avenidas y proveer de agua potable a la población de Tenochtitlán.

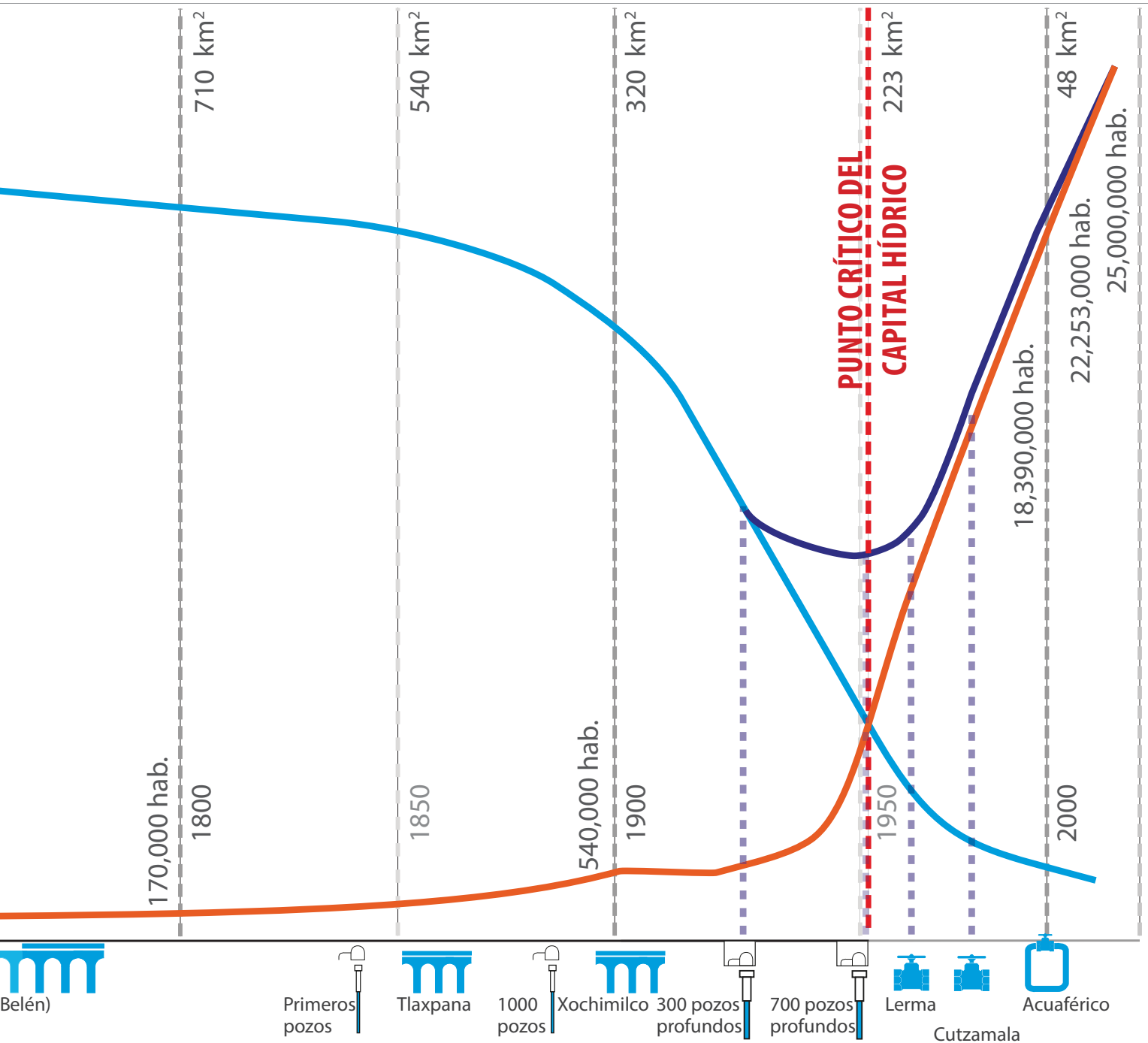
Al graficar estos factores se hace evidente la explosión demográfi-

ca (naranja) contra la extensión de los lagos (azul), ésta se apoya en la implementación de infraestructuras de abastecimiento, infraestructuras de drenaje e inundaciones. El fin es mostrar la gestión hídrica de los últimos 500 años de la Ciudad de México.

Ante el crecimiento exponencial de la población, la necesidad de

**Figura 2.6**  
México Tenochtitlán, el paisaje como infraestructura (págs.40-41)

**Figura 2.7**  
Infraestructuras de abastecimiento en la Cuenca de México 1500-2020



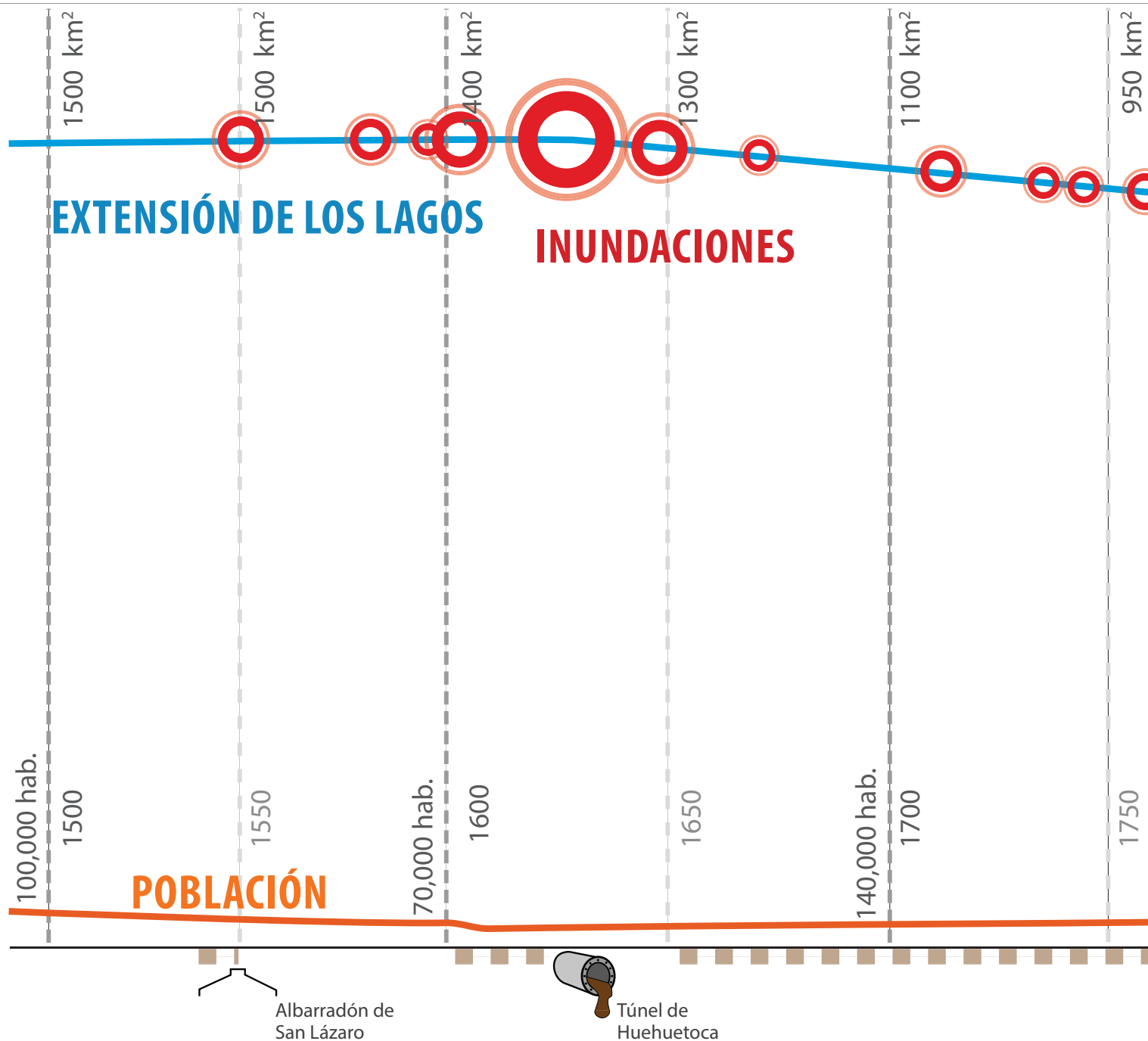
proveer agua potable a todos los habitantes creció de igual manera; en un inicio, las infraestructuras de abastecimiento eran acueductos que desplazaban el agua de su origen (Chapultepec, Xochimilco) a la ciudad. A mediados del siglo XIX la demanda aumentó hasta el grado de necesitar la extracción subterránea de agua, acrecentando esta tenden-

cia hasta su máximo un siglo después: 1000 pozos de extracción profunda para 1950 (Mazari y Mazari, 2010).

El incremento poblacional de 1950 a 1970 triplicó la población (Covarrubias, 2000), fundamentando erróneamente la primera infraestructura de importación de grandes cantidades de agua desde Lerma y Cutzamala.

Para entender la explosión demográfica del último siglo es necesario analizar la infraestructura de drenaje que a partir de la conquista tuvo como objetivo drenar los lagos pensando que al sacar el agua terminarían las inundaciones de la Ciudad de México.

La transformación del paisaje en la antigua Tenochtitlán fue el siste-



**Figura 2.8**  
Infraestructuras de drenaje e inundaciones en la Cuenca de México 1500-2020

**Figura 2.9**  
Lago Tláhuac-Xico (págs.46-47)

**Figura 2.10**  
Historia gráfica de la infraestructura hidráulica en la Cuenca de México (págs.48-49)

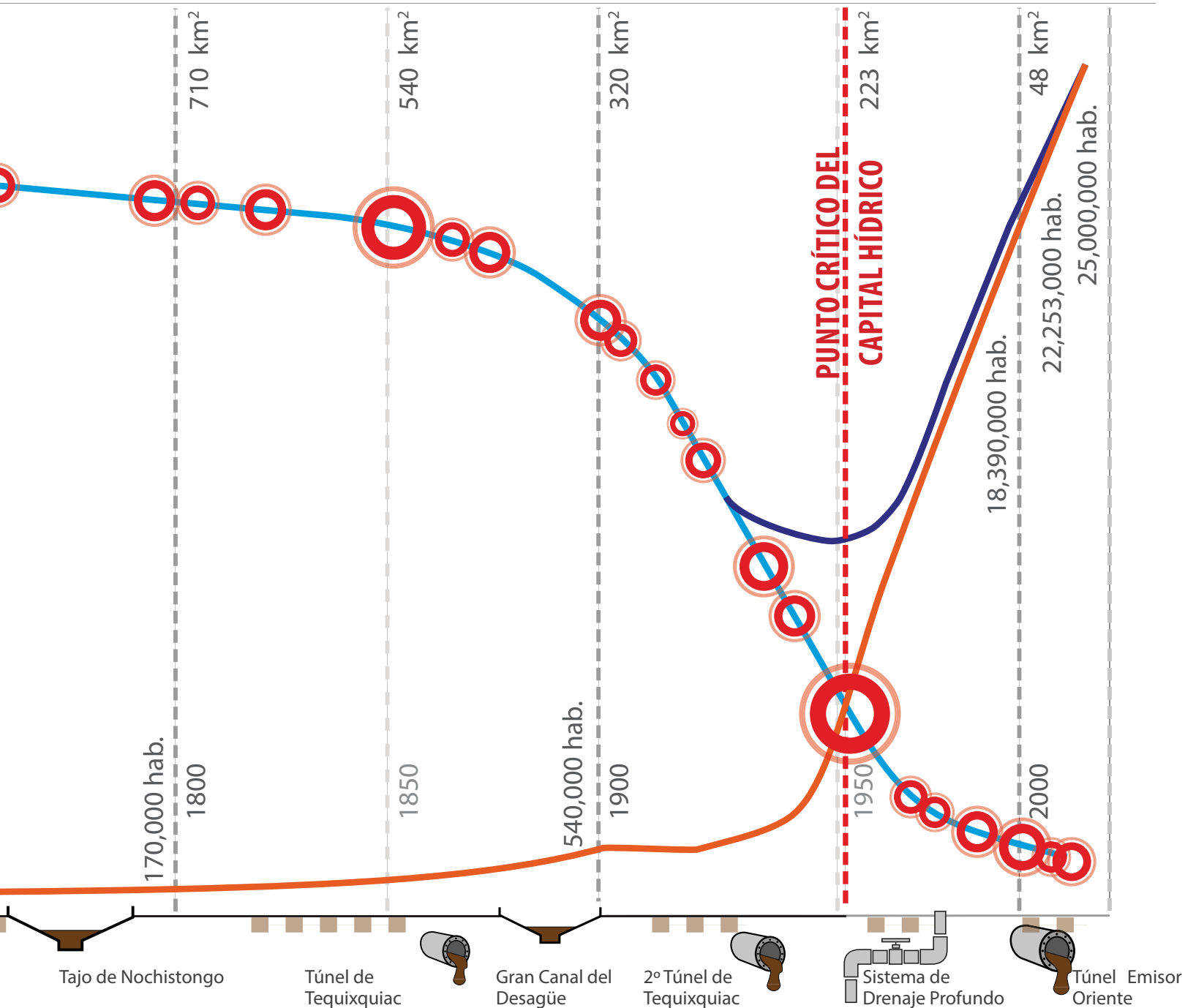
#### DRENAJE E INUNDACIONES

ma de chinampas y la adaptación de la forma de vida a una sobre el agua, permitiendo y diseñando la ciudad sobre los lagos. El tamaño de la Ciudad y su población hicieron posible esta coexistencia, la cuál se perdió en la época de la conquista.

La cultura europea percibía los lagos como una amenaza con el potencial de destruir sus ciudades de tierra.

Después de la catastrófica inundación de 1629 con una duración de cuatro años, y la completa inhabilitación de la ciudad, se buscó una cultura del desalojo del agua; iniciando así las obras de infraestructura de drenado de la Cuenca.

La construcción del Tajo de Nochistongo con una duración de 150 años y una derrama de recursos



importante, marcó la primera infraestructura y la tendencia a expulsar el agua fuera de Cuenca, dicha tendencia permanece hasta nuestros días con el Túnel Emisor Oriente.

La desecación de los lagos liberó grandes extensiones de tierra a su urbanización. La intersección de las curvas muestra el momento dónde la ciudad ya no es capaz de sostenerse en

materia hídrica; dependiente del sistema de drenaje para mitigar inundaciones y el sistema Lerma-Cutzamala como proveedor de agua potable.

Fue entonces que el calibre y costo de las infraestructuras era necesario para mantener la metrópolis con vida. La inercia histórica creó una ciudad insaciable, que depreda su ecosistema y el de las regiones veci-

nas. La continuación de dicha inercia demanda drenajes más grandes y aportación de más lejos. Actualmente con esta perspectiva de la transformación del paisaje de la ZMVM, el futuro hídrico y por lo tanto de la ciudad misma, es insostenible.



# 1500 km<sup>2</sup> H<sub>2</sub>O

EXTENSIÓN DE LOS CINCO LAGOS





Llegada de los españoles  
a Tenochtitlán

**1519**

Primera inundación en el  
periodo español

**1555**

Inundación de la  
Ciudad de México

**1772**

Conquista de Tenochtitlán  
(inicia el virreinato de la  
Nueva España)

**1521**

Indundación de la  
Ciudad de México con  
una duración de 4 años

**1629**

Inundación de la  
Ciudad de México

**1763**

Inundación de la  
Ciudad de México

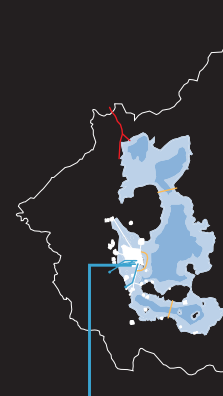
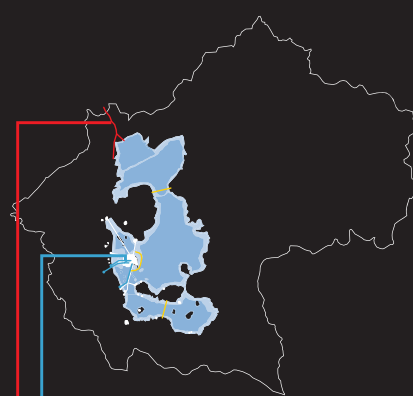
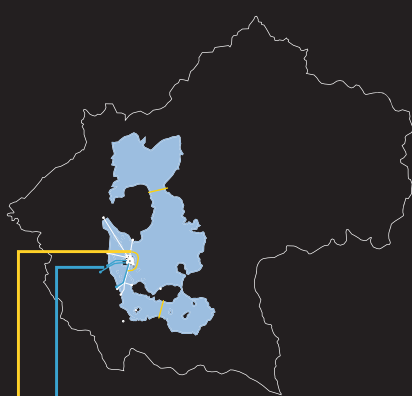
**1775**

México  
Prehispánico

1500

1600

1700



Acueducto de Santa Fe, 1572

Albarradón de San Lázaro, 1555

Acueducto Arcos de Belem,  
1711-1719

Acueducto de Chapultepec, 1426

Acueducto de Coyoacán, 1486

Albarradón de Nezahualcóyotl, 1449

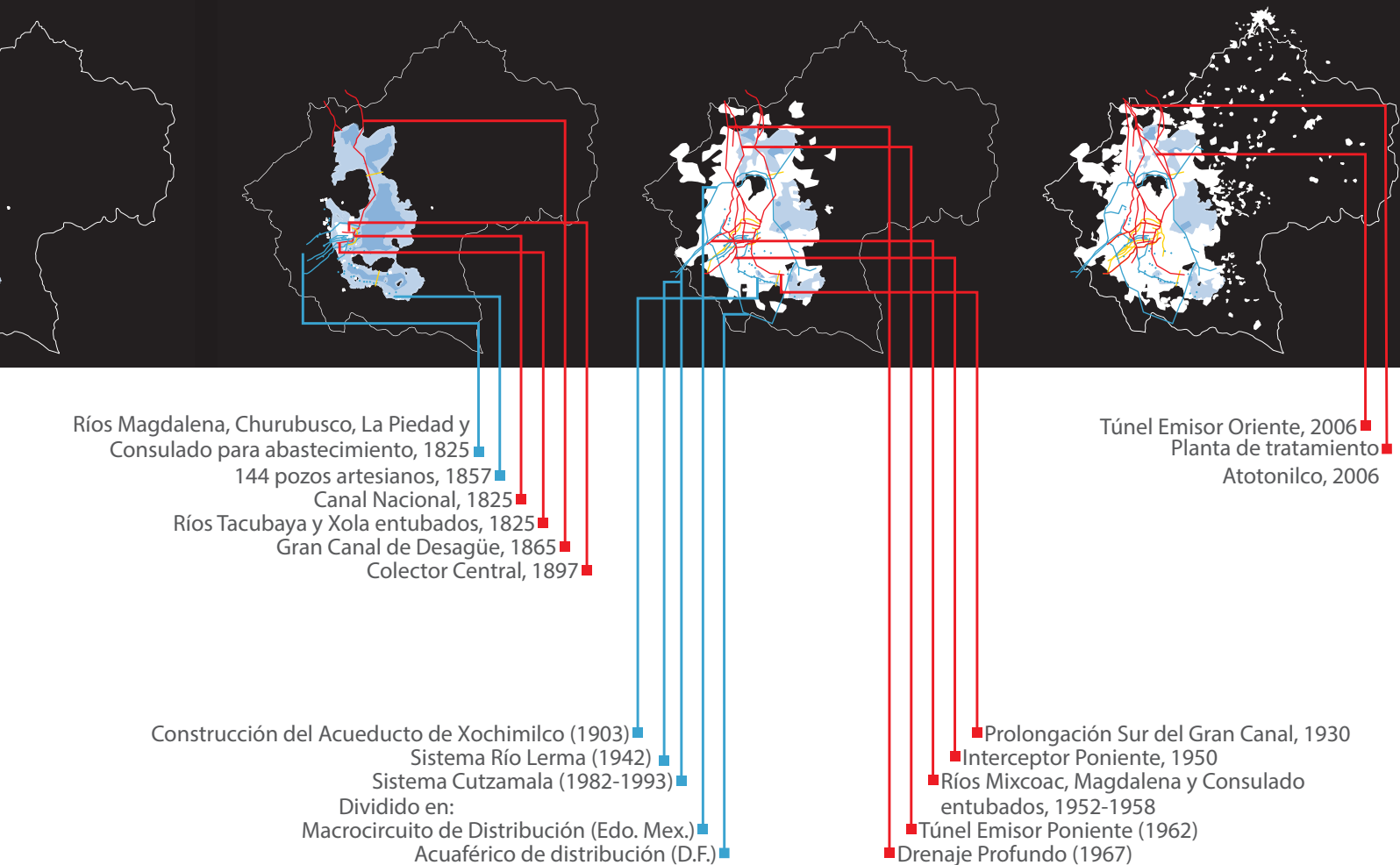
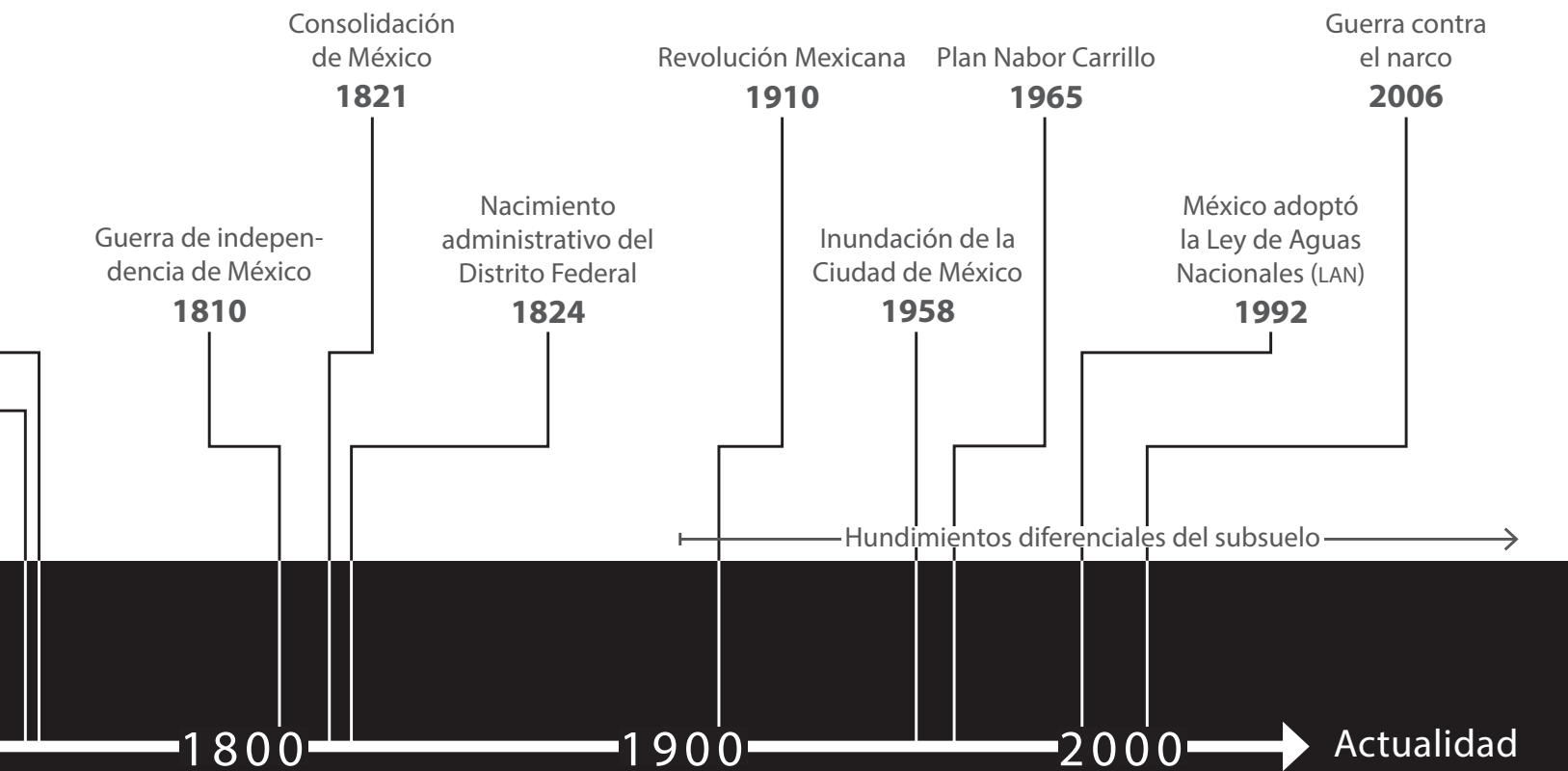
Dique de Mexicaltzingo

Dique de Cuitlahuac

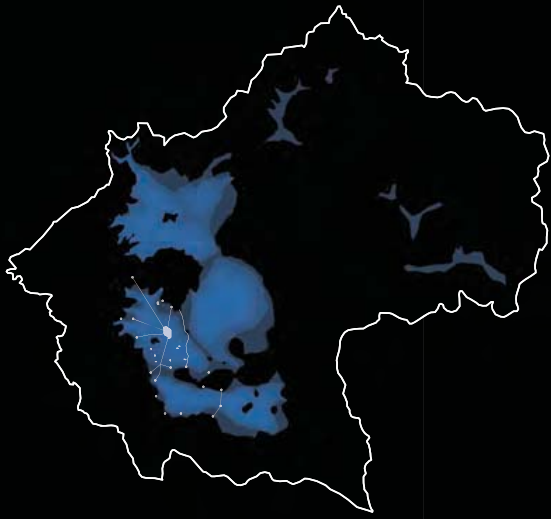
Dique San Cristobal Ecatepec-  
Chiconautla

Acueducto de San Cosme, 1620

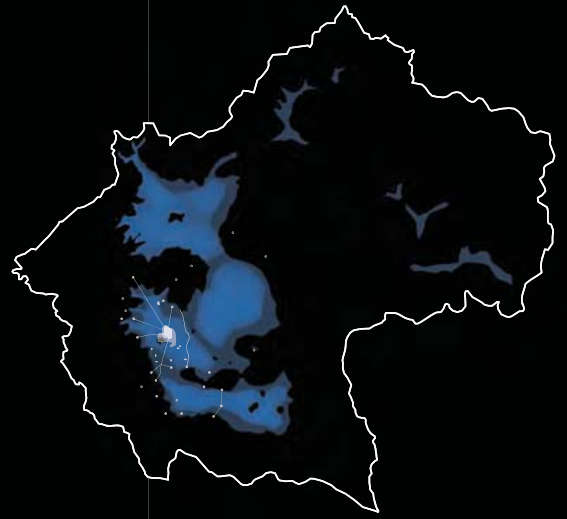
Túnel de Huehuetoca, 1607







1500



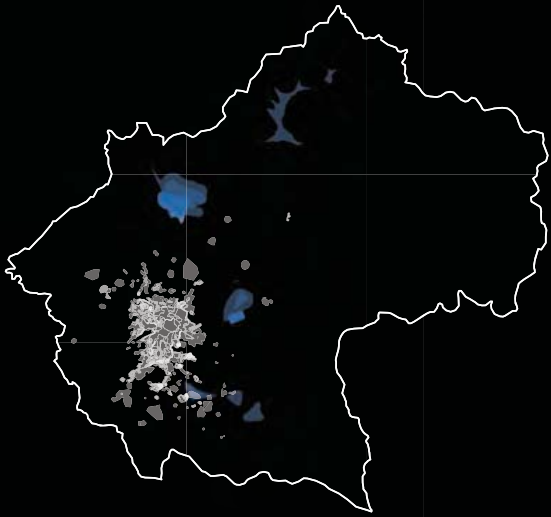
1600



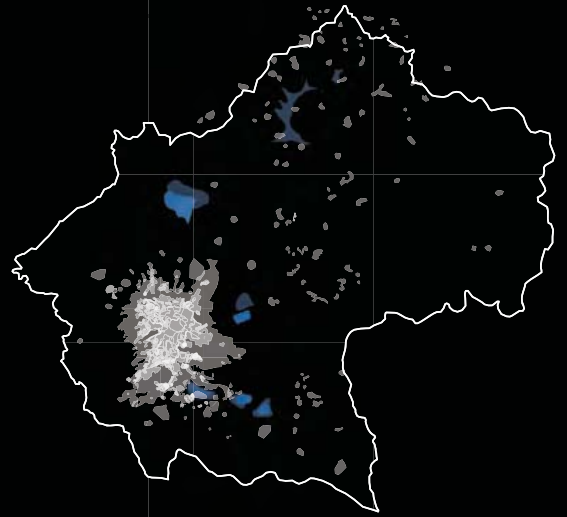
1900



1915



1960



1975

# MANCHA URBANA VS. LAGO



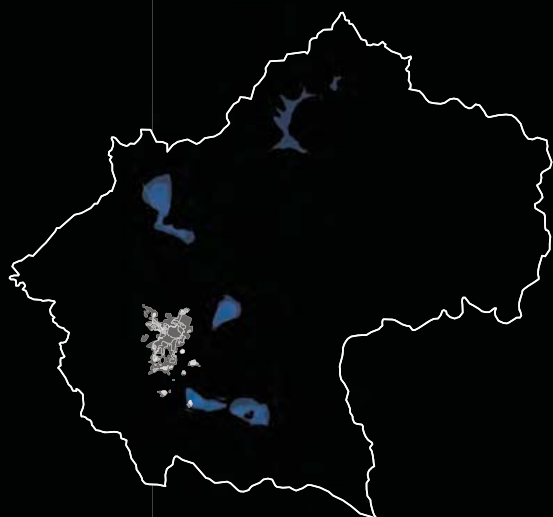
1700



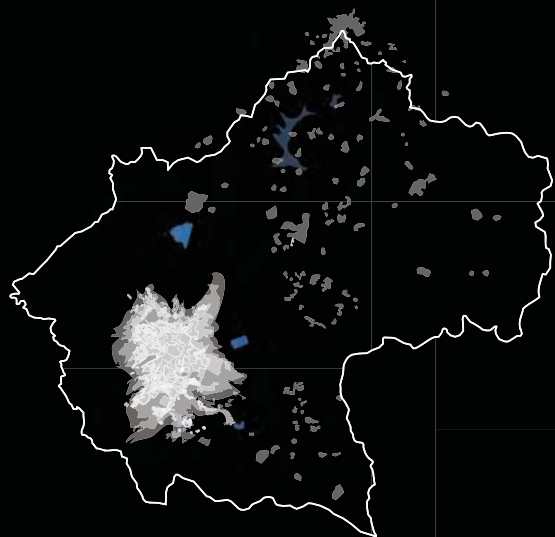
1800



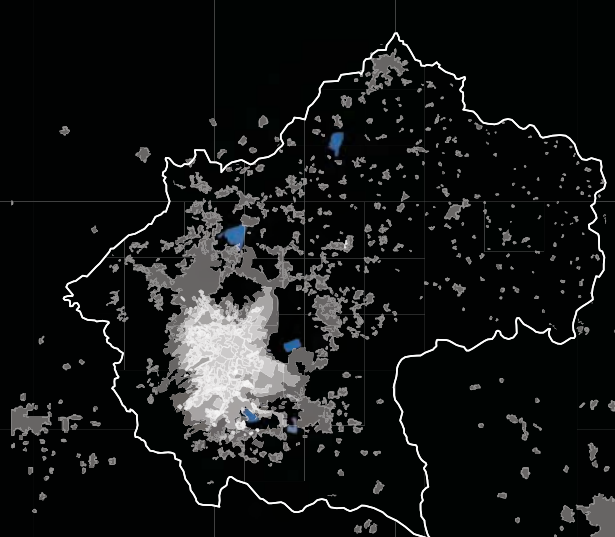
1930



1945



1990



2013



# SISTEMA DE DRENAJE

**165 km**

Red de drenaje profundo y  
semi-profundo

**2,368 km**

Red primaria de drenaje

**198**

Plantas de bombeo  
y rebombeo

**145 km**

Red de colectores marginales



# CIUDAD DE MÉXICO

## Infraestructura disociada del paisaje

### SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

**1,237 km**

Red primaria de abastecimiento

**11,971 km**

Red secundaria de abastecimiento

**976**

Pozos de extracción

**268**

Plantas de bombeo

**49**

Plantas potabilizadoras







< 50 km<sup>2</sup> H<sub>2</sub>O

EXTENSIÓN DE LO QUE QUEDA DE LOS LAGOS





El equilibrio natural de la Cuenca de México era entendido y respetado por los primeros asentamientos y civilizaciones que la habitaron. De una situación física y geográfica aparentemente adversa, vivir en el fondo de una cuenca endorreica, surgió una civilización capaz de entender el medio físico y adaptarse a él. La Cuenca de México, por sus condiciones hídricas, ofreció a sus habitantes abundancia de los más importantes recursos que cualquier asentamiento humano podría esperar: agua y alimento a raudales, permitieron el desarrollo de un imperio fundado en el agua.

Sobre las ruinas del imperio azteca se establece la Nueva España, de la abolición de una cultura hídrica surge un nuevo imperio terrestre, con un concepto de ciudad que demanda territorio al agua superficial para extenderse sobre su lecho.

El diálogo con la naturaleza y la

relación que los aztecas tenían con el agua no pudo ser entendido por los conquistadores, y acabar con la cultura lacustre se convirtió en la condición que permitiría la dominación colonial.

Este nuevo modelo de ciudad condenó al desagüe constante de los escurrimientos y posteriormente al drenaje de las aguas contaminadas por el uso humano. A partir de la destrucción de las obras hidráulicas prehispánicas y hasta el día de hoy, la ciudad se ha visto azotada por inundaciones que buscan resolverse siempre mediante la expulsión del líquido, solución que ha demostrado ser falible desde hace más de 400 años. El ciclo hidrológico con el que coexistían los aztecas, fue sustituido por un sistema lineal de uso y desecho del agua, que ha significado la contaminación y sobreexplotación del recurso hídrico.

**Figura 2.10**  
*Mancha urbana vs. lago (págs. 50-51)*

**Figura 2.11**  
*Ciudad de México, Infraestructura disociada del paisaje (págs. 52-53)*

**Figura 2.12**  
*Valle de México (págs. 54-55)*

**Figura 2.13**  
*Tajo de Nochistongo (pág. 57)*





*La Cuenca de México se está topando con los límites de un modelo lineal de gestión del agua. Según este modelo, el agua es un bien a extraer o importar, para utilizar y, finalmente, “desechar”. El enfoque de dicho modelo lineal está centrado en la construcción de pozos, tuberías, plantas de bombeo y túneles.*

*[...] A lo largo de cuatro siglos, los volúmenes exportados (desde la Cuenca de México) han aumentado dramáticamente, debido a aumentos sustanciales en la explotación de los acuíferos y la pavimentación de las zonas de recarga. Actualmente, el volumen de agua exportada ha alcanzado 52 m<sup>3</sup>/s, lo que significa el volumen suficiente para proveer 150 litros de agua por día a una población de 30 millones de habitantes.*

*Elena Burns  
Repensar la Cuenca (2009:28 y 30)*

# 3. GESTIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



# LLUVIA



# 214,700 litros/seg

PROMEDIO DESDE 1500





GRACIAS A LAS ACCIONES HIDRÁULICAS QUE SE HAN EJECUTADO EN LA CUENCA DE MÉXICO DESDE HACE 400 AÑOS, SE HA TRANSFORMADO, LA ANTES CUENCA ENDORREICA, EN UNA CUENCA EXORREICA ARTIFICIAL EN LA QUE SE ASIENTA UNA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS MÁS GRANDES DEL MUNDO. LA GESTIÓN HIDRÁULICA QUE SE EJERCE EN LA CUENCA ATIENDE EL ABASATECIMIENTO, PRINCIPALMENTE MEDIANTE LA IMPORTACIÓN DE AGUA DE CUENCAS VECINAS Y SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS LOCALES. A SU VEZ, EL DRENAJE ES ATENDIDO POR UN SISTEMA QUE COMBINA AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES, TRANSPORTÁNDOLAS POR CANALES A CIELO ABIERTO, TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS Y PLANTAS DE BOMBEO QUE EXPULSAN EL AGUA FUERA DE LA CUENCA. ESTA DINÁMICA HA GENERADO UN CICLO DE AUMENTO POBLACIONAL Y AUMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA QUE SE ALIMENTA ASIMISMO ARRASANDO CON LOS RECURSOS DE LA CUENCA DE MÉXICO Y CUENCAS VECINAS.

3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA ZMVM

**EXTRACCIÓN** La principal fuente de abastecimiento de agua de la ZMVM es la extracción del líquido desde los acuíferos por medio de pozos, la cual aporta 59.5 m³/s (Conagua, 2010) los cuales representan el 73% del agua que se usa en la Cuenca. Esta agua es extraída por los más de 3,000 pozos que se encuentran dentro de la Cuenca de México.

La extracción constante de estos volúmenes ha devenido en una sobreexplotación de los acuíferos, lo que significa que el volumen de agua que

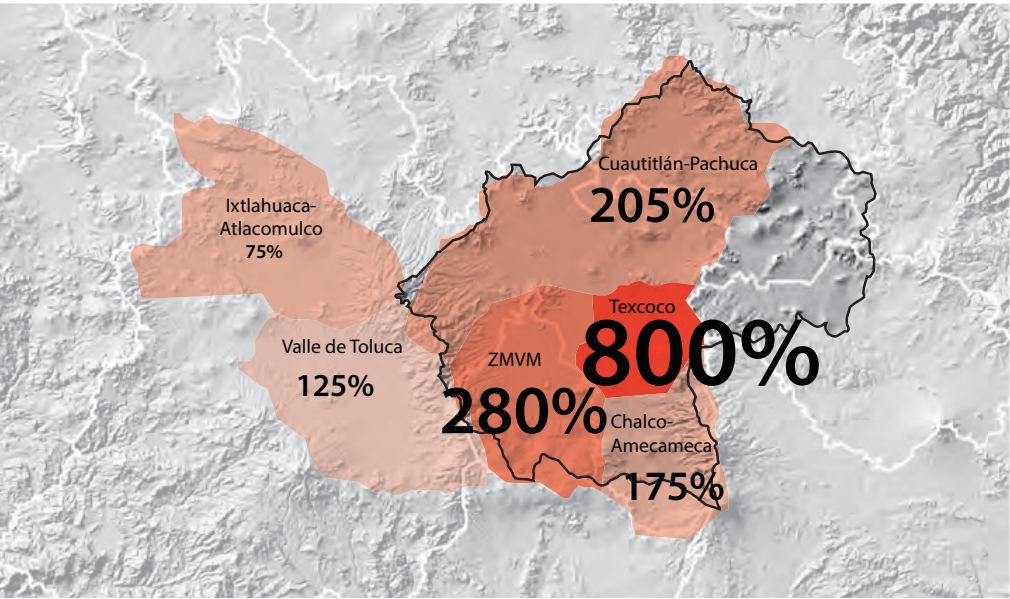
se extrae de los mismos es mayor que el volumen de agua que se recarga. Los acuíferos más explotados son el de Texcoco, el de la ZMVM y de Chalco, su porcentaje de sobreexplotación es de 800%, 280% y 175% respectivamente (Velasco, 2012) (Fig. 3.2).

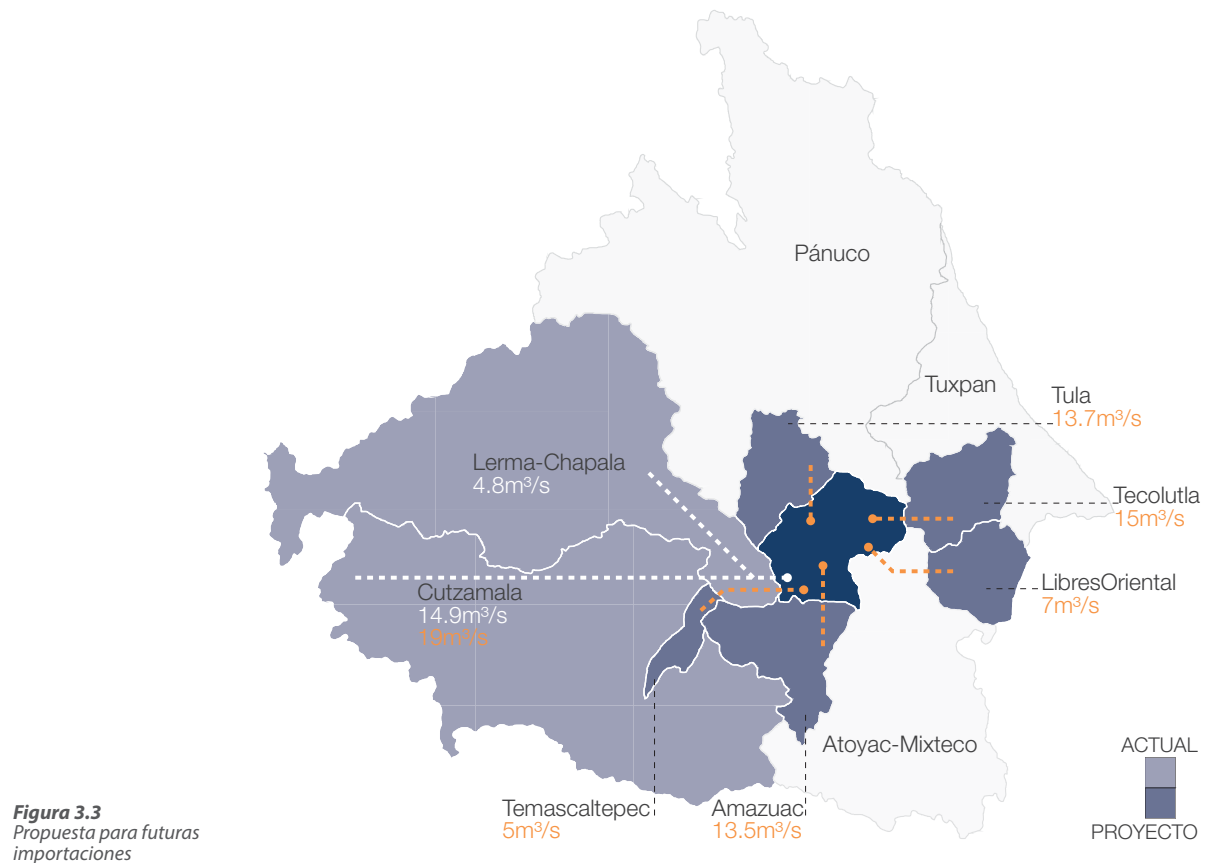
Esta práctica resulta en una deshidratación del sistema acuitardo-acuífero y posteriormente una compresión del subsuelo que deviene en hundimientos diferenciales y grietas (Fig. 3.4). La zona del Centro histórico se ha hundido 9 m en los últimos 100 años, mientras que Chalco se hunde por lo menos 40 cm al año (Burns, 2009). En la Delegación Iztapalapa se observan grietas que han alcanzado dimensiones de hasta 20 m de diámetro y 14 de profundidad (Burns, 2009).

Estas modificaciones en el terreno han generado daños estructurales en las edificaciones e infraestructuras de la ciudad. Se teme que estas grietas puedan llegar a la profundidad del acuífero subyacente, contaminando el agua subterránea que bebemos, una situación catastrófica.

Figura 3.1  
Lluvia en la Cd. de México (págs 60-61)

Figura 3.2  
Sobreexplotación de acuíferos para abastecer a la ZMVM





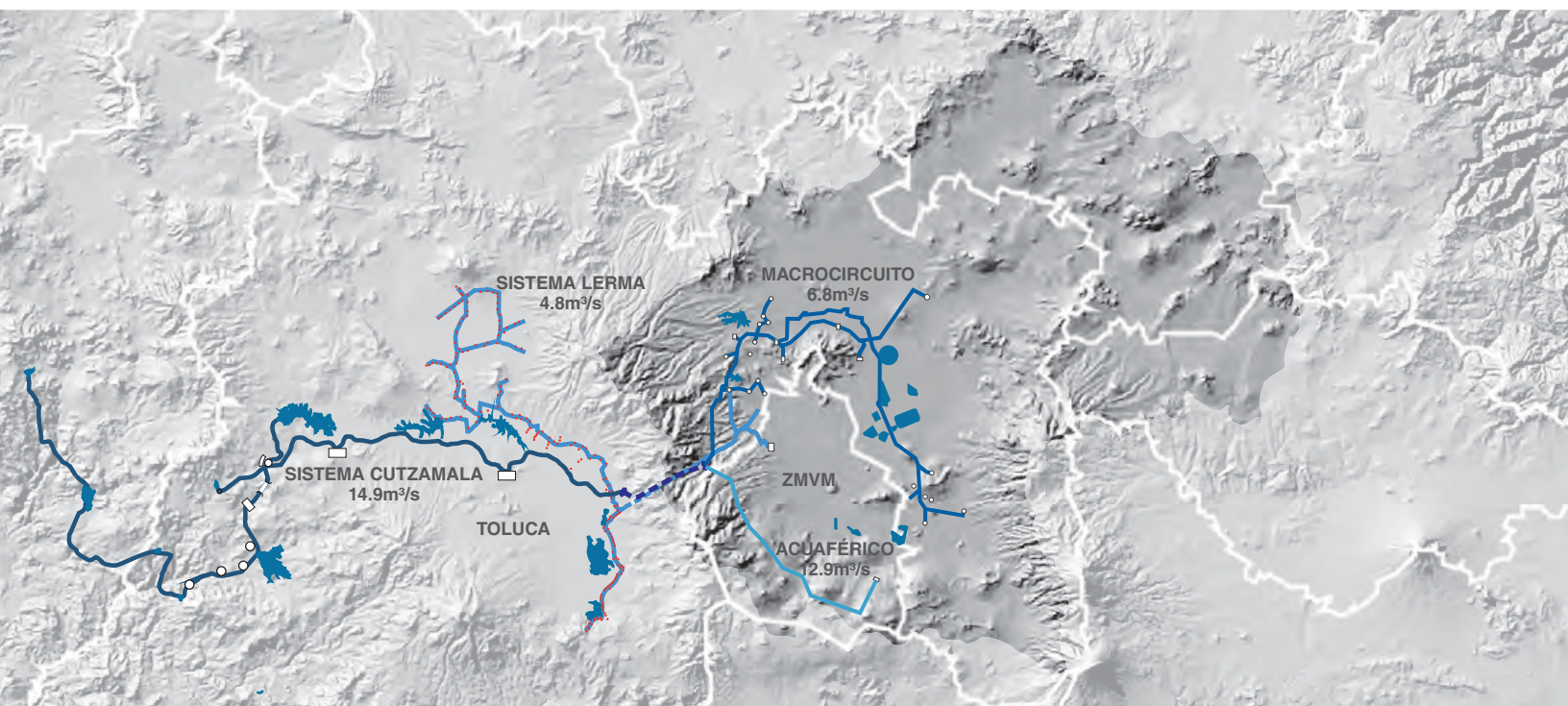
**IMPORTACIÓN** Debido al crecimiento urbano la demanda de agua aumenta constantemente, lo que ha obligado a complementar el suministro con métodos alternativos a la extracción de agua de los acuíferos dentro de la Cuenca. La respuesta del gobierno a esta problemática ha sido la construcción de una infraestructura de importación de agua de las cuencas vecinas Lerma y Cutzamala. El aporte de este sistema es de  $19.7 \text{ m}^3/\text{s}$  (Conagua, 2010) que representan el 25% del agua total abastecida en la urbe. El régimen de importación se compone de 2 partes: el sistema Lerma, primero en construirse, y el sistema Cutzamala. Éstos aportan  $4.8 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $14.9 \text{ m}^3/\text{s}$  respectivamente (Conagua, 2010) (Fig. 3.3).

Actualmente el Sistema Lerma abarca 398 pozos distribuidos en los Acuíferos Valle de Toluca (70%) e Iztlahuaca-Atlacomulco (30%). Se com-



**Figura 3.4**  
Grieta del suelo en Xico





**Figura 3.5**  
Sistema Lerma-Cutzamala

pone de dos sistemas, uno al Norte y otro al Sur. El primero comprende 14 ramales que abastecen acueductos a presión, incorporando 3 subestaciones y 2 plantas de rebombeo; mientras que el segundo incluye un acueducto a presión de 28 km, planta de bombeo y Plantas Cloradoras (Conagua, 2009).

El caudal máximo histórico de trasvase para el Sistema Lerma fue de  $14.6\text{ m}^3/\text{s}$  en 1974 y a partir de allí disminuyó la extracción de agua para el envío a la ZMVM. Esto debido a la detección de problemas de agrietamiento y hundimientos asociados a la extracción intensiva de agua subterránea y la desaparición de las ciénegas del Alto Lerma que representaban la base de la economía en la zona.

El Sistema Cutzamala aprovecha el agua de la cuenca alta del río del mismo nombre y es uno de los sistemas de suministro de agua

potable más monstruosos del mundo, no sólo por la cantidad de agua que importa ( $14.9\text{ m}^3/\text{s}$ ) sino por el desnivel de 1,100 metros que vence (Fig. 3.5). Está conformado por una serie de lagunas, y presas que almacenan el agua para después bombearla y conducirla a 2,700 msnm a través de 127 km de tuberías (Fig. 3.6). Esta práctica de abastecimiento por importación implica un alto costo económico, social y ambiental. Los gastos de operación de estos sistemas representan \$2,950,000,000 de pesos al año y \$2,555,000,000.00 de pesos por el costo de la energía eléctrica que consumen (Conagua, 2009). La importación de agua de cuencas vecinas ha traído como consecuencia la escasez del líquido en estas regiones, lo que repercute en un éxodo hacia la ZMVM provocando aún más demanda de agua en la misma.

**Figura 3.6**  
Perfil del Sistema Cutzamala  
(pág. 65)

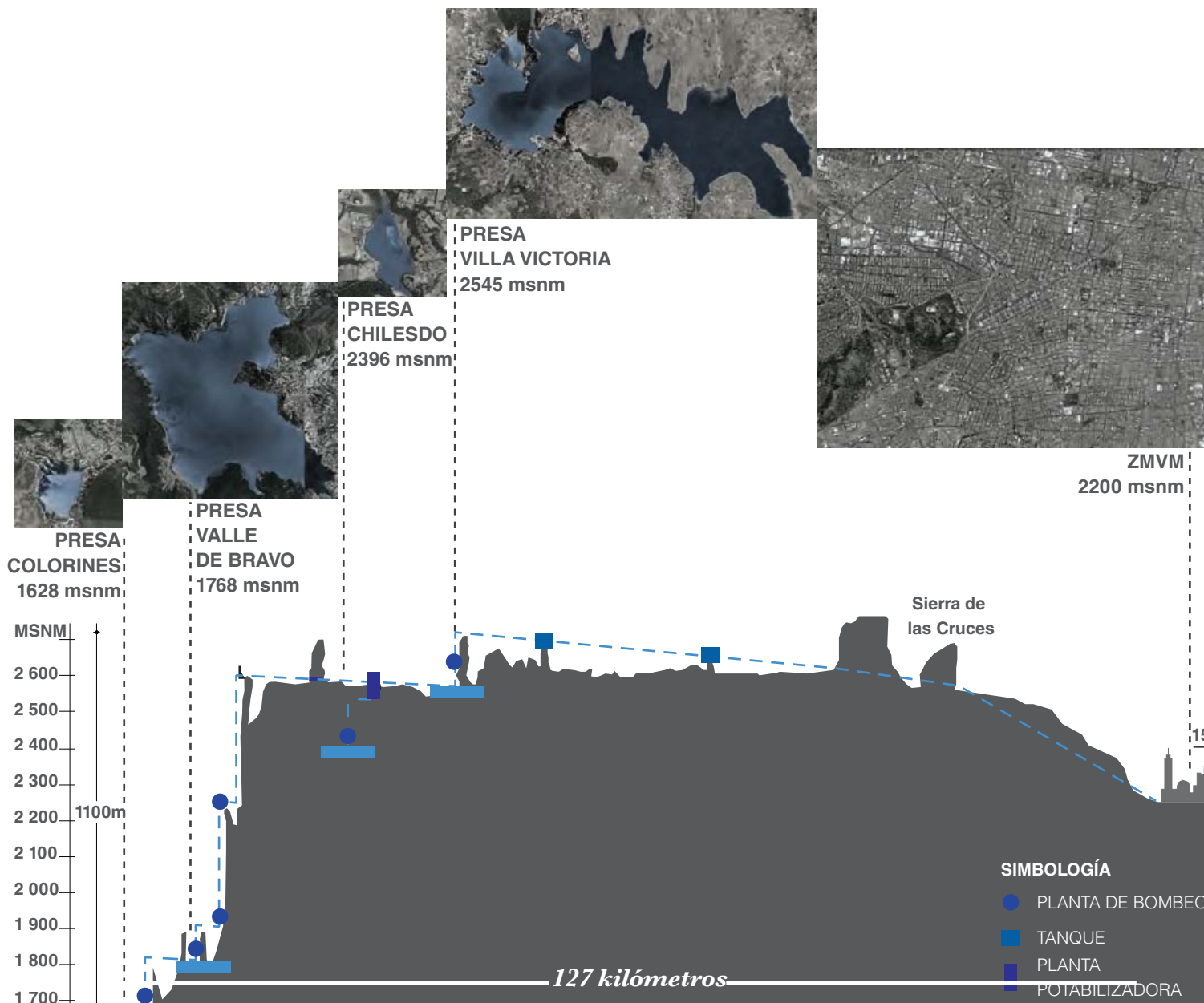
**Figura 3.7**  
Mantenimiento del Sistema Cutzamala (pág. 66-67)



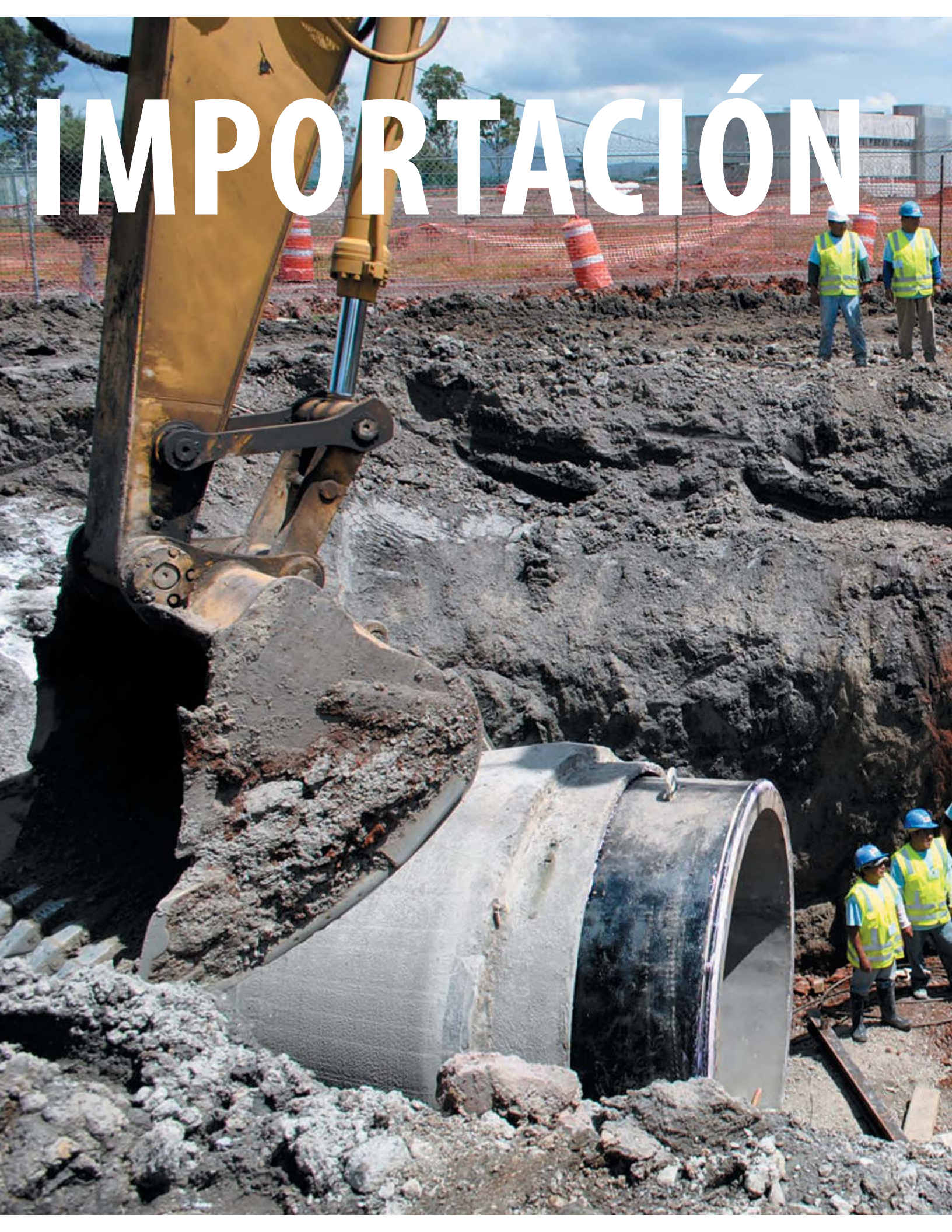
**AGUA SUPERFICIAL** En la Cuenca de México llueven  $214.7 \text{ m}^3/\text{s}$ , de los cuales  $23.7 \text{ m}^3/\text{s}$  escurren sobre su superficie. Son 45 los ríos de la Cuenca, 11 son perennes y tres manantiales en los que brota agua limpia todo el tiempo. Algunos de los ríos más conocidos son el Río Magdalena, el Río Amecameca,

Río Mixcoac, Río Piedad y Río San Rafael, entre otros (Legorreta, 2009).

Los  $23.7 \text{ m}^3/\text{s}$  (Conagua, 2010) que corresponden a los escurrimientos superficiales se están desperdiciando y representan un capital hídrico mayor que el que se importa del sistema Lerma-Cutzamala.

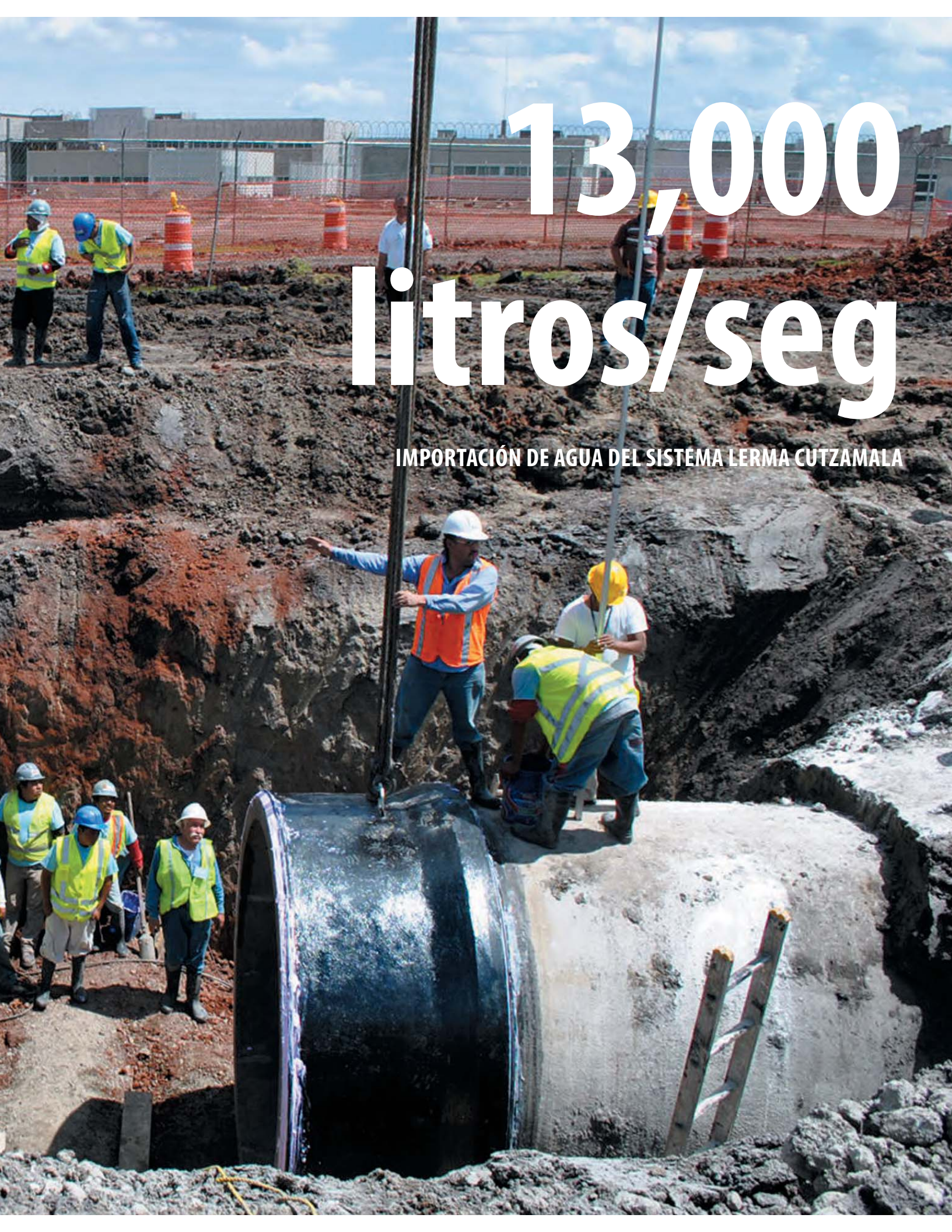






# IMPORTACIÓN



A large-scale construction project is shown, with several workers in safety gear (hard hats, high-visibility vests) working in a deep trench. A large, dark, flexible pipe is being lowered into the trench. The background shows a fenced construction area with orange safety barrels and a building in the distance under a blue sky with clouds. The text '13,000 litros/seg' is overlaid in large white font.

# 13,000 litros/seg

IMPORTACIÓN DE AGUA DEL SISTEMA LERMA CUTZAMALA



### 3.2 DRENAJE EN LA ZMVM

El drenaje de la ZMVM funciona de manera compuesta. Transporta aguas blancas, provenientes de los escurrimientos y de la lluvia, y aguas residuales, resultado del uso humano. Este sistema está compuesto por un sistema superficial y otro profundo. Los 45 ríos urbanos y los canales a cielo abierto componen el primer sistema, el segundo está constituido por el drenaje profundo, el cual consta de túneles interceptores y emisores.

El sistema de drenaje superficial inicia en el momento en que los ríos tocan la mancha urbana y comienzan a captar las aguas negras de la misma. Se combina el agua pluvial con el agua residual contaminando  $23.7 \text{ m}^3/\text{s}$  (Conagua, 2010) de aguas blancas provenientes de los escurrimientos, mismos que son desaprovechados (Fig. 3.8).

Estos escurrimientos llegan al sistema de drenaje profundo y son capturados junto con el drenaje en cuenca baja por los interceptores, los cuales llevan el agua hacia los túneles emi-

sores. Finalmente estos túneles expulsan el agua de la Cuenca hacia el Valle del Mezquital, donde una cantidad de aguas negras son aprovechadas para riego y el resto terminan en el Golfo de México (Fig. 3.9).

La ZMVM genera  $56.2 \text{ m}^3/\text{s}$ , de aguas negras, de éstos,  $5.8 \text{ m}^3/\text{s}$  se tratan para su reuso y  $50.4 \text{ m}^3/\text{s}$  (Conagua, 2010) se expulsan de la cuenca junto con el agua de los escurrimientos superficiales generando un volumen de drenaje de  $74.1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Para expulsar estos volúmenes se han planteado soluciones de desalojo que transportan el agua por trayectos de hasta 80 km (Túnel Río de la Compañía-Canal General-Túnel Emisor Oriente). Debido a la topografía y a la alternancia entre drenaje profundo y canal a cielo abierto, este sistema tiene que emplear bombas y cárcamos que pueden llegar a bombear hasta  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  (planta de bombeo La Caldera) a una altura de 31 m (Conagua, 2012), generando altos costos económicos y riesgos de inundación.



**Figura 3.8**  
Río Amecameca contaminado

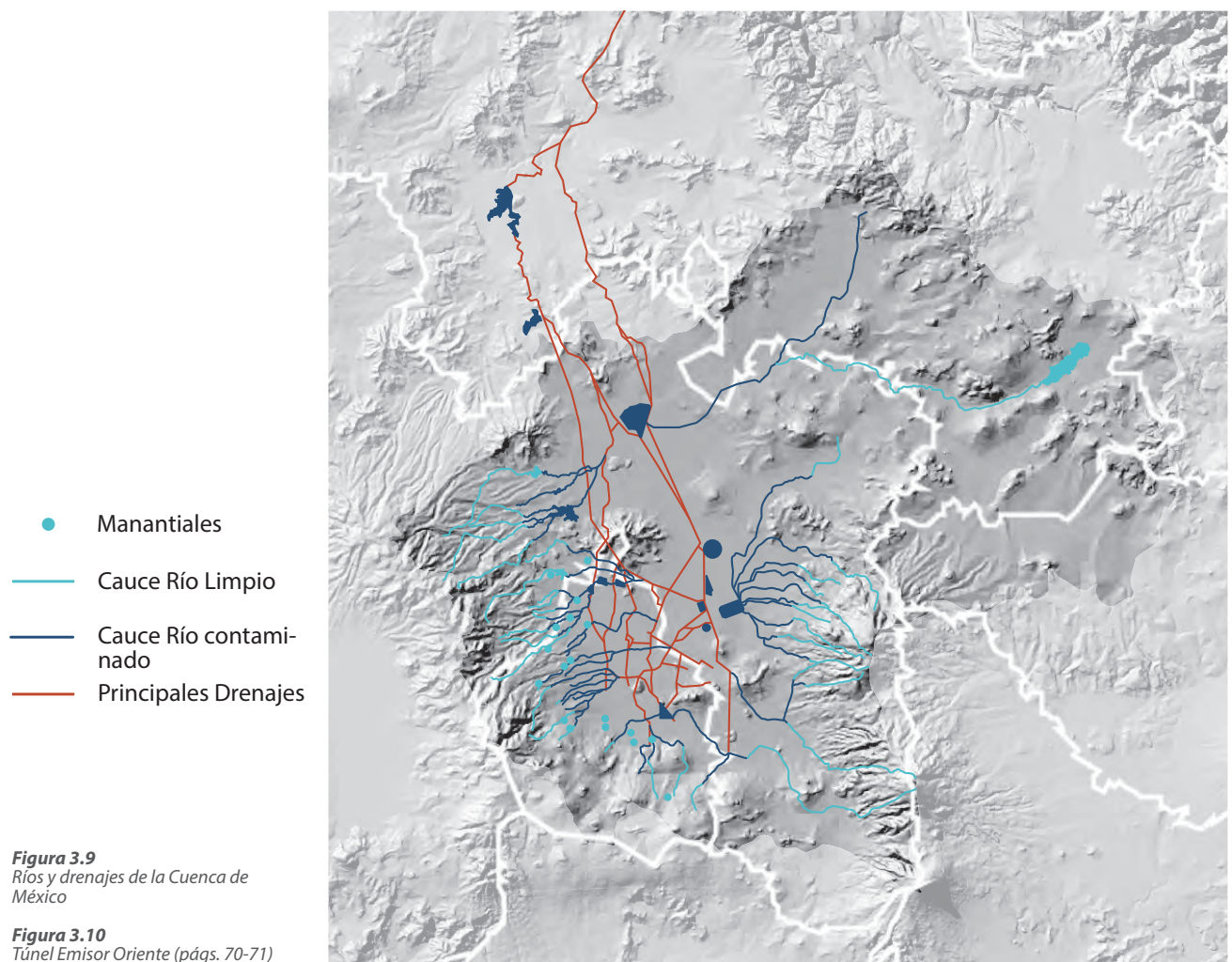


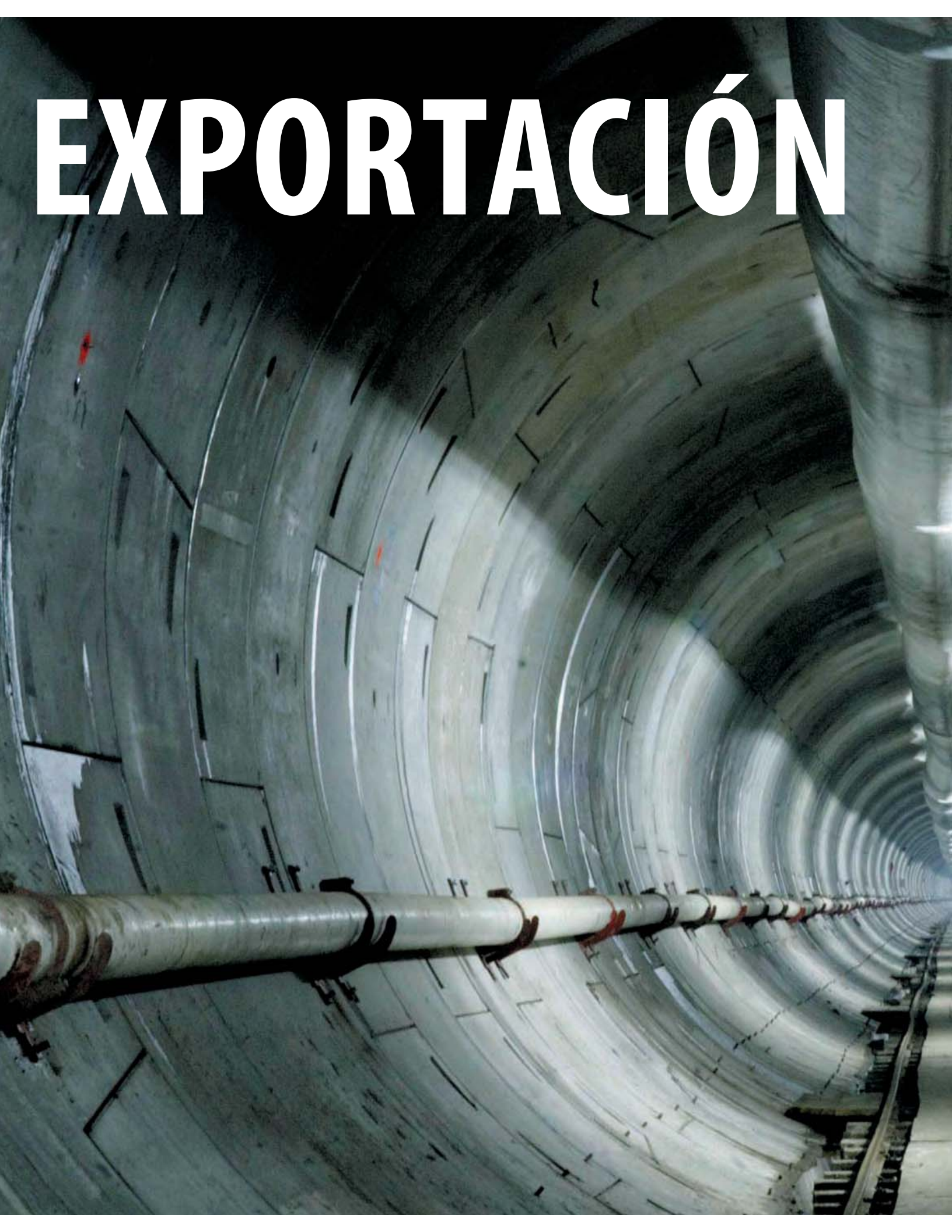
## INUNDACIONES

La ZMVM es una megalópolis en crecimiento constante. Este aumento en su población y en la extensión de su mancha urbana ha acrecentado la impermeabilización de las superficies, impidiendo así la infiltración al subsuelo y por lo tanto los escurrimientos torrenciales que terminan en el sistema de drenaje incrementan. Aunado a este creciente volumen de agua se suman las aguas negras que crecen en cantidad al ritmo que se extiende la mancha urbana.

La condición antes mencionada de

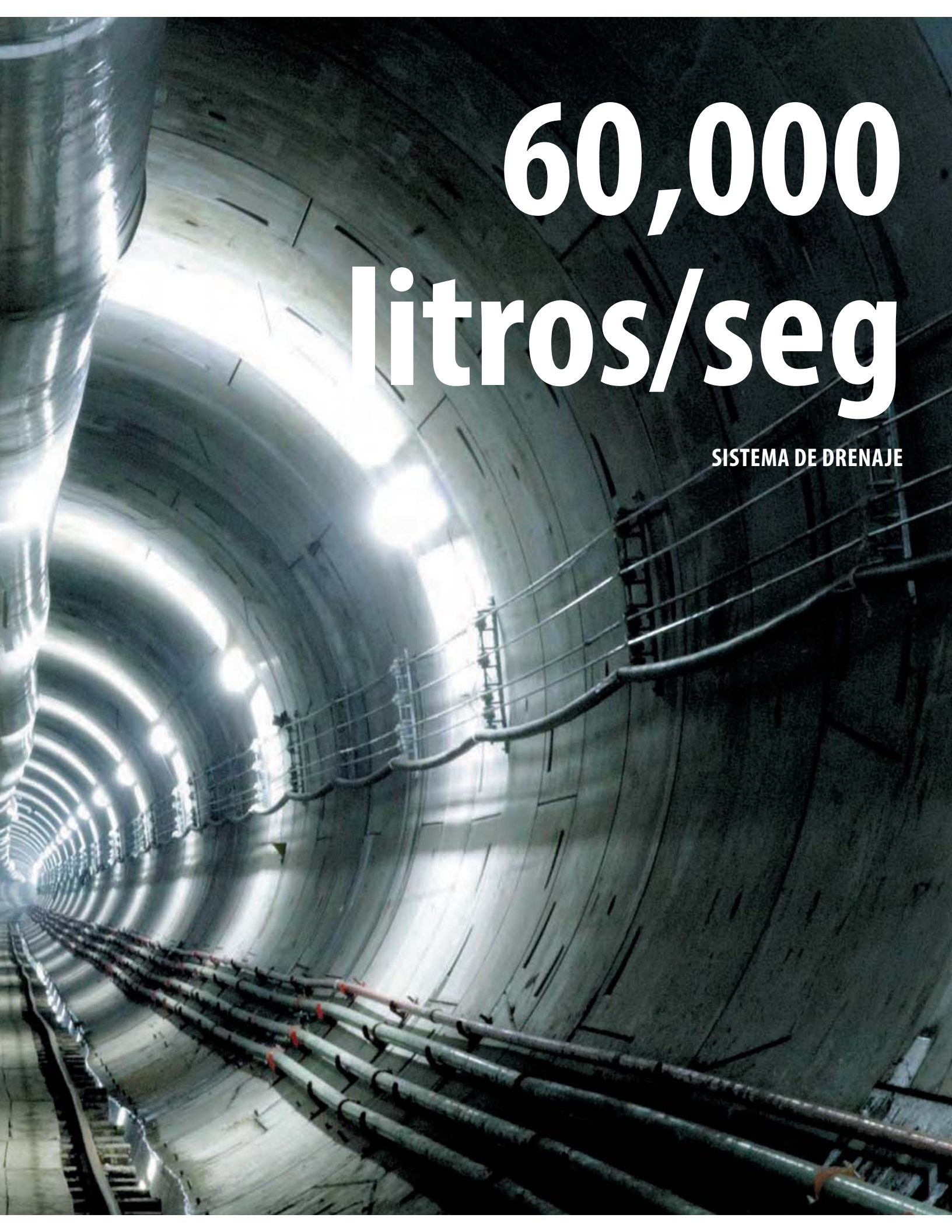
crecimiento urbano poblacional y su consecuente aumento en los volúmenes de agua para desalojo, superan la capacidad del sistema hidráulico de drenaje. La respuesta a esta problemática ha sido la construcción de más infraestructura hidráulica, misma que eventualmente vuelve a ser rebasada por las necesidades de desalojo ocasionando así más inundaciones de aguas negras en zonas urbanas. Esto representa pérdidas materiales en las poblaciones afectadas y un riesgo a nivel de salud pública.





# EXPORTACIÓN



A large, circular tunnel under construction. The interior is lined with concrete segments. A series of bright lights are mounted along the top of the tunnel, creating a strong perspective effect. On the right side, a network of pipes and conduits is visible, likely part of the drainage system. The overall atmosphere is industrial and technical.

# 60,000 litros/seg

SISTEMA DE DRENAJE

**Figura 3.11**  
Gráfico de uso de agua potable

**Figura 3.12**  
[Des]balance hídrico actual

**TRATAMIENTO** Una parte de la mezcla de aguas residuales y pluviales que son llevadas por el drenaje es procesada mediante plantas de tratamiento de aguas residual. Éstas depuran residuos sólidos y líquidos provenientes de comercios, equipamientos, industrias y viviendas.

Actualmente en la Cuenca se cuenta con plantas para tratar hasta 10 m<sup>3</sup>/s, sin embargo únicamente se tratan 5.8 m<sup>3</sup>/s (Conagua, 2010) que corresponden al 10% de las aguas residuales contaminadas por la ZMVM. El proceso de tratamiento más utilizado en estas plantas son los lodos activados lo cuales contienen una asociación de bacterias que trabajan en la presencia de oxígeno para digerir la materia orgánica en las aguas residuales.

Las aguas tratadas son utilizadas para riego agrícola metropolitano, riego de áreas verdes urbanas, reuso industrial, y llenado de canales y lagos. La calidad del agua que se requiere para estas actividades es de nivel secundario, sin embargo se utilizan 12.6 m<sup>3</sup>/s (Conagua, 2010) de agua potable para el riego agrícola en la Cuenca y 5 m<sup>3</sup>/s de agua no tratada para este mismo fin (Burns, 2009).

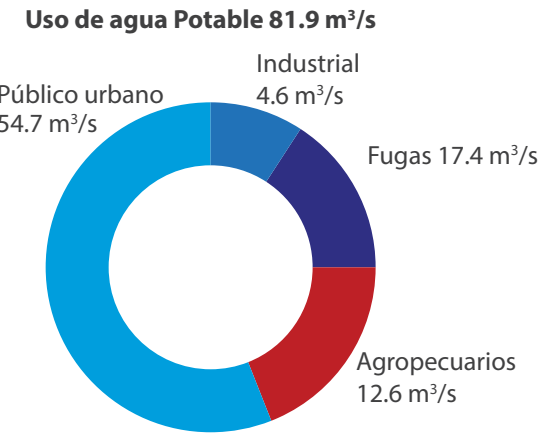
**EXPORTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

La Cuenca de Tula recibe 71.5 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales de la ZMVM, de las cuales aprovecha para riego 23 m<sup>3</sup>/s, el resto fluyen por el río Pánuco hasta llegar al Golfo de México después de haber recorrido 513 km.

Sus habitantes aprovechan el agua para la siembra de cultivos que no son de consumo humano directo como alfalfa, maíz, frijol, haba, papa, trigo, cebada y nabo forrajero.

La materia orgánica que contienen las aguas residuales que se utilizan para el riego, han transformado las tierras áridas y salitrosas del Valle del Mezquital en un fértil vergel. Esta actividad de riego intensivo ha provocado un aumento en el nivel estático de los acuíferos, volviéndolos abundantes en agua de excelente calidad para consumo humano y dotando a la región de manantiales y pozos artesianos (Burns, 2010).

En la Cuenca de Tula las aguas residuales de la ZMVM han significado tierras fértiles y abundancia del recurso hídrico, mientras que esta misma gestión de expulsión de las aguas negras significa para la Cuenca de México un estrés hídrico y un proceso de desertificación al nororiente de la misma.

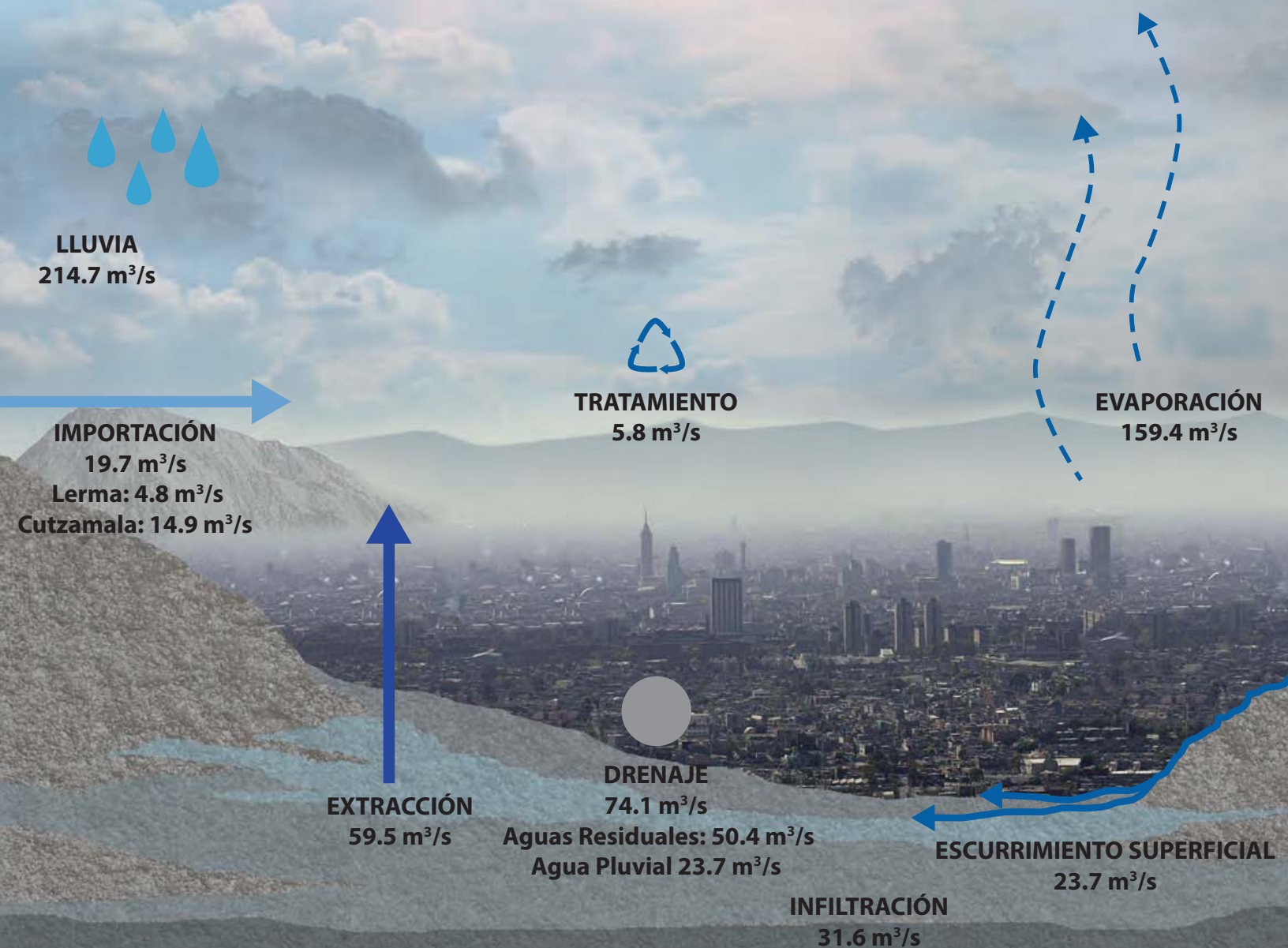


Actualmente la gestión hidráulica de la Cuenca está basada en un sistema lineal que pervierte el funcionamiento cíclico de la hidrolgía. La lógica cíclica natural del agua, nos indica que ésta es un bien reciclable, sin embargo en la Cuenca de México todavía la vemos como un bien de uso y desecho (Fig. 3.12).

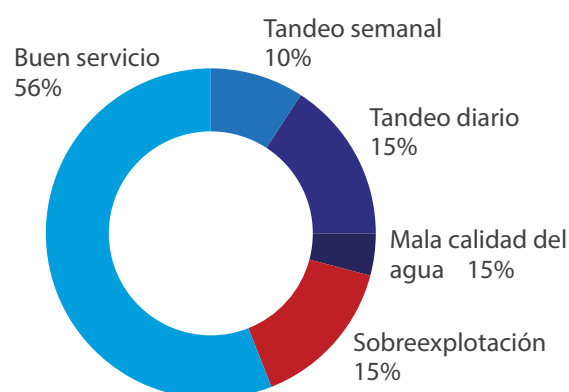
**VISIÓN GLOBAL**



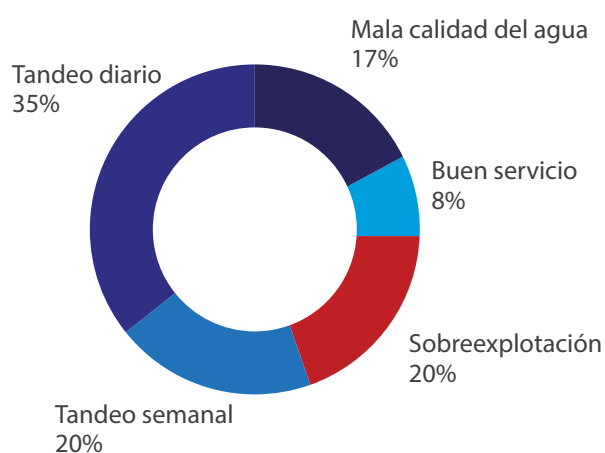
# [DES]BALANCE HÍDRICO ACTUAL



**Figura 3.13**  
**Situación del servicio del agua 2011**



**Figura 3.14**  
**Tendencia del servicio del agua 2025**



**Figura 3.15**  
*Planta de tratamiento de aguas  
residuales en Atotonilco*



Esta gestión lineal que opera actualmente, significa la importación de grandes caudales hídricos y la sobreexplotación de los acuíferos, a altos costos económicos, ecosistémicos y sociales. Este capital hídrico se usa, se contamina y se desecha, expulsándolo de la Cuenca junto con la mayor parte de aguas blancas que llueven.

**PRONÓSTICO** La ZMVM continuará creciendo. La previsión es que para el año 2030



haya 36,000,000 de habitantes, los cuales demandarán  $100\text{m}^3/\text{s}$  de agua, mismos que habrá que abastecer. De continuar con la lógica lineal de gestión hídrica será necesario continuar sobreexplotando los acuíferos. Esto significa un aumento en los hundimientos diferenciales y en las grietas. Es un riesgo que las grietas, cada vez más violentas, lleguen al acuífero contaminando el agua.

La demanda del recurso también

será cubierta por medio de importación de agua de cuencas vecinas, generando afectaciones económicas, ecológicas y sociales en ellas y obligando a su población a migrar a la ciudad.

El aumento en el abastecimiento implica un drenaje con caudales mayores, y a su vez obras de infraestructura que los soporten. Este constante aumento en las aguas residuales y más construcción de infraestructura

siempre se ve superado ocasionando inundaciones cada vez más severas y generando mayores problemas de salud y contaminación en las zonas urbanas de la Cuenca.

Toda el agua residual y pluvial que confluyen en el sistema de drenaje serán expulsadas de la Cuenca a través de, nuevamente, costosísimas infraestructuras e implicaciones ambientales y sociales (Fig 3.15).

Para acabar con la problemática de estrés hídrico, es necesario sustituir la gestión lineal del agua por una gestión cíclica que permita restablecer un equilibrio hídrico, ecológico y urbano.

Para lograr este ciclo se requiere abastecer de agua a la ZMVM sin importar de otras cuencas y sin sobreexplotar los acuíferos.

El caudal de importación puede ser sustituido aprovechando los escurrimientos que actualmente se desalojan a través del drenaje y tratando aguas residuales dentro de la Cuenca. Esta acción revertiría los actuales daños en las cuencas de Lerma y Cutzamala.

Para subsanar los acuíferos es necesario aumentar la infiltración natural en áreas de recarga y que este coeficiente sea mayor que el de la extracción, la cual puede disminuir, sustituyendo parte de su caudal

por agua pluvial y aguas tratadas. La recuperación de los acuíferos mitigará hundimientos y grietas y recuperará los ecosistemas de la Cuenca.

Restringir el uso de agua potable únicamente para consumo humano, sustituir el abastecimiento de agua para uso agrícola e industrial por aguas tratadas y reparar fugas disminuirá el volumen de agua potable que se requiere en la Cuenca. Con estas medidas, los volúmenes del drenaje disminuirían significativamente, acabando con los problemas de inundaciones. La Cuenca de Tula recibiría aguas tratadas de la ZMVM, mismas que se podrá continuar aprovechando para riego agrícola. Gracias a la reducción de los caudales de drenaje ya no se tendrá que enviar agua residual hacia el Golfo de México, dejando de contaminar así la Cuenca del Río Pánuco.





#### Túnel Emisor Oriente

"El Túnel Emisor Oriente (TEO), tendrá una longitud aproximada de 62 kilómetros, siete metros de diámetro y una capacidad de desalojo de hasta 150 metros cúbicos de aguas residuales por segundo. El TEO estará compuesto por 24 lumbreras con profundidades que van de 26 hasta 150 metros; esta última cifra es equivalente a un edificio de 50 pisos. La construcción del los 62 kilómetros de longitud se dividió en seis frentes o secciones, los cuales miden aproximadamente 10 kilómetros cada uno. El monto de inversión fue de 14,230 mil millones de pesos." (Conagua, 2012)

El TEO significa, de manera desafortunada, la continuación de la tendencia regresiva actual, la gestión lineal de los ciclos hidrológicos en la ciudad. Ésta ha sido adoptada, durante siglos, por las entidades gubernamentales encargadas del manejo del agua en la ciudad, siendo ahora el Sistema de Aguas de la Ciudad de México y la Conagua los promotores de dichas infraestructuras.

Por otro lado, el aumento de la capacidad de expulsión de agua residual de la ciudad, en casi un 50% puede significar una gran oportunidad para la misma:

La apertura y operación de la infraestructura brinda a la ciudad, gracias a su capacidad, la certidumbre necesaria para que esta siga operando, con relación a las inundaciones urbanas. El riesgo de inundaciones en época de lluvia se reduce con el TEO, pero seguirán existiendo a causa de fallas, hundimientos y obstrucciones del drenaje. Sin embargo, la implementación de propuestas de gestión alternativa dentro de la zona urbana es mucho más factible, brindando un mayor margen de acción que permita, junto con nuevas infraestructuras de reciclaje y limpieza de agua, completar los ciclos hidrológicos dentro de la Cuenca.

**150 METROS X 150 METROS X 150 METROS DE AGUA  
RECORRERÁN UN TÚNEL DE 62 KM PARA SALIR DE LA  
CIUDAD CADA SEGUNDO.**

**150 METROS X 150 METROS X 150 METROS DE  
CAPITAL HÍDRICO DE LA CUENCA SE PERDERÁN CADA  
SEGUNDO.**



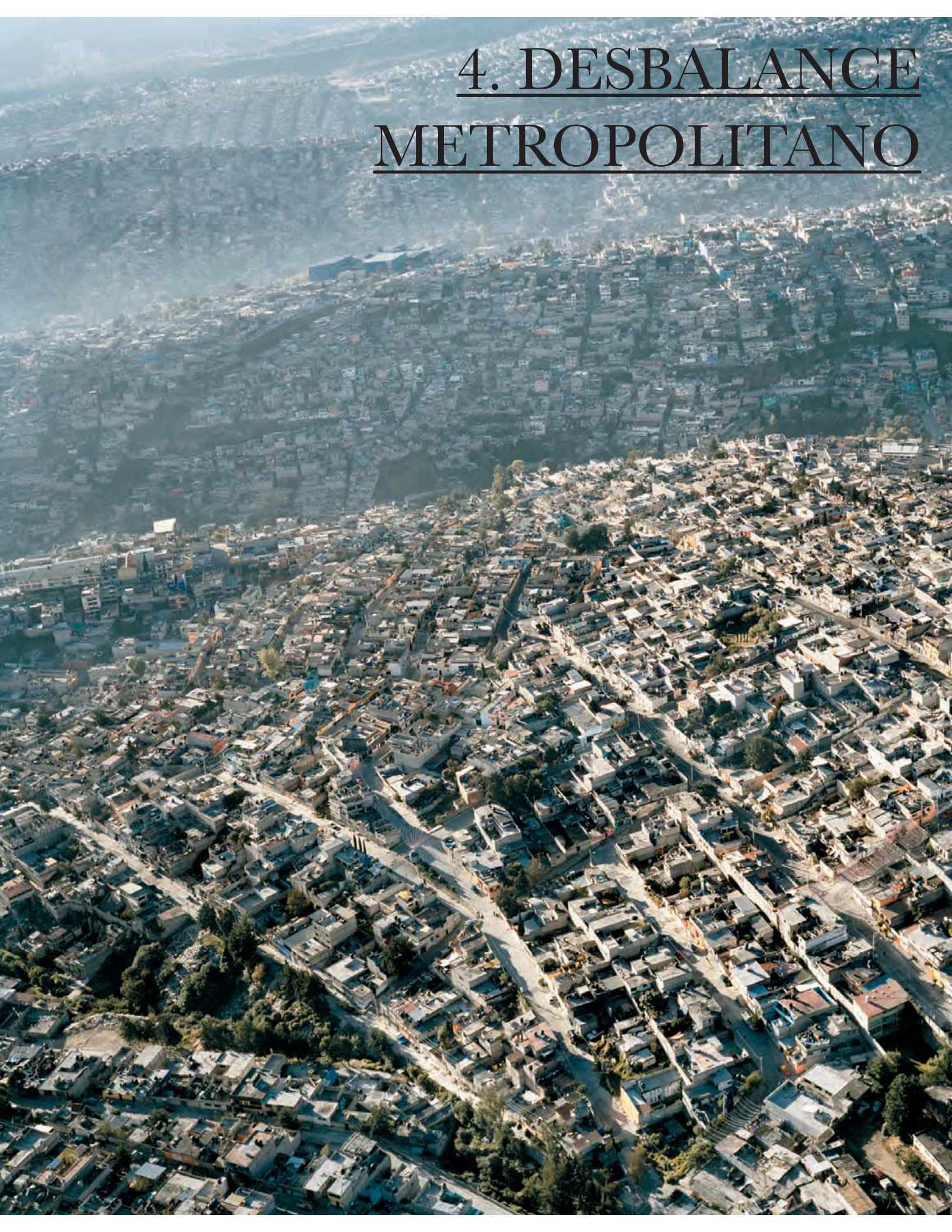
**Figura 3.17**  
Taller Hídrico Urbano en el Túnel Emisor  
Oriente

*“Con estas... majestuosas obras hidráulicas... se extinguió el agua limpia de cinco enormes lagos; y en su lugar se edificó una ciudad de tierra que extiende sus dominios hacia los cuatro puntos cardinales; valles, montañas, bosques, laderas e incluso parte de los ríos, se urbanizan suprimiendo toda naturaleza lacustre que encuentran a su paso. Se extinguió también la navegación en dichos lagos y canales; se implantaron en ellos caminos para las carretas y tranvías; y finalmente viaductos, periféricos, ejes viales y dobles pisos, para ver transitar sobre ellos millones de automóviles. Aun así, los esfuerzos históricos para resolver las grandes inundaciones han sido en vano. La ciudad continúa año con año, anegando sus patrimonios históricos producto de su limitada capacidad tecnológica para conducir la abundancia del agua hacia el exterior. Habrá que empezar a almacenarla, reciclarla y utilizarla para que ya no sea una amenaza y vuelva como en el pasado, a ser parte de la vida urbana.”*

*Jorge Legorreta  
(La Ciudad de México a Debate, 2008:215)*



# 4. DESBALANCE METROPOLITANO







Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

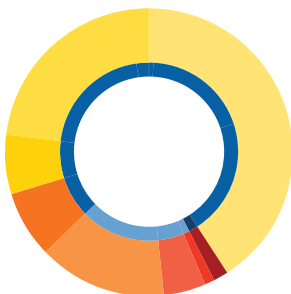
LA CRISIS HÍDRICA DE LA ZMVM ES EL RESULTADO DE LAS FUERZAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y FÍSICAS QUE HAN CONSTRUIDO LA MEGALÓPOLIS, MISMA QUE ENGENDRA UNA CRISIS AMBIENTAL DE LA CUAL SE ALIMENTA COMO UNA SERPIENTE MORDIÉNDOSE LA COLA. IMPORTANTES INFRAESTRUCTURAS QUE SUSTENTAN LA GESTIÓN HIDROLÓGICA, HAN SIDO UN FACTOR DETERMINANTE EN LA CREACIÓN DE ESTA URBE; SE HAN CEDIDO LOS CUERPOS DE AGUA A LA URBANIZACIÓN Y SE HA ABASTECIDO DE AGUA POTABLE A SU CRECIENTE POBLACIÓN. DESECCANDO EL SISTEMA LACUSTRE DE LA CUENCA DE MÉXICO, HE-MOS CREADO EL NUEVO LECHO URBANO QUE SE EXPANDE A UNA VELOCIDAD IMPARABLE DE 10 NUEVOS HABITANTES CADA HORA (URBAN AGE, 2011).

SI LAS SOLUCIONES HÍDRICAS NO LAS CONTEMPLA EL GOBIERNO, LA CIUDADANÍA Y LOS FACTORES ECONÓMICOS, SERÁN DEFICIENTES, INCOMPLETAS E INVIALES; AL MISMO TIEMPO CUALQUIER SOLUCIÓN URBANA Y ECONÓMICA QUE NO CONSIDERE LO MEDIO AMBIENTAL Y SOCIAL, NOS CONDENA A LA CATÁSTROFE. CONJUNTAR EL URBANISMO, LA INGENIERÍA, LA HIDRÁULICA, LA ECONOMÍA, EL PAISAJE Y LA PARTICIPACIÓN SOCIAL, ES MENESTER PARA PROPONER SOLUCIONES QUE INCIDAN A LA PROBLEMÁTICA HÍDRICA-URBANA DE LA CUENCA DE MÉXICO.

#### 4.1 PROBLEMÁTICA URBANA DE LA ZMVM

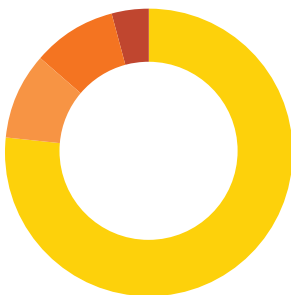
##### PEA (Población Económicamente Activa) de la ZMVM, 2007

Comercio 22.8%  
Servicios 40.8%  
Admon. pública y defensa 6.8%  
Comunicaciones y transportes 7.4%  
Industria 14.4%  
Construcción 4.9%  
Agropecuaria 0.9%  
N.E. 1.9%  
Terciaria 77.9%  
Secundaria 19.3%  
Primaria 0.9%



##### Vehículos en la ZMVM

Motocicletas 4.08%  
Autobuses y tractocamiones 9.48%  
Transporte público 9.73%  
Autos particulares 76.70%



**Figura 4.1**  
Actividades Económicas en la ZMVM

**Figura 4.2**  
Vehículos en la ZMVM

Las ciudades concentran bienes y servicios educativos, de salud, vivienda y empleo; son polos de atracción económica y de oportunidades para la gente. Se estima que el 97% del Producto Interno Bruto (PIB) en el mundo es producido por actividades secundarias y terciarias, llevadas a cabo principalmente dentro de los centros urbanos. En México el 34% del PIB es generado en la ZMVM. Actualmente el 50% de la población mundial vive en ciudades que ocupan tan solo el 2% de la superficie de la tierra, estos porcentajes están en aumento (Urban Age, 2011).

Debido al imparable crecimiento demográfico y la falta de planeación urbana, las ciudades se extienden generalmente hacia la periferia, transformando drásticamente el paisaje y los ecosistemas. Los territorios periurbanos de la ZMVM, están pobla-

dos por migrantes de escasos ingresos económicos, que al no encontrar oportunidades para vivir al centro de la ciudad, se fueron asentando en zonas segregadas que carecen de servicios básicos e infraestructuras. En estos lugares, la forma urbana se rige por los desarrollos inmobiliarios de vivienda de interés social o bien por asentamientos ilegales, ambos se instalan en importantes áreas de conservación y zonas de riesgo.

La zona central de la Ciudad de México, que comprende las delegaciones Benito Juárez, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, sufrieron un proceso de des-poblamiento de 1970 hasta el año 2000, esto como consecuencia de los cambios en el uso de suelo. Oficinas y comercios comenzaron a ser la principal actividad en el centro, incrementando el precio del suelo para las



**Figura 4.3**  
Desarrollo urbano en la Periferia



**Figura 4.4**  
Crecimiento urbano en áreas libres

**Figura 4.5**  
Contaminación del aire y montañas  
en el D.F. (págs. 84-85)

viviendas, desplazándolas hacia zonas únicamente habitacionales. “... en el área central, de 1950 a 1955, catorce mil viviendas modificaron su uso de suelo.” (Benlliure, 2008:69) A pesar de ser la zona más equipada, el centro encuentra sus espacios libres y construidos subutilizados; la falta de aprovechamiento de estos contribuye a la problemática de expansión territorial.

El núcleo de la ZMVM, que es el Distrito Federal, ha crecido a un ritmo muy lento desde 1970; mientras que en los municipios conurbados, el área urbanizada ha aumentado casi cuarenta veces su tamaño. En 1960 sólo el 6.2% de la población metropolitana vivía en el Estado de México, mientras que en el año 2000 ascendía al 50.5% (Schteingart, 2009) Para el 2005 la ZMVM tenía 19,239,910 habitantes (INEGI, 2005), de los cuales únicamente

8,720,916 (INEGI, 2010) vivían en el Distrito Federal. El total de la población metropolitana se extiende sobre un área urbana de 7,854 km<sup>2</sup> (INEGI, 2005), lo cual representa el 82% de la superficie total de la Cuenca de México.

En una ciudad en donde la expansión urbana crece en mayor proporción que el crecimiento poblacional, territorios segregados tapizan la superficie generando una dinámica de crecimiento horizontal que rige la fisionomía urbana. Grandes áreas construidas quedan fragmentadas y dislocadas, consolidando la segregación social y generando paisajes intermedios.

El remedio para conectar estos pedazos de ciudad ha sido la construcción de grandes vialidades, mismas que detonan el desarrollo urbano, consumiendo las áreas naturales.

Los traslados de la periferia al centro para llegar a los núcleos de trabajo, educación y servicios, así como los viajes centro- periferia para llegar a dormir, se han vuelto más largos y costosos, reduciendo la calidad de vida de los habitantes.

El crecimiento de la metrópoli se ha caracterizado por dos fenómenos aparentemente divergentes. Por un lado, resalta el proceso de despoblamiento de las áreas centrales, por otra parte, también tenemos un intenso crecimiento urbano hacia la periferia en las delegaciones del sur del Distrito Federal y en los municipios conurbados... En este sentido, la configuración geográfica de la región metropolitana y las principales vías de comunicación han determinado en gran parte la fisionomía de la ciudad (San Miguel, 2010:69).



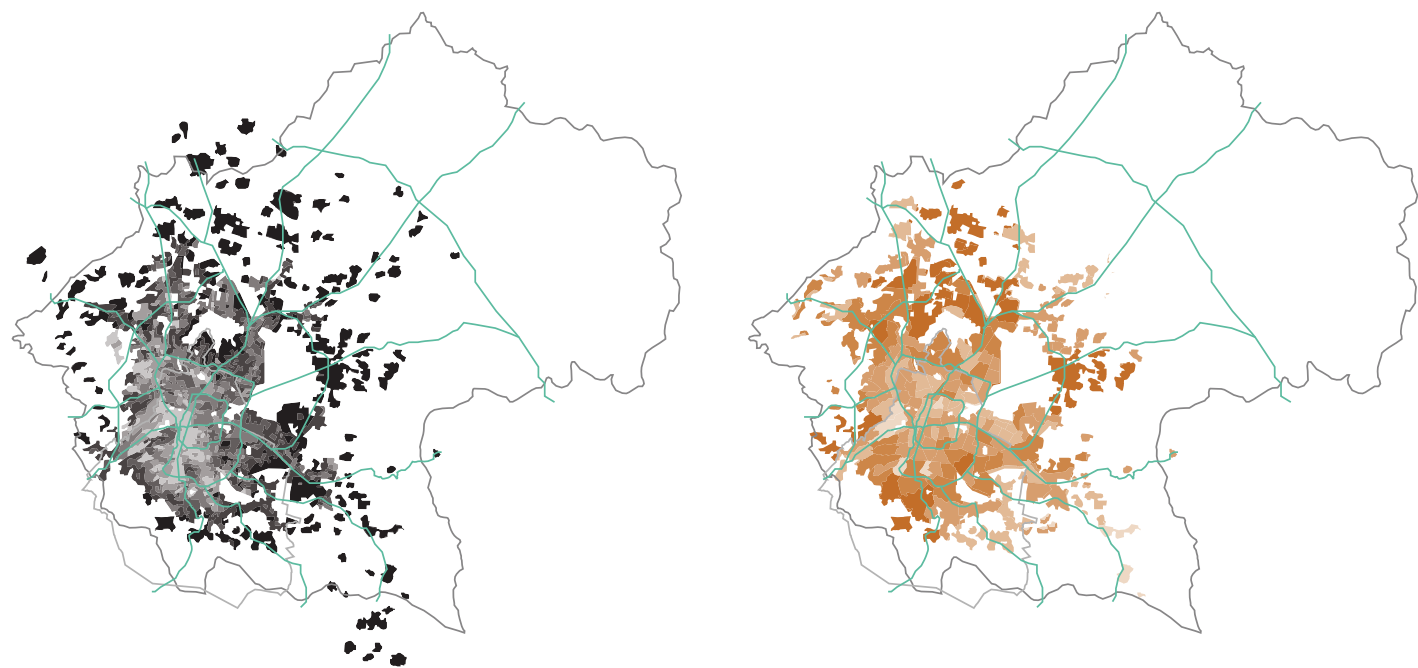
**Yeah, the trees, those useless trees**



# produce the air that I am breathing

*The Trees by Pulp (2011)*





Cada uno de estos gráficos es una radiografía que representa distintos comportamientos y situaciones de la ZMVM. De su análisis y comparación constatamos lo que se ha explicado previamente en este capítulo. Al verlos, podemos concluir que:

- La ciudad crece a lo largo de las vialidades regionales e interestatales.
- La densidad y la tasa de crecimiento suelen ser inversas: donde hay mayor densidad, las tasas de crecimiento suelen ser bajas o incluso negativas y de la misma manera, donde hay menor densidad hay

una mayor tasa de crecimiento.

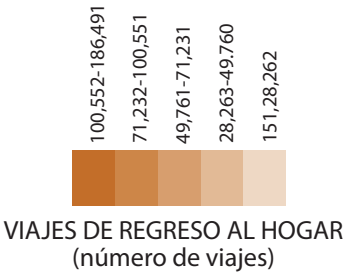
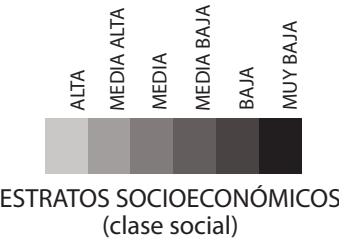
- El centro y el oriente del Distrito Federal son las zonas más densas y se están despoblando. En el centro el nivel socioeconómico va de clase media a clase alta y el desplazamiento al trabajo es bajo. Mientras que en el oriente, el nivel socioeconómico va de clase muy baja a clase media y el desplazamiento es medio.
- En los bordes de las principales avenidas de el poniente y el sur del Distrito Federal (Constituyentes, Insurgentes y Periférico) se encuentran niveles socioeconómicos altos con desplazamientos de medio a

**Figura 4.6**  
Estratos socioeconómicos en la ZMVM

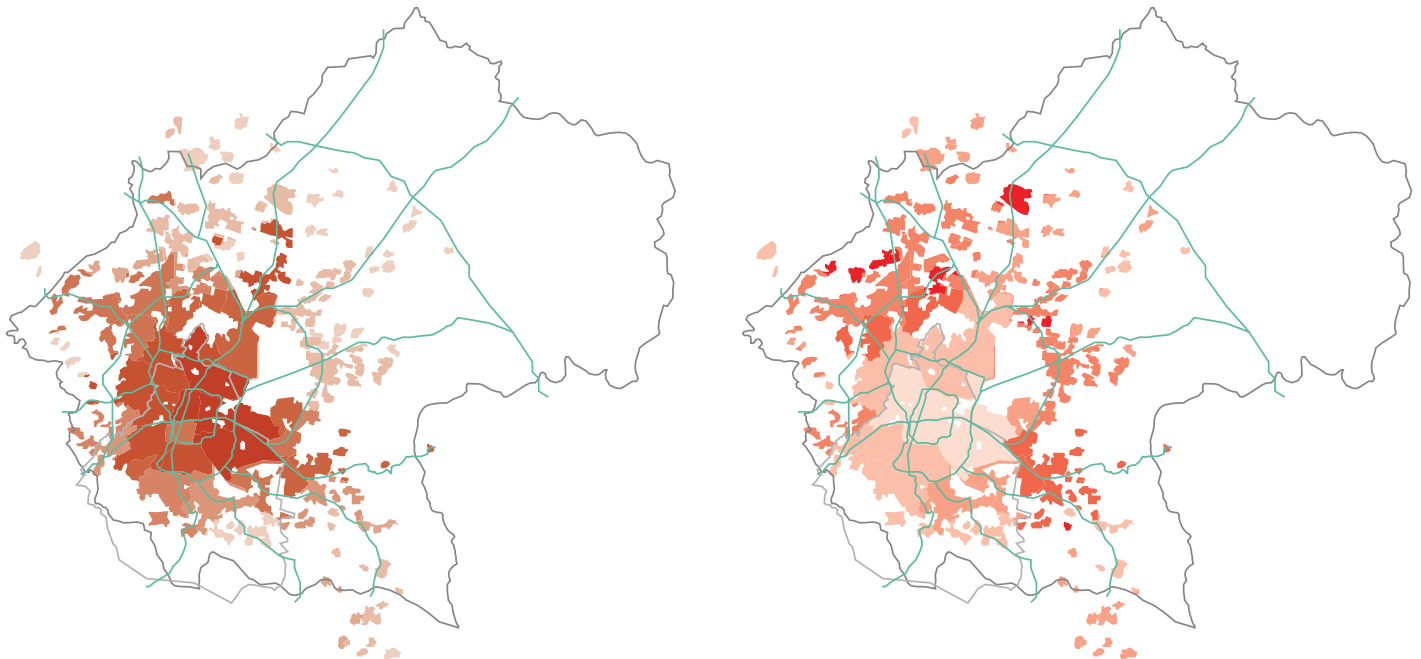
**Figura 4.7**  
Viajes de regreso al hogar en la ZMVM

**Figura 4.8**  
Densidad de Población en la ZMVM (pág.87)

**Figura 4.9**  
Tasas de crecimiento en la ZMVM (pág.87)

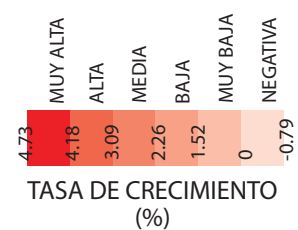
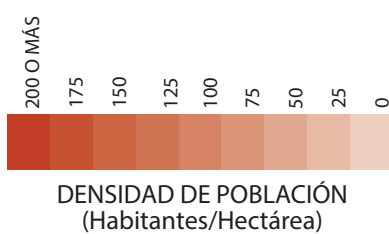


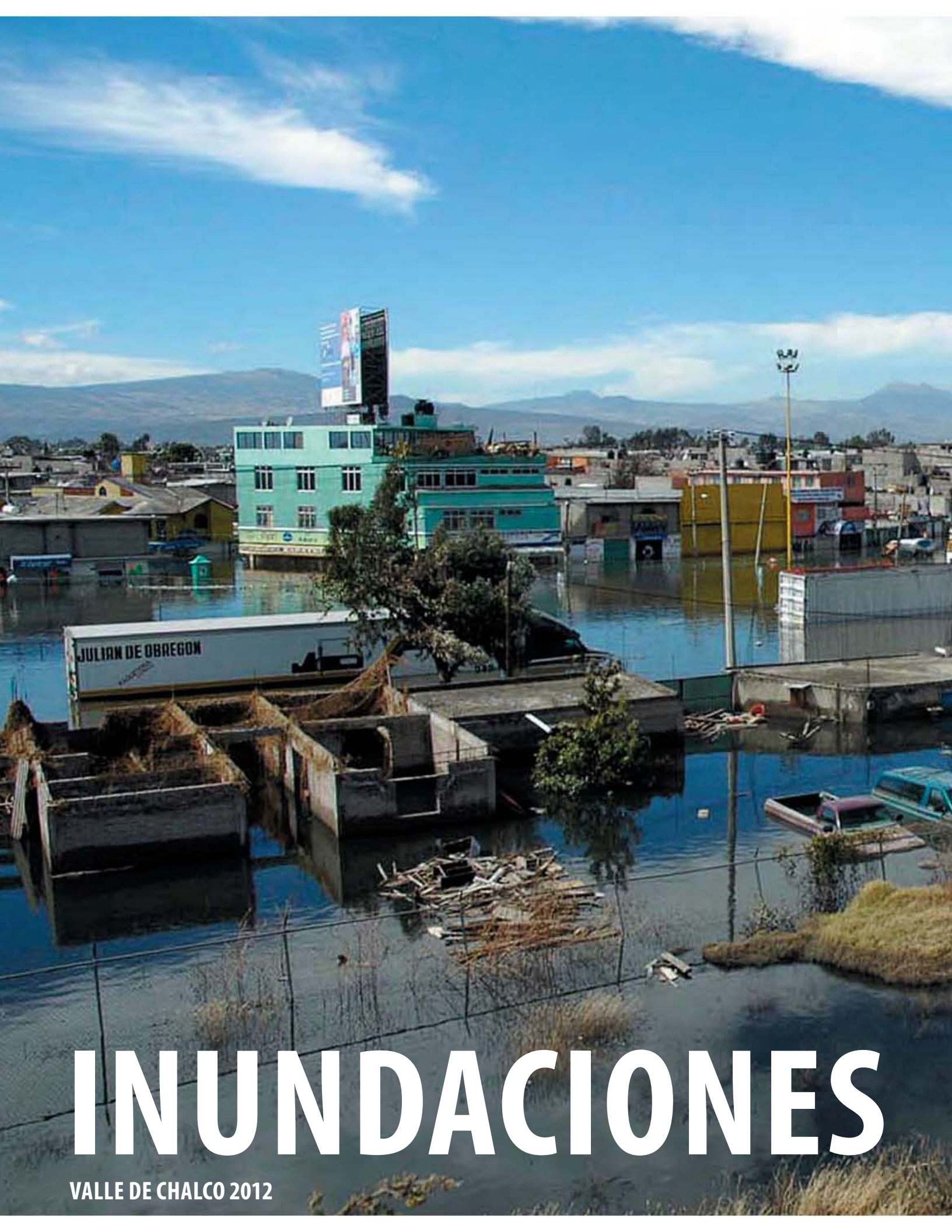




bajo y tasas de crecimiento bajas y negativas con una densidad alta.

- En las zonas más elevadas de las lomas del poniente, los niveles socioeconómicos varían de medio a bajo y el desplazamiento por trabajo es alto con una densidad media alta y una tasa de crecimiento muy baja.
- Las periferias de la ZMVM son las que tienen una mayor tasa de crecimiento y una densidad baja y muy baja. Es en donde existe el mayor desplazamiento y un nivel socioeconómico más bajo.

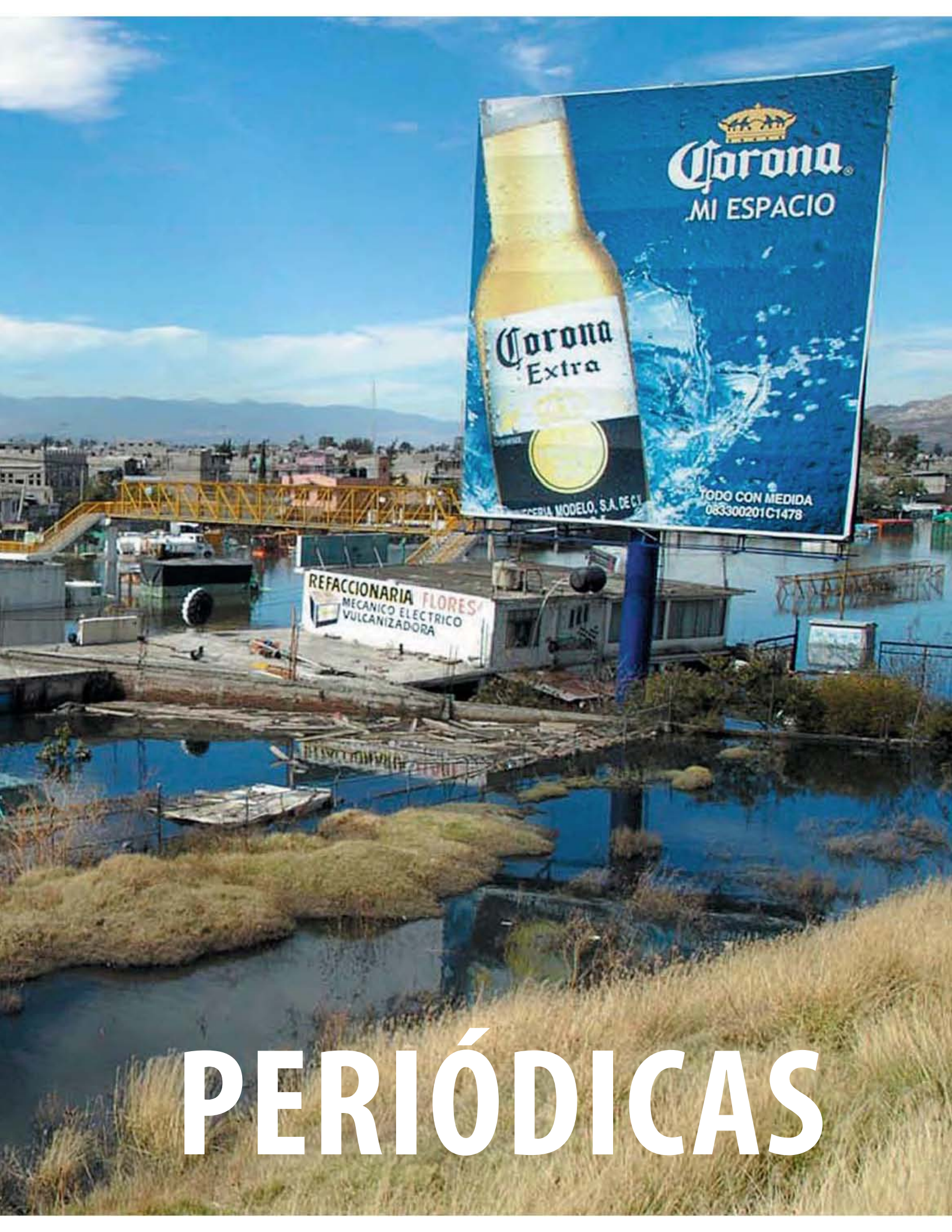




# INUNDACIONES

VALLE DE CHALCO 2012



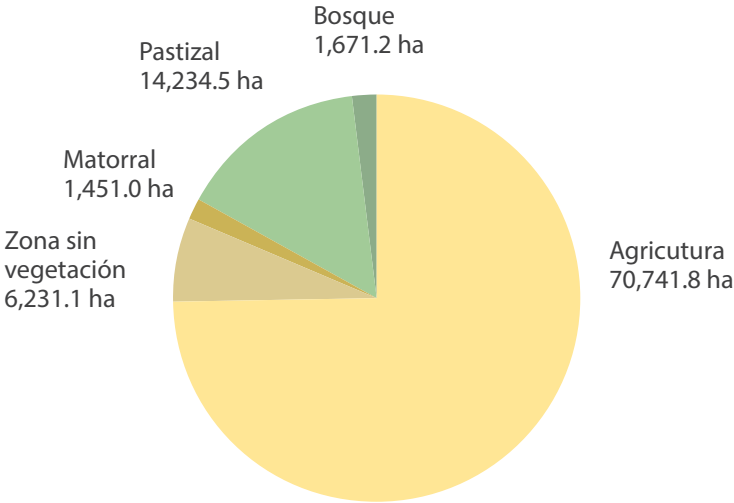


PERIÓDICAS





4.2 PROBLEMÁTICA ECOSISTÉMICA DE LA CUENCA DE MÉXICO



**Figura 4.10**  
Inundaciones periódicas, Valle de Chalco  
(págs.88-89)

**Figura 4.11**  
Ecosistemas urbanizados de 2000 a 2008

**Figura 4.12**  
Ciudad Nezahualcóyotl

La forma en la que ha crecido la metrópoli ha sido directamente responsable de los problemas ecosistémicos que afectan a su población. Este desequilibrio ecológico deviene en un desbalance hídrico que provoca hundimientos, grietas, inundaciones y escasez, que amenazan constantemente a la ZMVM, las áreas que presentan mayores riesgos se encuentran en las afueras, precisamente donde la mancha urbana esta creciendo.

El paisaje de la periferia de la ciudad ha sufrido alteraciones impor-

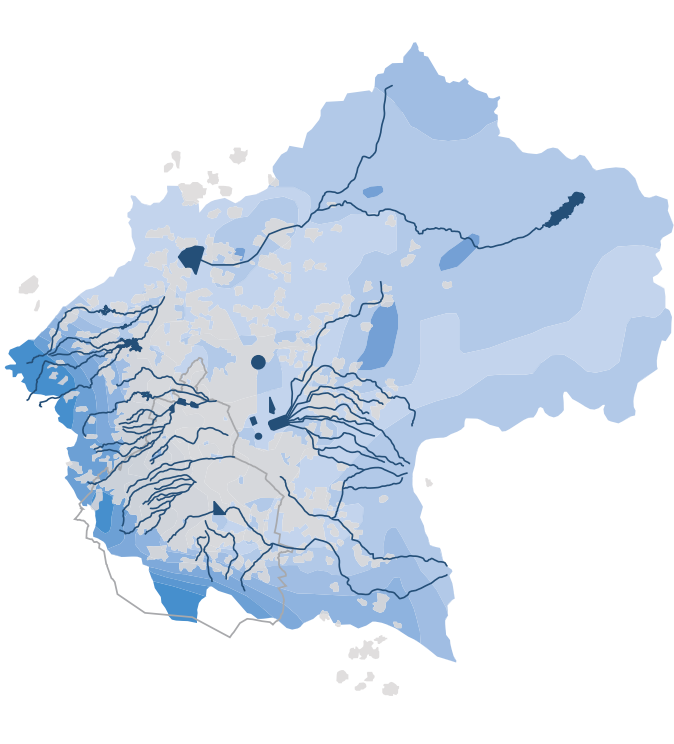
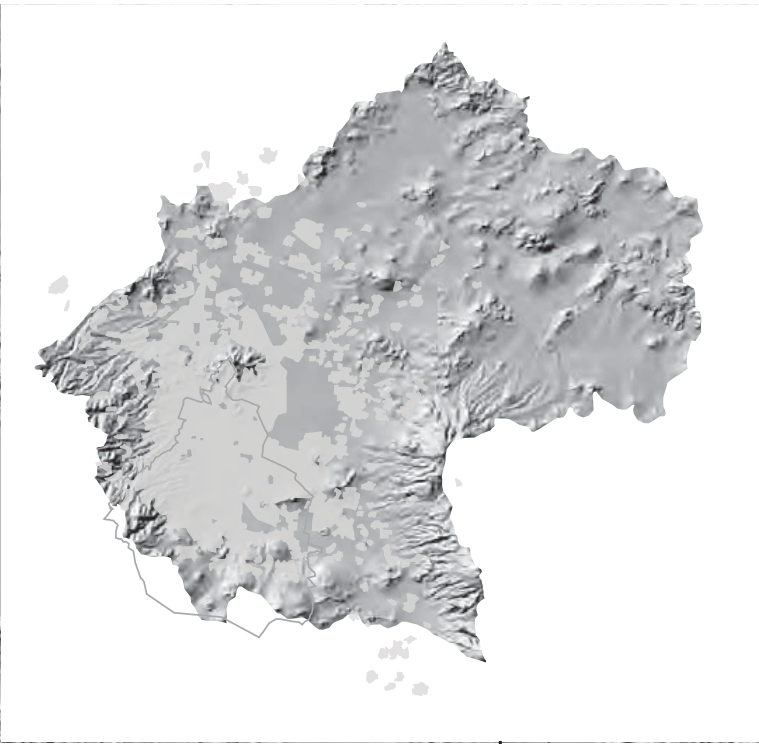


tantes. Extensos cuerpos de agua se han desecado y grandes territorios se han deforestado. Este proceso de transformación comienza mucho antes de que la mancha urbana se involucre en el desequilibrio ecológico. Previo al cambio de uso de suelo de natural a urbano, existe un proceso de decadencia ecosistémica donde se cede el suelo al desarrollo industrial, agrícola y ganadero. Una vez que estas tierras trastornadas son alcanzadas por la ciudad a través de sus arterias viales y debido a la desvalorización de la tierra, se convierten en

cimiento para la mancha urbana.

Los suelos de pastizal y agricultura dentro de la Cuenca son el resultado de las alteraciones humanas al paisaje, estos ecosistemas son a su vez los más vulnerables al crecimiento de la mancha urbana. Generalmente los pastizales son terrenos agrícolas abandonados por su poca productividad, mismos que los dueños prefieren vender debido al bajo rendimiento económico que otorgan estos territorios, de esta forma sucede el cambio de uso de suelo de pastizal o agrícola a suelo urbano.





Para plantear soluciones urbanas y medio-ambientales, analizamos las características geofísicas de la Cuenca, con el objetivo de que el desarrollo urbano parta de entender el ecosistema en el cual se desenvuelve. En estos gráficos vemos que:

- La mancha urbana es extensa, principalmente en cuenca baja y cubre gran parte del suelo lacustre y de los depósitos aluviales.
- Los ríos vivos descienden desde lo alto de las montañas hacia la mancha urbana, en donde se convierten en parte del sistema de drenaje.

- Existen áreas libres con uso agrícola que están enfrascadas en la mancha urbana: al norte Zumpango, al oriente Texcoco, al sur la zona chinampera de Xochimilco y Tláhuac y la zona ejidal de Tláhuac y Chalco.
- Las únicas zonas chinamperas se encuentran al sur de la Cuenca.
- La mayor cantidad de escurrimientos provienen de la Sierra de las Cruces y de la Sierra Nevada.
- La precipitación más alta se presenta en la Sierra de la Cruces y en la Sierra del Chichinautzin. Estos suelos son altamente permeables.

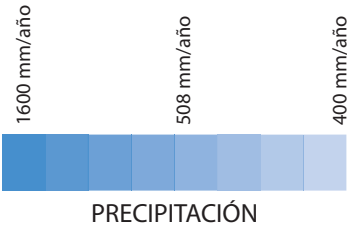
**Figura 4.13**  
Topografía

**Figura 4.14**  
Precipitación pluvial

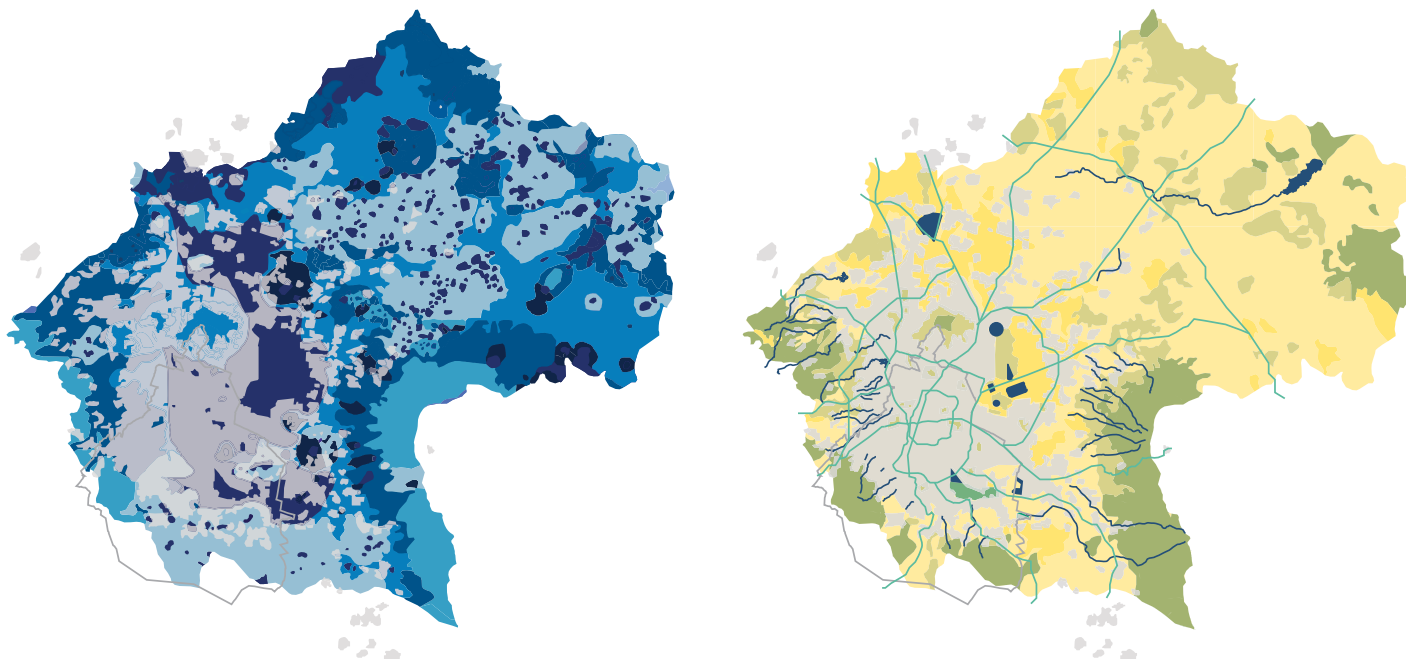
**Figura 4.15**  
Permeabilidad del subsuelo (pág. 93)

**Figura 4.16**  
Ecosistemas (pág.93)

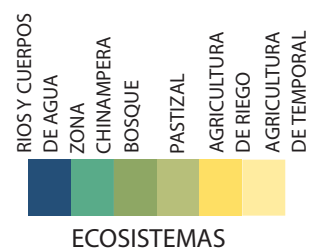
TOPOGRAFÍA

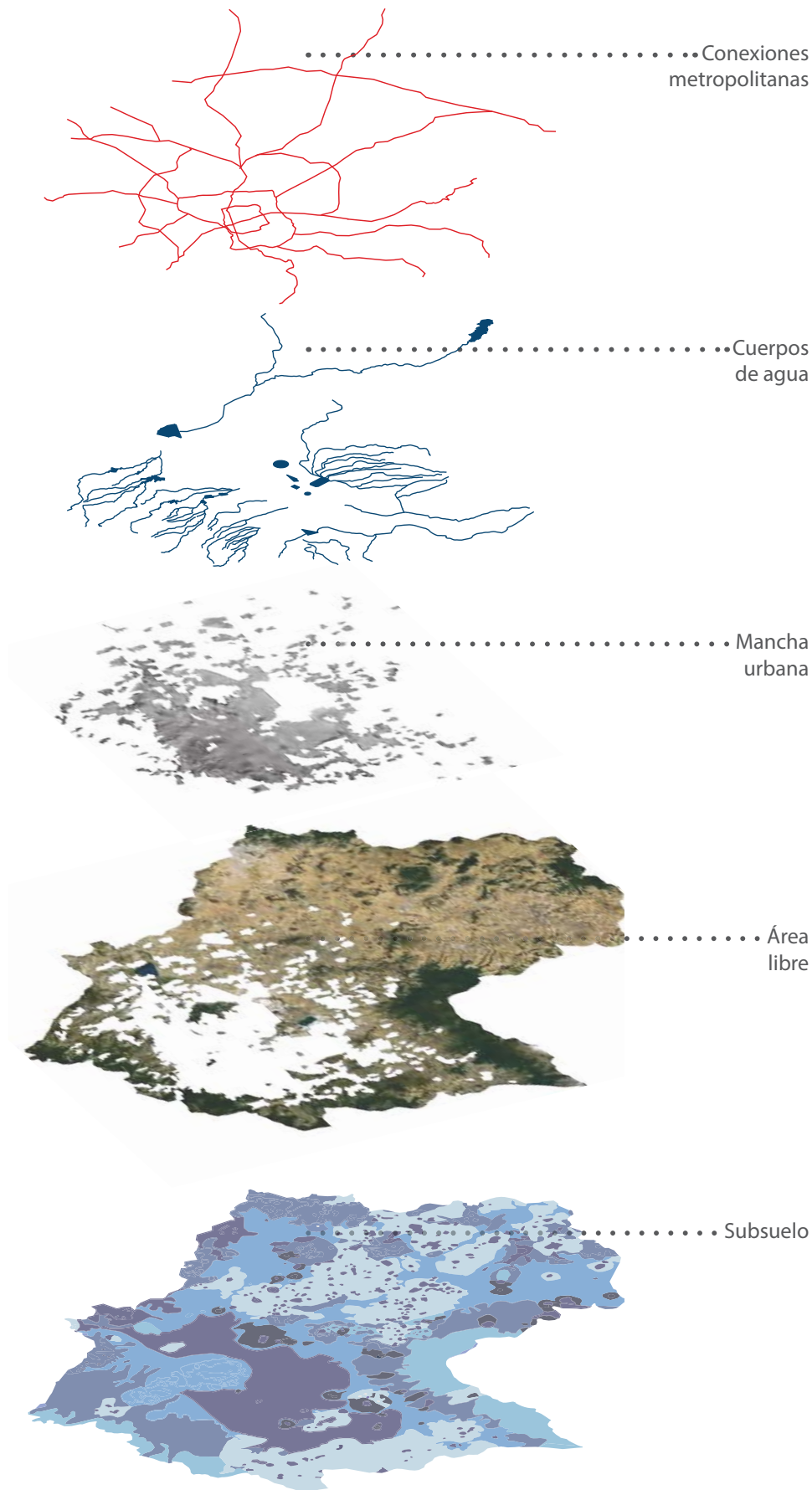






- La posibilidad de infiltración en la Sierra de las Cruces se ve reducida debido a la impermeabilización del suelo por la mancha urbana.
- La Sierra del Chichinautzin y el Nororiente de la Cuenca tienen el grado de permeabilidad más alto.
- La zona más apta para la infiltración es la Sierra del Chichinautzin por su alta permeabilidad, precipitación y una pendiente poco pronunciada.
- Los usos de suelo que prevalecen en la Cuenca son el urbano y el de agricultura de temporal.
- Los bosques que se conservan se localizan en cuenca alta.
- Las zonas de agricultura de riego se concentran alrededor de la ciudad, mientras que la agricultura de temporal se encuentra alejada de la mancha urbana.
- La mayor parte del suelo de agricultura de temporal se encuentra en la zona nororiente de la Cuenca y es una zona con poca precipitación.
- Los ecosistemas actuales de la Cuenca están disociados de la topografía, la permeabilidad y la precipitación.





Partiendo de la base de que el problema no es el crecimiento, sino la forma extensiva en que las ciudades se desarrollan, nuevas propuestas que integren la ciudad con la naturaleza serán la base para un nuevo paisaje urbano que permita una relación simbiótica entre entorno construido, economía, naturaleza y sociedad.

Repensar la Metrópoli y la región desde la organización de sistemas verdes permitirá individualizar estrategia, lugares y programas con los que equilibrar los déficits medioambientales de la ciudad y su oferta de ocio, mejorando la calidad de vida y la competitividad de la ciudad en el marco de la economía global. Este caso práctico demanda el desarrollo de análisis ligados a una concepción productiva de los recursos naturales, sirviendo a la experimentación de metodologías en las que confluyen los aspectos económicos, arquitectónicos, urbanísticos, ecológicos, energéticos y paisajísticos, para generar nuevas visiones y concepciones urbanas. Para construir, en suma, una mirada actualizada sobre el medio urbano, de la cual podrán obtenerse resultados beneficiosos en la medida en que podamos aunar sinérgicamente las cuestiones tipológico constructivas y las paisajísticas (Ábalos, 2005:54).

Conociendo la gestión hidrológica actual expuesta en el apartado de Transformación del paisaje, sabemos que la Cuenca sufre un estrés hídrico de suma gravedad resultado de una gestión lineal, misma que

deviene en importantes riesgos para la sociedad como grietas, escasez de agua potable, inundaciones y hundimientos. Esta gestión se engrana con la problemática urbana, social y ecosistémica que se explica en este capítulo.

Las mejores propuestas hídricas planteadas para lograr un manejo cíclico, son aquellas que a la vez que resuelven los conflictos provocados por un mal manejo del agua, regeneran las condiciones urbano-ambientales, sociales y económicas siendo conscientes del ecosistema en el que se desenvuelven. Los espacios públicos, las vialidades y las zonas agrícolas propuestas en proyectos urbano-arquitectónicos y paisajísticos, se deben de pensar no sólo como elementos de diseño de la ciudad sino como infraestructuras de infiltración, almacenamiento, tratamiento de agua y control de inundaciones.

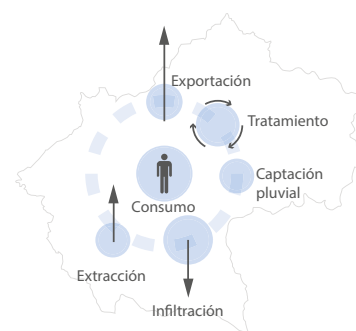
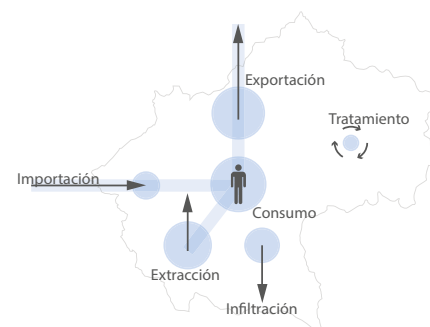
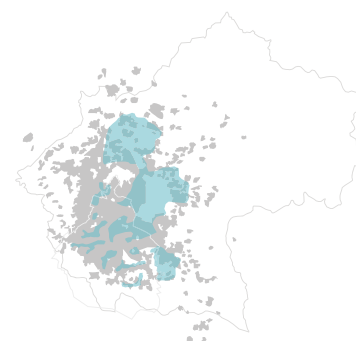
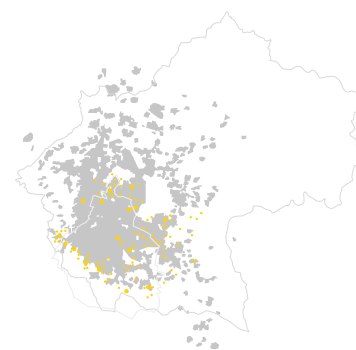
Se espera que entre el 2000 y el 2020 la población de la ZMVM aumente en 4.2 millones sus habitantes; este crecimiento demandará 37 mil nuevas hectáreas de territorio para su desarrollo (Garza, 2006). Si esta expansión se lleva a cabo con los vicios que hasta hoy han construido la metrópoli, el escenario de degeneración ecológica y segregación social se verá acentuado drásticamente. Es por esta razón que hay que repensar la ciudad como una metrópoli asentada en una cuenca endorreica, para dirigir su crecimiento urbano hacia una mayor equidad social y ambiental.

Consolidando nuevos centros urbanos donde ya existan asentamientos humanos, aprovechándolos y ro-

busteciendo su condición de núcleo a partir de la diversificación de los usos y la densificación, convertiremos a la metrópoli en un conjunto de ecosistemas urbanos policentrificados, que coexistan con las condiciones hídricas de la Cuenca de México, potencializando así, su regeneración. La centralidad en barrios periféricos se construye por medio de la revitalización e identidad de los mismos. La generación de centros de trabajo, espacios públicos de calidad, equipamientos culturales y recreativos, diversifican los barrios y afirman su identidad, generando comunidad.

Urban Age (2011) argumenta que existe evidencia creciente de que los entornos urbanos con mayor densidad, una distribución equitativa de vivienda, comercios y usos mixtos, conectados por transporte público, reducen significativamente el consumo de energéticos y favorecen la preservación de las zonas ecológicas de reserva.

La revalorización de los espacios abiertos y las zonas de reserva, a partir de valores sociales y económicos, es lo que permitirán su protección. Una política que por un lado impida la concesión de licencias de construcción y por el otro un pago de servicios ambientales por recarga de acuíferos (por el mantenimiento de áreas permeables) pueden contribuir a frenar [el] cambio de uso del suelo de áreas libres a suelo urbano (Semarnat:19). El concepto contemporáneo de competencia espacial entre ciudad y paisaje, debe ser cambiado a uno en el que el medio ambiente natural y el urbano se entretejan.



**Figura 4.17**  
Axonométrico morfológico del territorio (pág.94)

**Figura 4.18**  
Conflictos por agua potable y tandeos

**Figura 4.19**  
Zona de inundaciones

**Figura 4.20**  
Gestión hídrica lineal (actual)

**Figura 4.21**  
Gestión hídrica cíclica (propuesta)



Para esto, se tienen que dejar de ver las fronteras entre la ciudad y la naturaleza como límites, y comenzar a entenderlas como bordes de coexistencia socio-ecosistémica.

Regenerando el paisaje y los sistemas naturales, podremos sustituir las infraestructuras hidráulicas que han causado tanto daño a los ecosistemas para que así se realicen de manera natural el tratamiento, almacenamiento e infiltración de agua, teniendo como resultado un mayor control de inundaciones. ‘La naturaleza realiza el trabajo por el hombre’ (McHarg, 1971:57), estas acciones, complementadas con tecnología avanzada, se pueden desarrollar a un costo económico menor, que el de las infraestructuras hidráulicas ajenas a los sistemas naturales, y traen consigo enormes beneficios sociales y ambientales.

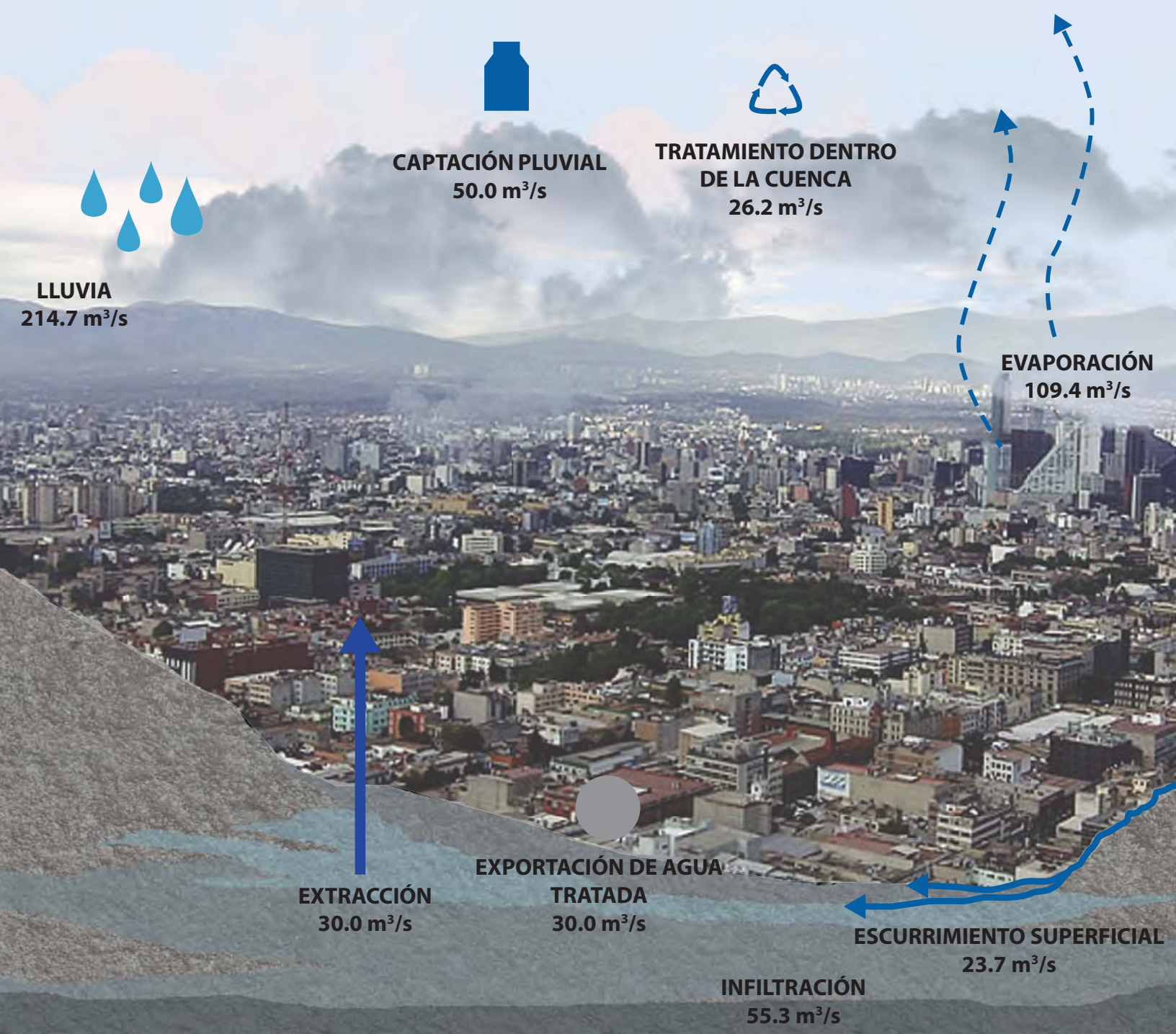
La metrópoli integrará el patrón urbano con el natural, ‘más allá de esa simplista fagocitación de la “sos-

tenibilidad” como un nuevo paradigma que permite que todo cambie para que nada cambie’ (Ábalos, 2005:45), la ciudad será un proceso que se reconstruya en un espacio público democrático, donde los sistemas verdes definan las nuevas centralidades, mejoren sus expectativas urbanas, y sea este paisaje el que brinde las infraestructuras de los proyectos metropolitanos.

El paisaje es ahora la plataforma de la interacción urbana y del desarrollo, donde se condensa el diálogo con la naturaleza. Los espacios abiertos ya no serán estáticos, en vez de zonas de protección se convertirán en espacios donde se recree la naturaleza a partir de la interacción humana. Adecuándose a los ritmos biológicos, sociales, urbanos y económicos, el paisaje urbano se convierte en un proceso construido por la naturaleza y las relaciones humanas, que da soporte a las nuevas infraestructuras naturales en la urbe.

**Figura 4.22**  
Balance hídrico propuesto (pág. 97)

# BALANCE HÍDRICO PROPUESTO



El fenómeno urbano y sobre todo, sus implicaciones medioambientales, deben ser analizadas desde una óptica mucho más compleja: aquella que logre identificar a los sistemas, tanto ambientales, económicos, sociales y culturales que la componen.

Partiendo de soluciones que integren al paisaje urbano y el rural, que concilien la condición de periferia con la expansión urbana, es el punto de partida para remediar los problemas hídricos y ambientales de la Cuenca: se debe replantear el papel que juegan los centros urbanos, la concentración de servicios y los sistemas de movilidad. Una política para incrementar la densidad en la huella urbana preexistente, es una herramienta ideal para una ciudad con las condiciones medioambientales como la nuestra.

Es de vital importancia, para asegurar el sostenimiento medioambiental de la

ZMVM, abordar la problemática desde su periferia: siendo el área con mayor potencial de crecimiento urbano, y a su vez, la zona más vulnerable al mismo, de incalculable valor medioambiental, es imprescindible comprender las relaciones que lo tejen con la zona urbana, y utilizar la regeneración del paisaje y de los sistemas naturales, como herramientas que ordenen el territorio.

Para proporcionar soluciones acertadas, es necesario comprender los sistemas que integran al territorio, aquellos que comprenden al ámbito rural, y utilizar las herramientas urbanas tales como; la infraestructura, redes de movilidad, y normas de ordenamiento territorial, para potenciar las funciones del paisaje: infiltración, retención, conducción y tratamiento del agua dentro del paisaje urbano.

**Figura 4.23**  
Vista aérea Chimalhuacán y lecho del  
Lago de Texcoco.





**7 de noviembre de 2011.** Visita Canal Río de la Compañía

Recorrido:

Avenida Tláhuac

San Rafael Atlixco

Carretera Tláhuac-Chalco

Autopista México-Puebla

Carretera México 115 hasta San Rafael

Visita al Centro para la sustentabilidad Incalli Ixcachuicopa, Centli

Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcachuipoca, Centli

'El Centli es el espacio físico en el que se consolidan las investigaciones y propuestas de manejo sustentable de los recursos naturales generadas en el Programa de Investigación Sierra Nevada (PISN)' de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) (Centli, 2011).

Conocimos este centro a partir de sus publicaciones "Repensar la Cuenca, la gestión de los ciclos del agua en la Cuenca de México", y el "Plan Hídrico de las Subcuencas Amecameca, La Compañía y Tláhuac-Xico", las cuales sostienen propuestas con miras a lograr la gestión sustentable del agua en la Cuenca de México, promoviendo procesos de gestión territorial participativos y de tecnologías sustentables.

Asimismo, la Comisión de Cuenca de las Subcuencas Río Amecameca y la Compañía, junto con Centli han impulsado un importante acercamiento con los ejidatarios y habitantes de Tláhuac afectados por la construcción de la Línea 12 del Metro. Se documentaron los daños generados en el transcurso de la obra y se sentaron las bases sociales y de protección hídrico-ambiental, bases que retomamos para objetivos de esta tesis.

El contacto con los actores antes mencionados nos impulsó a buscar más allá del ejercicio académico, una participación real en las soluciones. Logramos vincularnos con otras instituciones académicas e integrarnos a los equipos de trabajo que ya realizaban dichos proyectos de investigación y de participación social.



**"...EL AGUA DE LA CUENCA  
PARA LA CUENCA."**

**REPENSAR LA CUENCA**

**Figura 4.24**  
*Lago Tláhuac Xico vista Tehutli*

**Figura 4.25**  
*Lago Tláhuac Xico vista Cerro del  
Elefante*

**Figura 4.26**  
*Equipo de Centli*



**8 de noviembre de 2011.** Recorrido Plan Hídrico en Amecameca, visita a la casa de Elena Burns

**10 de noviembre de 2011.** Cambio de tema de investigación de Canal Río de la Compañía a Zona Lacustre Tláhuac-Xico

Soluciones preventivas, no paliativos.

Las problemáticas hídricas, urbanas y ecológicas en la ZMVM han sido atendidas bajo paliativos: acciones a corto plazo con una visión no mayor a 6 años, que ponen en riesgo el frágil equilibrio hídrico-ecológico del que dependemos.

Cualquier propuesta urbana o de infraestructura que no se contemple como parte de un sistema hídrico, urbano y ecológico, sólo disimula la creciente problemática. Un proyecto que cambie la lógica de actuación histórica, responda a una realidad concreta y contemple soluciones a corto y a largo plazo, es lo necesario para regenerar este sistema.

El seminario estaba orientado a trabajar con la problemática de las inundaciones en Valle de Chalco, éste es un territorio que debido a los hundimientos diferenciales ha quedado debajo del nivel del canal Río de la Compañía. Cuando hay lluvias torrenciales la fuerza del agua rompe la contención del canal, inundando así a la población de Valle de Chalco.

A partir de una visita al sitio y apoyándonos en el conocimiento adquirido en los últimos meses, concluimos que las inundaciones en Valle de Chalco son un síntoma de la problemática que inicia cuenca arriba, donde nace el Río la Compañía. La solución a esta problemática tendría que ser planteada en cuenca alta con proyectos como: reforestación, represas de infiltración y separación de agua pluvial y drenaje. Así se evitará que el sistema de drenaje se vea rebasado evitando inundaciones urbanas.

Enfocados en proponer soluciones urbanas que contribuyan a la regeneración del sistema hídrico, definimos una zona de estudio alternativa a la propuesta en el seminario. El análisis urbano que habíamos desarrollado, y el intercambio de ideas con los investigadores del Centli, nos llevaron a la conclusión de la necesidad de estudiar los remanentes lacustres y las áreas libres y urbanas de Tláhuac, para proponer proyectos que dirijan el crecimiento urbano hacia una ciudad más equilibrada en términos ecológicos y sociales.



**Figura 4.27**  
Taller Hídrico Urbano con los ejidatarios  
de Amecameca en recorrido de  
reforestación.

**Figura 4.28**  
Recorrido del 7 de noviembre de 2011

**Figura 4.29**  
Propuesta de primer polígono de estudio



## Reconociendo la comunidad lacustre



### Visitas a Tláhuac, lago Tláhuac-Xico y Mixquic

Para entender la condición actual de la comunidad ejidal y lacustre en la ZMVM, se organizaron distintas visitas a través de Centli y Comisión de Cuenca de los ríos Amecameca y la Compañía a las zonas chinamperas y agrícolas al sur de la Cuenca de México. Se realizaron recorridos al Ejido de Tlal-tenco, zona chinampera Tláhuac, lago Tláhuac-Xico y Mixquic.

Todos los remanentes lacustres y agrícolas tienen condicionantes distintas que les proporcionan un fuerte arraigo cultural y que gracias a ello han subsistido. Sin embargo, todas comparten un estado vulnerable ante la creciente urbanización. El abandono de canales, la desecación de cuerpos lacustres, zonas agrícolas con bajas ganancias económicas y la venta de parcelas, son constantes que se han agravado con el paso de los años.

Ceder las zonas chinamperas y agrícolas al incontrolable crecimiento urbano, significa perder la última oportunidad de revertir el modelo actual de ocupación de suelo sobre zonas que abastecen la demanda alimenticia y del recurso hídrico a la ciudad.





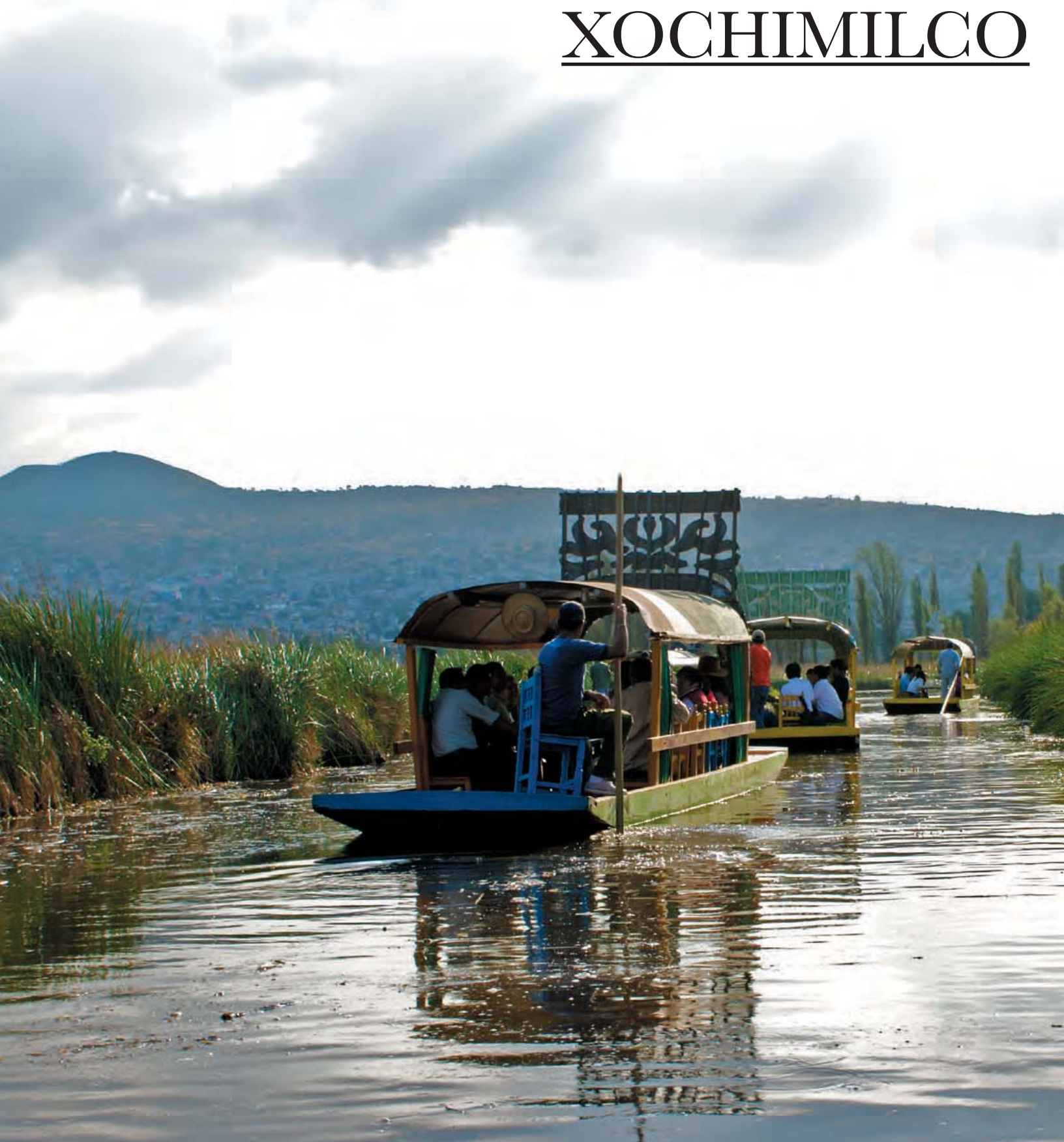
**Figura 4.30**  
Reconociendo la comunidad lacustre,  
visitas a Tláhuac, Lago Tláhuac-Xico y  
Mixquic

*Our eyes do not divide us from the world, but unite us with it. Let this be known to be true. Let us then abandon the simplicity of separation and give unity its due. Let us abandon the self-mutilation which has been our way and give expression to the potential harmony of man-nature. The world is abundant, we require only a deference born of understanding to fulfill man's promise. Man perceive and express. He must become the steward of the biosphere. To do this he must design with nature.*

*Ian McHarg  
Design with nature (2007:5)*



# 5. PLAN MAESTRO SUBCUENCA CHALCO- XOCHIMILCO







Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

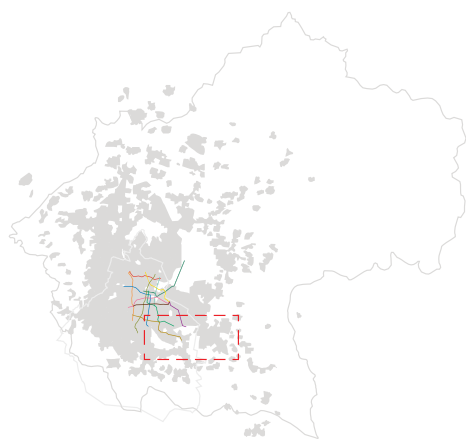
UNA NUEVA URBE ES POSIBLE. REGENERAR LA CIUDAD A PARTIR DE UNA COEXISTENCIA CON LOS SISTEMAS NATURALES ES LA PLATAFORMA PARA HACERLO. LA CONDICIÓN QUE GENERA LA PROBLEMÁTICA URBANA Y MEDIOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE MÉXICO ES EL CRECIMIENTO EXTENSIVO QUE LA HA CONSOLIDADO Y ES EN LA PERIFERIA EN DONDE SE ENCUENTRAN LAS TASAS DE CRECIMIENTO MÁS ALTAS DE LA CIUDAD. EL ESPACIO AHÍ DISPONIBLE LA HACE MÁS VULNERABLE A LA URBANIZACIÓN, Y AL MISMO TIEMPO ES EL QUE LA DOTA DE UN ALTO POTENCIAL PARA LA REGENERACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES. ES NECESARIO GENERAR PROPUESTAS QUE REDIRIJAN EL CRECIMIENTO URBANO HACIA UN NUEVO CONCEPTO DE DESARROLLO QUE DETONE UN ENTORNO CONSTRUIDO EN SIMBIOSIS CON LA NATURALEZA.

### 5.1 ZONA DE ESTUDIO

Al sur-orienté de la Cuenca, en un área localizada en la periferia de la metrópoli encontramos un territorio con un gran potencial urbano y ambiental. Las sierras con mayor capacidad de infiltración, los últimos paisajes lacustres y las zonas chinamperas son todavía referentes importantes que han definido la forma de vida de sus habitantes. Sin embargo, la vocación de este socio-ecosistema está siendo afectada por grandes grietas, hundimientos diferenciales, sierras deforestadas y problemas de escasez de agua, resultado de una mala gestión. Estos fenómenos son acentuados con la llegada de la línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM), la cual detona

un crecimiento urbano acelerado y amenaza su riqueza natural.

En esta zona se interrelacionan tres estratos fundamentales para la regeneración de los sistemas hidrológicos y urbanos de la Cuenca: la zona urbana de alta densidad, la zona agrícola, y la zona lacustre, de ciénagas y chinampas. La dicotomía naturaleza-artificio expresada en la riqueza hídrico-natural, en el espacio disponible, en la construcción de un sistema de transporte colectivo masivo y en la presión urbana a la que la zona se encuentra sujeta, son características idóneas para romper el paradigma que divide a la naturaleza de la ciudad y construir así, un ecosistema hídrico-urbano.



**Figura 5.1**  
STCM y zona de estudio

**Figura 5.2**  
Lagos de Chalco y Xochimilco  
(págs.110-111)

**ANTECEDENTES** La subcuenca de Chalco-Xochimilco tiene una extensión de 1500 km<sup>2</sup> y está delimitada al norte por la Sierra Santa Catarina, al oriente por la Sierra Nevada, al sur-poniente la Sierra del Chichinautzin. La subcuenca recibe el nombre de los lagos que existían en épocas prehispánicas, Xochimilco y Chalco, cuyas aguas se extendían 148 km<sup>2</sup> y drenaban de forma natural hacia el lago de Texcoco ubicado al norponiente.

Los primeros grupos humanos se asentaron entre el 1450 y el 1200 a.C. en Tlapacoya, tiempo después, entre el 750 y el 950 d.C. comenzaron a poblar el cráter de Xico, la economía de estos grupos estaba basada en la agricultura chinampera. Posteriormente, entre los siglos XIV y XV de nuestra era, el desarrollo del imperio Azteca en la Cuenca de México y su alta demanda alimentaria detonaron la rápida propagación del sistema chinampero sobre las ciénegas de agua dulce de Xochimilco y Chalco. La consolidación y el poderío de este imperio dependió en gran medida del excedente agrícola de dicha subcuenca. (González, 2010)

A la llegada de los españoles, en el siglo XVI, cerca de 120,000 hectáreas de los lagos de Xochimilco y Chalco se habían transformado en un conjunto de cientos de islotes sobre los que se practicaba la horticultura. (Gonzalez, 2010) Pueblos originarios como los de Atlapulco, San Gregorio, Tláhuac, Tlaltenco, Tulyehualco, Mixquic y Chalco aprovechaban las bondades de vivir junto a esta zona de humedales naturales. El agua pluvial se infiltraba en las mon-

tañas para luego brotar en forma de manantiales, los escurrimientos de los deshielos de los volcanes y de brotes de agua dulce alimentaban los cuerpos de agua cuenca abajo, sustituyendo aquella que se evaporaba y abasteciendo a los habitantes de la región (Burns, 2010).

Durante los siglos XVII y XVIII los pueblos originarios de la subcuenca redujeron su actividad agrícola cediéndola a las labores impuestas por los colonizadores, sin embargo los chinamperos sostuvieron la cultura propia del lugar. En este periodo se comenzaron las obras de drenaje que tuvieron como objetivo desalojar el agua de los lagos del norte de la Cuenca de México, los lagos del sur continuaron desagando naturalmente hacia el lago de Texcoco. La producción chinampera siguió surtiendo de alimentos a la ciudad virreinal, manteniendo la relación simbiótica entre la ciudad y la zona chinampera del sur.

Posterior al periodo de la independencia, la burguesía local y las autoridades del gobierno del Distrito Federal comenzaron a mostrar interés en la tierra y los humedales para transformar el paisaje con fines agrícolas (no chinamperos), pecuarios y urbanos. En 1895, con licencia de Porfirio Díaz, el terrateniente y empresario Iñigo Noriega inició la excavación del Canal de la Compañía para expulsar el agua de los humedales y así poder utilizar las tierras ganadas al agua para producción agrícola y ganadera, expandiendo así los terrenos que ya habían sido arrebatados a las comunidades de Chalco y









**Figura 5.3**  
Subcuenca Chalco-Xochimilco 1965  
(pág.113)

**Figura 5.4**  
Subcuenca Chalco-Xochimilco 2012  
(pág.113)

**Figura 5.5**  
Traza urbana de Xochimilco, Tulyehualco,  
Tláhuac, Mixquic y Valle de Chalco  
(pág.113)

Tláhuac (Aragón, 2007). Fue a partir de este momento que la subcuenca empezó a sufrir alteraciones serias en su ciclo hidrológico mediante la construcción de obras de drenaje. En esta época, todavía se aprovechaban los manantiales y el agua de los deshielos para obtener agua potable.

En épocas postrevolucionarias se repartieron las tierras antes ganadas al agua a las comunidades originarias mediante un esquema ejidal, en donde aquel que trabajaba la tierra gozaba de los frutos de su producción. Se continuó expulsando aguas pluviales y residuales por medio del Canal de la Compañía creyendo que esta seguía siendo la mejor opción para contrarrestar las inundaciones y poder seguir disfrutando de los terrenos.

En 1914 se concluye la obra hidráulica de explotación de los manantiales de Xochimilco para abastecer de agua a la Ciudad de México, interrumpiendo el flujo hacia las zonas chinamperas. No obstante, el agua del subsuelo podía seguir siendo extraída desde pocos metros debajo de la superficie mediante pozos arte-

sanos para riego y consumo humano.

En la segunda mitad del siglo XX, el desarrollo estabilizador, la estrategia de orientación hacia la industrialización y el auge petrolero, se deja de impulsar el campo y el pequeño productor o campesino, se ve desfavorecido ante las nuevas políticas económicas. Como consecuencia, las ciudades comienzan a crecer con el éxodo del campo a la ciudad. La zona de Xochimilco, Tláhuac y Chalco entra en la órbita de la periferia urbana, con la construcción del periférico y la infraestructura de las olimpiadas, esto propicia el fraccionamiento de las tierras agrícolas en favor del crecimiento urbano.

En 1984 se construyó la Autopista México- Puebla y su corredor industrial en la periferia de la Ciudad de México, la región demandó territorio para satisfacer las necesidades de vivienda. Esto hizo que los ejidatarios vendieran sus tierras de forma ilegal para que fueran ocupadas por los asentamientos informales de Valle de Chalco. Durante este año se instaló la batería de pozos Mixquic-

Santa Catarina y otros pozos más, sobrexplotando el acuífero y hundiendo la zona. Estos hundimientos provocaron que los escurrimientos llenaran una de las últimas zonas de humedales en el lugar y así apareciera el nuevo Lago de Tláhuac-Xico.

El área urbana comienza a consolidarse con autoconstrucción, su estructura se conforma de colonias que crecen aledañas a los pueblos originarios y son consideradas los barrios de estos centros históricos. El paisaje agrícola se ha ido transformando, durante los últimos 40 años, en un paisaje urbano, donde la única reminiscencia del campo es la estructura de las calles correspondiente al trazo de parcelas, apantles y canales.

El 30 de octubre de 2012 se inauguró la línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro con su terminal en los ejidos de Tlaltenco, esta obra pública conecta de forma eficiente esta periferia con la ciudad central, aumenta la demanda inmobiliaria en la zona comprometiendo el suelo disponible al crecimiento urbano desordenado.







# PROYECTOS PARA LA CUENCA DE MÉXICO

## **MÉXICO CIUDAD FUTURA**

### **Ciudad de México**

Futura Desarrollo Urbano

**Reintroduce en el discurso  
(académico, político, social)  
la visión que tenemos de  
nuestra ciudad, y la que  
queremos que sea.**

Hace 10 años, un grupo multidisciplinario, liderado por Alberto Kalach, con la colaboración de Teodoro González de León, Gustavo Lipkau, Juan Cordero y José Manuel Castillo, siguiendo la tesis de “La Ciudad de México no fue solamente un gran lago, sino que, en potencia, lo sigue siendo” desarrollaron la propuesta alternativa Vuelta a la Ciudad Lacustre, obteniendo una Mención Especial en la Bienal de Venecia de 2002.

Este proyecto busca ser parte de las estrategias puntuales que podrían dar solución a las problemáticas que aqueja la megalópolis: generación de grandes lagos al oriente de la ciudad, donde se trate, almacene, distribuya y se aproveche el recurso hídrico de la Cuenca. Los nuevos cuerpos de agua, se convertirían en polos de desarrollo urbano y generarán “la reactivación económica de la industria de la construcción y el mercado





inmobiliario nacionales” (Kalach, 2010).

Se plantea un modelo urbano que permita un desarrollo ordenado en zonas actualmente amenazadas por un crecimiento irregular, y dote de servicios e infraestructura a sus habitantes. Inmerso en los grandes cuerpos de agua, se concibe un nuevo aeropuerto que resuelva el problema de movilidad, conectividad y saturación del actual, y a su vez incida en la competitividad de la ciudad.

El planteamiento del proyecto supone una visión de una ciudad definida, que resuelve su problema de crecimiento anárquico, y que, finalmente delimitada, se vuelca hacia su regeneración interna. Una restauración de la biota nativa, disminución de la temperatura y contaminación ambiental, nuevas zonas de esparci-

miento, equipamiento urbano, movilidad y la necesaria transformación urbana de una de las zonas más desfavorecidas de la ZMVM, son algunas de las directrices que plantea esta nueva visión.

La ciudad está necesitada de soluciones integrales que conduzcan su crecimiento por una vía que no comprometa al medio ambiente ni su desarrollo económico. Ambiciosa y radical, la propuesta en su conjunto, es sumamente atractiva. Requerirá de un esfuerzo institucional, económico y social sin precedentes, para llevarse a cabo. Quizá esta sea la mayor limitante del proyecto, sin embargo, el planteamiento de una visión de ciudad ha dotado a la misma de algo sumamente valioso: un cuestionamiento de lo que queremos que sea.





# REPENSAR LA CUENCA

## La Gestión de los Ciclos del Agua en el Valle de México

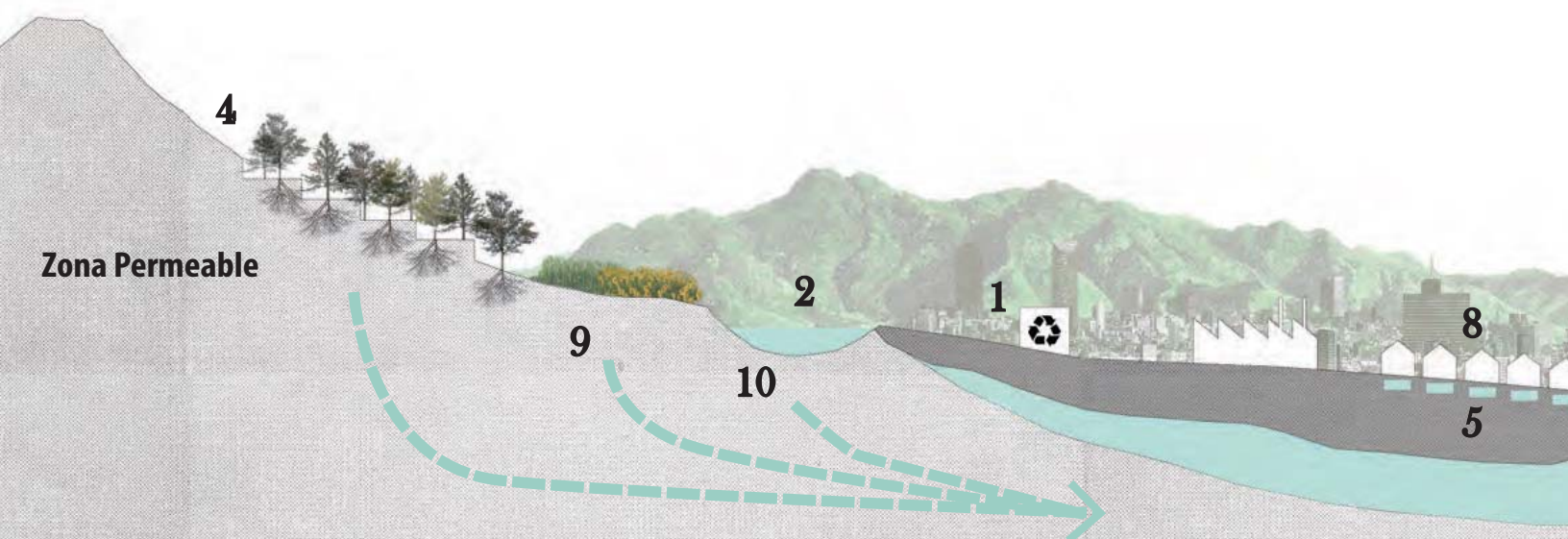
Elena Burns

### Generar estrategias de gestión por zona

Repensar la Cuenca, es un estudio realizado por investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana, que propone un nuevo modelo de gestión de los ciclos hidrológicos, sustituyendo el agotado modelo actual (importación + extracción + expulsión).

Establece 7 principios generales:

1. La gestión integral de la cuenca se construye desde las subcuencas y sus microcuencas.
2. La vegetación en cuenca alta garantiza la infiltración y previene las inundaciones y el azolve cuenca abajo.
3. El saneamiento empieza cuenca arriba: es más efi-



### Tratamiento y reutilización de aguas residuales

1. PTAR. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, creando y sustituyendo las plantas aerobias por anaerobias.
2. Lagunas de oxidación. Método de tratamiento sumamente efectivo de bajo costo y fácil mantenimiento.
3. Humedales. Permiten el flujo de aguas residuales en superficies poco profundas. Las raíces de las plantas forman películas de bacteria que filtran y absorben los contaminantes del agua.
4. Terraceo y represas. Evitan la erosión de la cuenca alta regenerando la cobertura vegetal, evitando inundaciones y azolve en la cuenca baja.



cientemente evitar la contaminación del agua cuenca arriba que retirar los contaminantes a grandes volúmenes de agua cuenca abajo.

4. Manejar por separado el agua pluvial de las aguas residuales.

5. Infiltrar toda el agua pluvial posible en los acuíferos para evitar su pérdida.

por evaporación; y almacenar los excedentes en lagos y lagunas.

6. Los ciclos locales de captación-infiltración, tratamiento-reuso permiten bajar los costos, riesgos y des-

perdicios del traslado masivo del agua.

7. Buscar soluciones que impliquen el menor consumo de energéticos posible.

Los anteriores principios se basan en 5 medidas, con sus respectivas acciones:

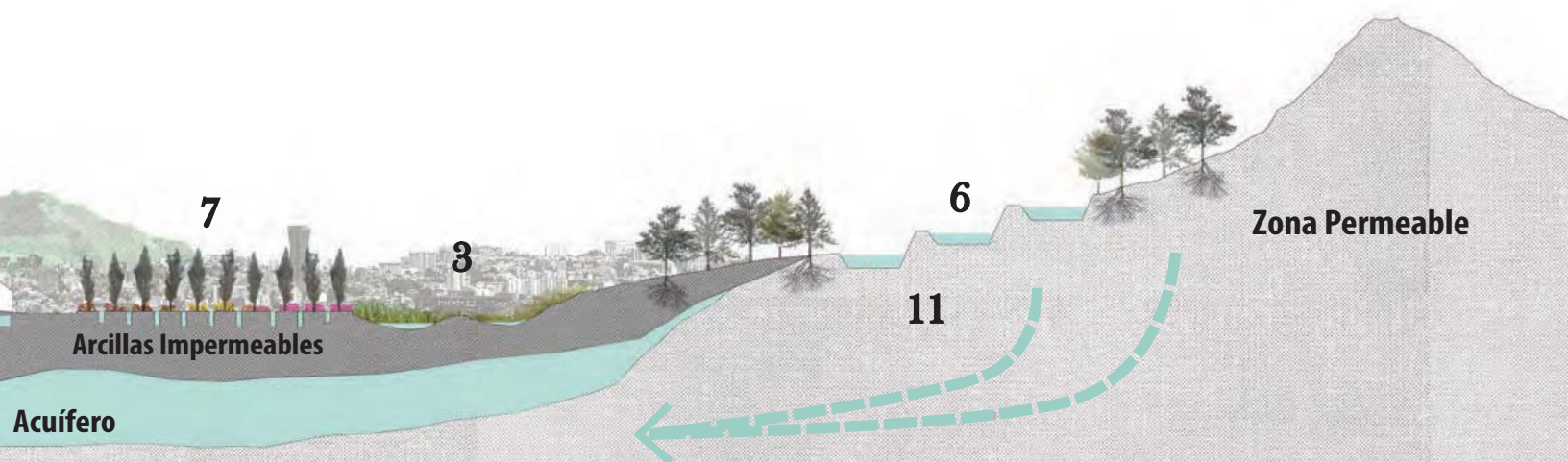
1. Tratar y reusar aguas residuales

2. Aprovechar el agua pluvial

3. Recargar los acuíferos

4. Protección de zonas estratégicas de recarga

5. Gestión equilibrada de los acuíferos



## Aprovechar el agua pluvial

5. Almacenamiento. Contar con la infraestructura para captar el agua de los picos de lluvia y evitar su evaporación o contaminación.

6. Lagos, vasos y presas. Tratamiento y potabilización de las aguas pluviales almacenadas en las presas sustituyendo el agua obtenida por extracción.

7. Aprovechamiento agrícola y ecológico del agua pluvial. Rescate y desarrollo de zonas chinamperas desecadas en Xochimilco y Tláhuac.

8. Captación de agua pluvial para uso comunitario y doméstico. Se requiere de la construcción de cisternas subterráneas sobre las cuales se puedan erigir edificios,

patios o áreas deportivas.

9. La recarga mediante riego agrícola. Estas zonas pueden generar un “cinturón verde” ecoproductivo. Protegerse de la urbanización.

10. Lagunas de infiltración con aguas tratadas. Se construirán para recibir las aguas tratadas que no podrán ser utilizadas para el riego.

11. Lagunas de infiltración con aguas pluviales. La desviación e infiltración de picos de lluvia antes de su llegada a la zona urbana en la cuenca baja, son creadas en tierras agrícolas sobre zonas de alta permeabilidad, de manera temporal, rotativa y voluntaria.



# PLAN MAESTRO RÍO MAGDALENA Ciudad de México

Marcos Mazari

## Primera experiencia de planeación urbana dirigida a la rehabilitación y la restauración de un río urbano en la ciudad de México

El río Magdalena tiene una extensión de 28 km, nace en uno de los bosques más importantes y ricos en biodiversidad de la ciudad y la atraviesa por avenidas como Periférico, Revolución e Insurgentes. La mayor parte se encuentra a cielo abierto, aunque 4.5 km están entubados y funcionan como vialidad.

El río aporta 200 l/s al consumo de la ciudad gracias a la excelente calidad del agua en el área natural. Por el contrario, en la parte urbana es un auténtico drenaje debido a la gran cantidad de aguas residuales y basura que recibe. El río se encuentra “oculto” para la mayoría de los capitalinos, ya que no ha sido incorporado como elemento central del paisaje. Asimismo, los asentamientos humanos irregulares en el suelo de conservación amenaza la sustentabilidad de la cuenca.

El Plan Maestro del Río Magdalena se diseñó de manera participativa, con una imagen objetivo dirigida a establecer claramente la nueva relación que queremos entre la ciudad y uno de sus ríos más emblemáticos. La misma está proyectada al año 2020 y es resultado de un consenso entre los comuneros

de la Magdalena Atlitlic, vecinos en el área urbana, académicos de la UNAM, así como autoridades y representantes de la SMA-GDF.

Las cinco directrices que formulan el Plan Maestro son: I. Manejo ecosistémico y desarrollo local sustentable, II. Manejo integral del río y de su cuenca hidrológica, III. Revalorización urbano-paisajística del río, IV. Ordenamiento territorial para el rescate del río Magdalena, V. Nueva gobernanza para la implementación y monitoreo del rescate.

En la toda la cuenca de México se encuentran aprox. 51 ríos, los cuales están sumamente contaminados en el área urbana. La rehabilitación de uno podría ser el comienzo de varias iniciativas similares en la región. Es de hacerse notar que el Plan Maestro del Río Magdalena es el único proyecto de regeneración hídrico-urbana a largo plazo que se está llevando a cabo, y que representa un importante cambio en la política ambiental de la ciudad.

**“..la intervención urbano-paisajística que implica revalorizar el río dentro del contexto urbano, es una oportunidad para reconectar a la Ciudad con los procesos hidrológicos y ambientales del río desde su origen...”**

**Martha Delgado, ex Secretaria de la  
SMA**



## 5.2 REFERENTES ANÁLOGOS

Los análogos previamente reseñados arrojan información necesaria para la elaboración del Plan Maestro Regional de la Subcuenta.

Ciudad Futura, invita a reflexionar sobre nuestra ciudad actual, siendo su contribución más importante no sólo el diagnóstico presente de la urbe, sino la ciudad “objetivo” que plantea: una ciudad en equilibrio con los recursos que la soportan: el agua, la energía, los sistemas naturales y el territorio. Por medio de una intervención de carácter infraestructural (un aeropuerto, una zona de tratamiento de agua, vivienda y equipamiento) resuelve el problema de expansión urbana de la ciudad (resuelve, en esencia, su borde oriente) y detona una posterior regeneración medular: de la periferia hacia el centro de la misma. Ciudad Futura es un ejercicio de imaginación. Para construir hay que imaginar. Reimaginar nuestra ciudad es un mecanismo indispensable para transformarla.

El plan Maestro de Regeneración del Río Magdalena es un proyecto construido que apuesta, a diferencia de los grandes proyectos hidráuli-

cos históricamente contruidos en la ciudad, por una regeneración y la restauración de un segmento del sistema hidrológico de la Cuenca. El proyecto se diseña por secciones, de manera tipológica y responde a dos condiciones distintas dentro del territorio: la primera sección, en una zona de conservación ecológica, y la segunda, a partir de la inclusión del río en la mancha urbana de la ciudad. El río se convierte en un elemento estructurador de una nueva relación entre el funcionamiento hidrológico de la ciudad y el espacio público.

Repensar la Cuenca es el proyecto análogo que presenta con mayor claridad la problemática de la gestión hidrológica actual de la ciudad, así como las medidas que, de carácter prioritario, deben tomarse para su transformación. Los proyectos que se presentan como medidas de transformación de la gestión actual, varían tanto de escala como de complejidad. Por medio de tipologías, abordan las labores de retención, captación, infiltración, conducción y almacenamiento de agua tanto en

la zona urbana, como en zonas agrícolas del valle. Repensar la Cuenca funciona como una visión objetivo conformada de proyectos de mayor factibilidad de ejecución

Las 3 propuestas replantean el papel histórico del agua en la ciudad, y es a partir de una nueva concepción de su gestión, que desarrollan las propuestas. Utilizan dicho elemento como articulador de nuevas propuestas urbanas (Ciudad Futura), regenerador de zonas urbanas degradadas (Río Magdalena), o como una herramienta para mitigar riesgo por inundación en zonas urbanas (Repensar la Cuenca). Los proyectos que se diseñan de manera tipológica permiten una mayor facilidad para su aplicación (a mayor o menor escala) así como una mayor factibilidad de replicarse.

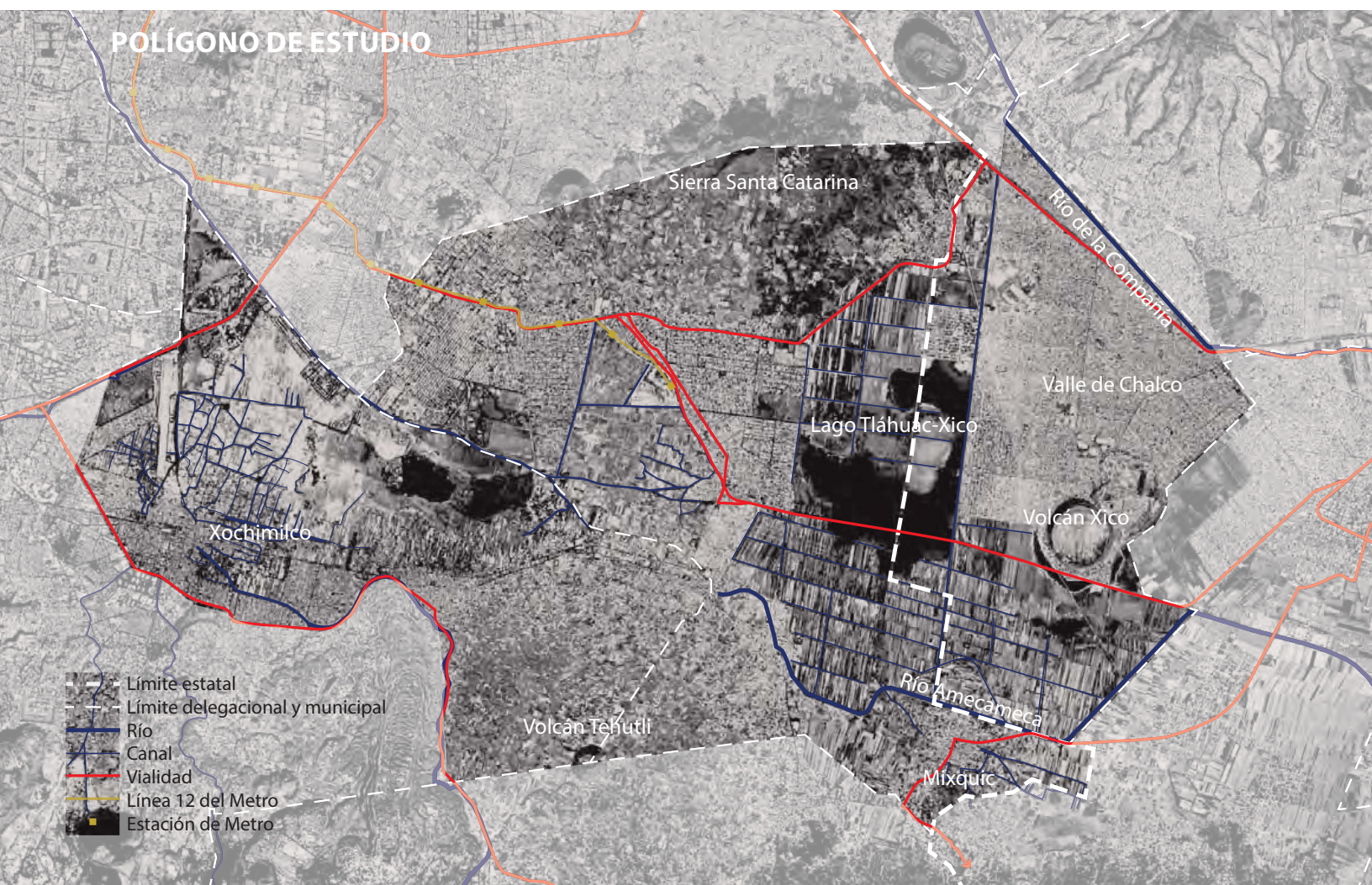
Los 3 proyectos análogos presentados se generaron en el ámbito académico y su aplicación ha dependido, en mayor o menor medida, de la interacción entre las instancias gubernamentales, la sociedad civil, la iniciativa privada y el impulso que genere la academia.

### 5.3 ANÁLISIS DEL PAISAJE URBANO

**POLÍGONO DE ESTUDIO** El polígono de estudio de este proyecto, se encuentra en el límite entre el Estado de México y el Distrito Federal, al Poniente de la ZMVM. Comprende el municipio de Valle de Chalco, la delegación Tláhuac y el oriente de la delegación Xochimilco.

Ubicado en cuenca media y baja, el polígono comprende importantes accidentes topográficos con una alta aptitud para la infiltración, las tres zonas chinamperas que aún se conservan en la Cuenca, uno de los cuerpos de agua más significativos: el lago Tláhuac-Xico, importantes áreas urbanas y una vasta cantidad de áreas libres. La conjunción de todos estos elementos dotan al sitio de una capacidad importante para proponer nuevas formas de habitar la metrópoli, hacia una mayor ecuanimidad social y ambiental.

Son las características urbanas y naturales las que delimitan el polígono de estudio, la potencial articulación de los espacios urbanos, por medio de un sistema de infraestructuras y áreas verdes dictan las fronteras de esta zona. Al poniente Canal de Chalco, Canal Nacional y Perifé-



rico Sur, que representan los límites de la Delegación Xochimilco, junto con avenida Muyuguarda y Prolongación División del Norte delimitan el polígono, conteniendo a su vez la zona Lacustre de San Gregorio, los humedales del norte de Xochimilco, el Parque Ecológico de Xochimilco, Cuemanco, el Vaso Regulador de Cuemanco, la Zona Chinampera de Xochimilco y su Centro Histórico.

El contorno avanza hacia el sur por Prolongación División del Norte hasta llegar a la Carretera México-

Oaxtepec en la frontera con Milpa Alta, donde el límite delegacional determina el perfil, incluyendo en el mismo la zona norte del volcán Tehutli. Al sur, el margen de la delegación Tláhuac delimita el territorio incorporando la zona Chinampera de Mixquic.

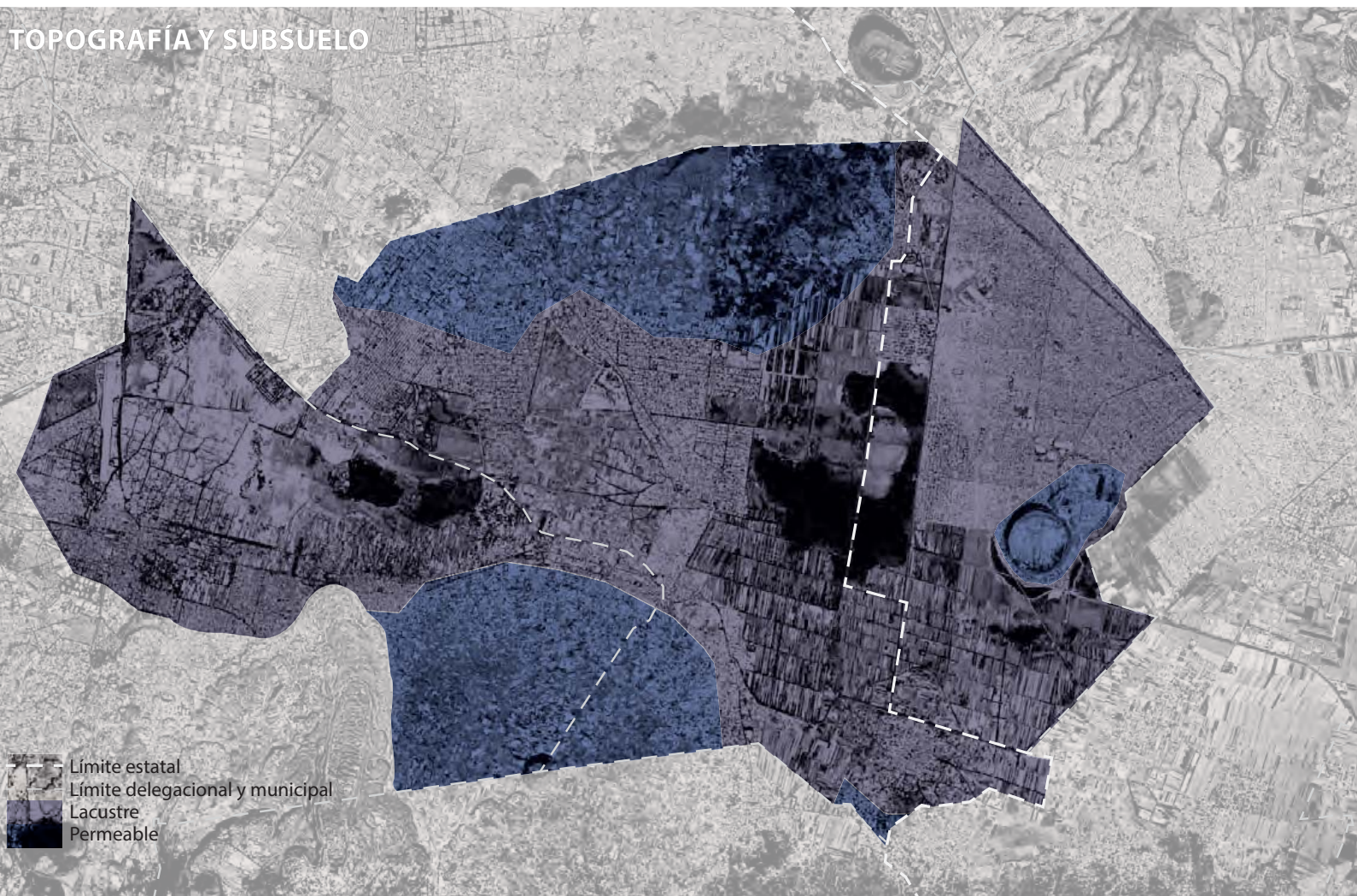
Hacia el suroriente de la zona de estudio, el límite es el Río Amecameca que coincide con la división política del Municipio de Valle de Chalco, misma que dibuja el linde del polígono en su lado oriente, in-

tegrando en el perímetro el volcán Xico, zonas ejidales y el área urbana de Valle de Chalco, en este sector la frontera política corresponde con el Canal Río de la Compañía.

Al norte, la división política de Tláhuac en su colindancia con Izta-palapa delimita el territorio, esta toca el punto más alto de la sierra Santa Catarina e incluye toda la zona sur de la misma. Todos estos límites encierran también el lago Tláhuac-Xico, y la zona ejidal, urbana y chinampera de Tláhuac.



## TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO



## TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO

### Estado actual

En el polígono encontramos tres importantes cerros con gran capacidad de infiltración de agua al subsuelo y una alta resistencia del terreno. En la parte norte se encuentra la Sierra de Santa Catarina, la cual separa la delegación de Tláhuac y la de Iztapalapa. Al sur del se localiza el Volcán Tehutli, el cual forma parte de la Sierra del Chichinautzin, la sierra con mayor capacidad de infiltración de la Cuenca de México. Por último, localizado al oriente del polígono está el Volcán de Xico. Estas sierras se en-

cuentran parcialmente urbanizadas, disminuyendo su permeabilidad.

El resto del polígono está constituido por arcillas lacustres de carácter impermeable y de baja resistencia del terreno. Estas se encuentran parcialmente urbanizadas.

### Diagnóstico

La urbanización que se ha desarrollado en la zona ignorando la vocación del subsuelo, ha disminuido las capacidades de infiltración y almacenamiento de agua del mismo.

### Pronóstico

La infiltración de agua al subsuelo será

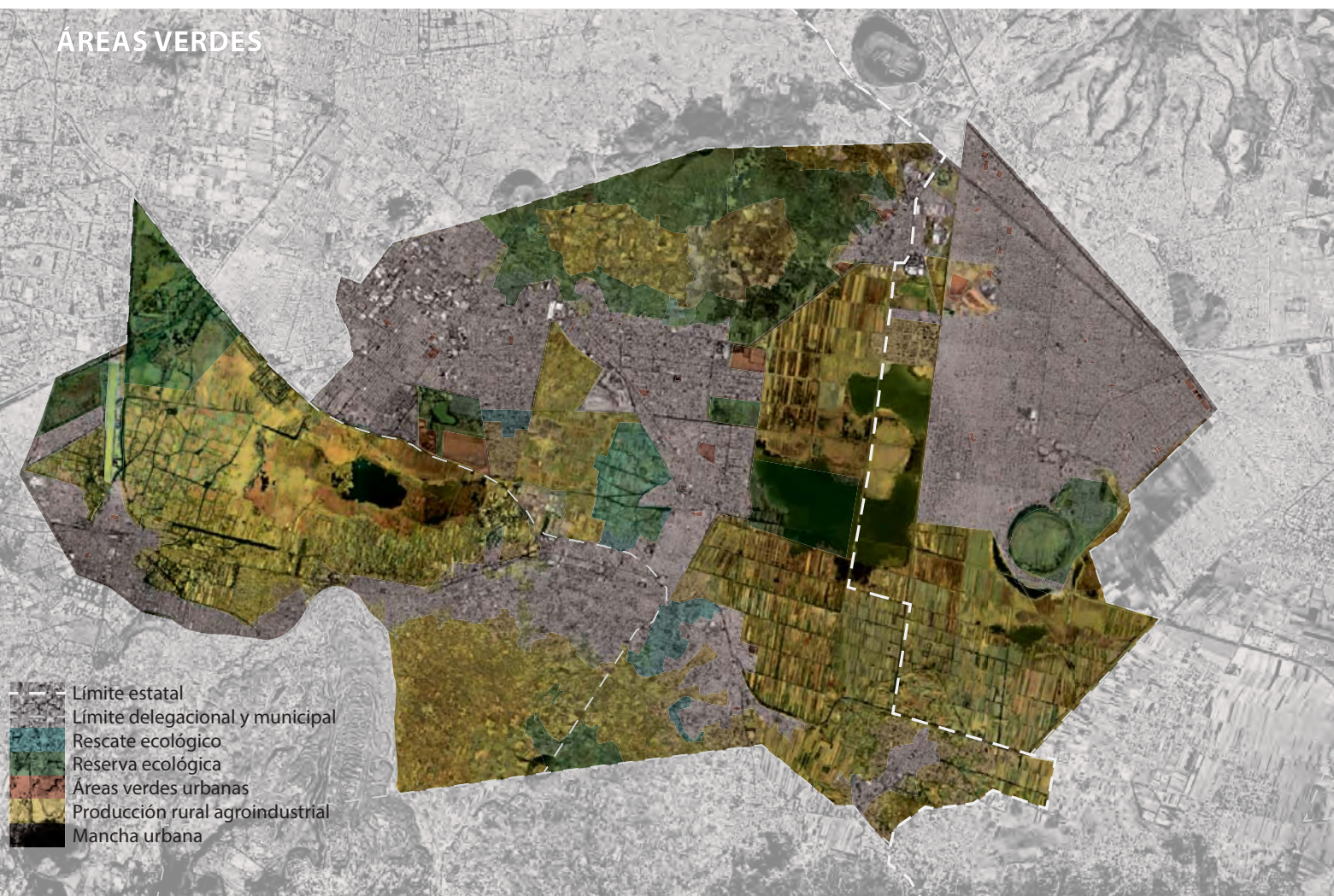
cada vez más obstaculizada debido al crecimiento de la mancha urbana y a la deforestación en los cerros, agravando las inundaciones e impidiendo la correcta infiltración del agua. Los escurrimientos continuarán llegando a cuenca baja y reclamando cada vez más terreno para almacenarse.

### Conclusión

Es fundamental que las áreas verdes y libres se reforesten, y se construya en las mismas infraestructuras de paisaje para aumentar la infiltración. Es necesario regenerar el ecosistema lacustre por medio de humedales.



## ÁREAS VERDES



## ÁREAS VERDES

### Estado actual

Dos tipos de territorio coexisten en este polígono: el natural y el urbano. Los límites entre ellos son francos cuando la ocupación está regularizada, y desvanecidos cuando se trata de invasiones irregulares en expansión. La mayor parte del polígono es de producción agrícola con una pequeña porción chinampera. En las sierras encontramos importantes áreas de reserva ecológica. Las áreas verdes urbanas son escasas.

### Diagnóstico

Las áreas libres ofrecen un suelo virgen para la demanda de vivienda y

permiten la expansión territorial de la mancha urbana. Las zonas de reserva ecológica son respetadas únicamente en casos aislados, como es el caso de Xochimilco, pues existen otras reservas, como el volcán Xico, en donde están invadidas por viviendas regulares. La mancha urbana amenaza constantemente las áreas libres, las cuales pierden su potencial agrícola y ceden más territorio a la ciudad.

### Pronóstico

Los espacios libres se urbanizarán cubriendo e impermeabilizando en su totalidad los pocos espacios que quedan dentro de la metrópoli. La ciu-

dad seguirá expandiéndose no sólo en las zonas agrícolas sino también invadiendo el territorio de reserva ecológica hacia la cima de las sierras.

### Conclusión

El territorio verde requiere protegerse de la expansión urbana, mediante una ocupación que le de valor al suelo y favorezca sus propiedades naturales. El polígono tiene un gran potencial para ofrecer áreas verdes en una escala local, regional y metropolitana, que representan la posibilidad de tener espacios recreativos, de coexistencia con la naturaleza y de producción alimentaria.

**Figura 5.6**  
Lago Tláhuac-Xico



## SISTEMA HIDROLÓGICO

### Estado actual

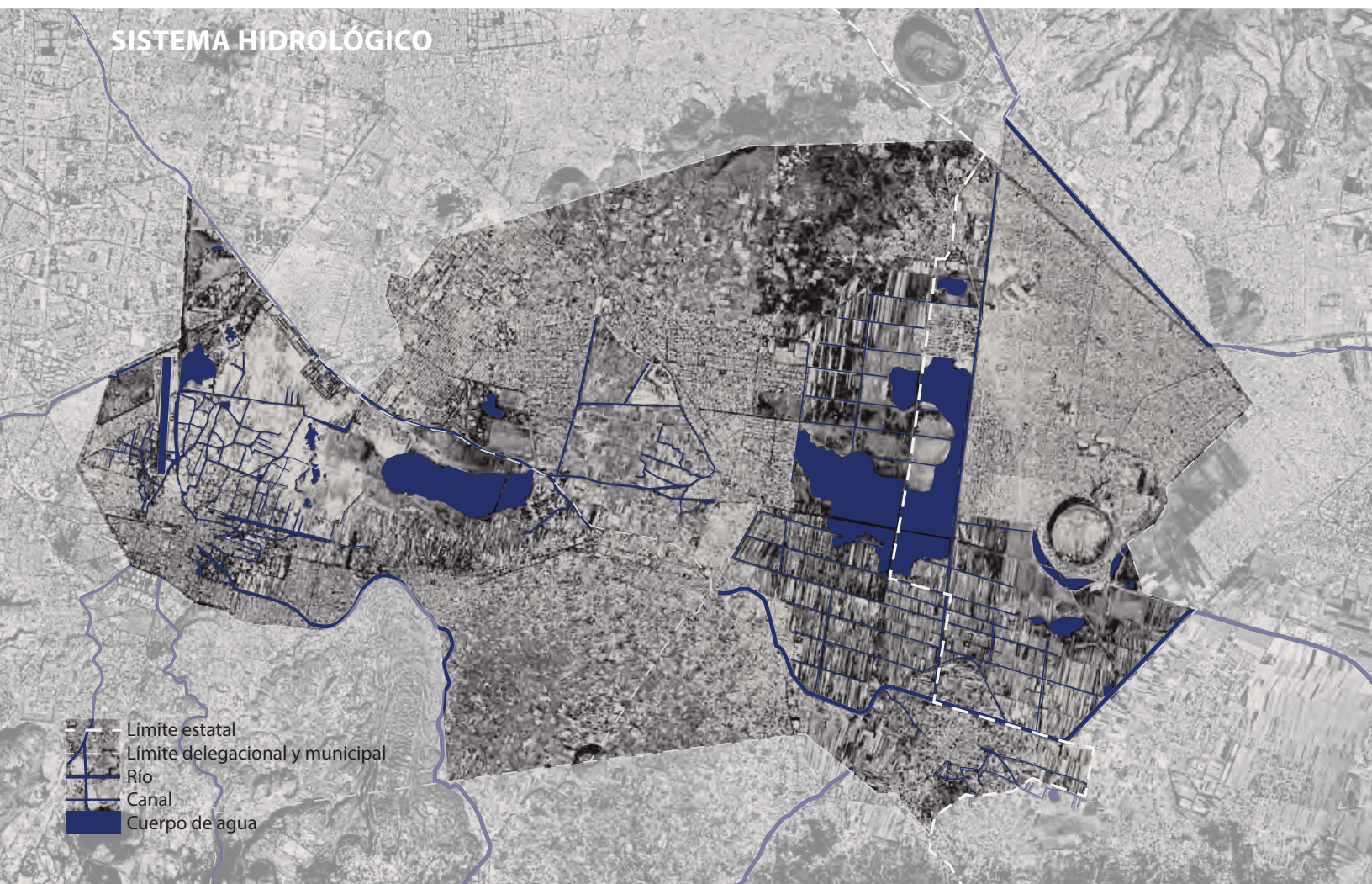
Tres ríos delimitan la zona de estudio: al oriente el Canal Río de la Compañía y el Río San Buenaventura, al sur el Río San Gregorio y al sur poniente el Río Amecameca, uno de los 14 ríos perennes de la Cuenca, mismo que se entuba en la zona de Tulyehualco y se convierte en Canal de Chalco bordeando el norte de Xochimilco.

En el polígono se vierten también los escurrimientos de los ríos San Lucas y Santiago. Todos estos cauces conducen agua limpia desde las partes altas de la Cuenca hasta tocar la mancha urbana, donde son conta-

minados y se convierten en drenajes a cielo abierto que significan un riesgo para la población.

Las zonas chinamperas que integran el área de estudio son Xochimilco, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Tláhuac y Mixquic. De estas la que se encuentra en condiciones menos favorables debido a la falta de agua en sus canales es Mixquic, mientras que en San Gregorio las chinampas se encuentran inundadas por regular los excedentes de la zona chinampera de Xochimilco (Morga, 2012) y debido a los hundimientos diferenciales.





Al norte de Xochimilco un área de protección ecológica, Parque Ecológico Xochimilco, integra humedales, lagos y equipamientos urbanos, esta área representa uno de los resultados más visibles y conocidos del Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco. En Tláhuac se encuentra el lago Tláhuac-Xico, este funciona como vaso receptor de las precipitaciones, escurrimientos aledaños y descargas ilegales de cárcamos.

### Diagnóstico

Existe una importante presencia de agua en toda la poligonal: ríos, zonas chinamperas y ciénagas han resisti-

do el avance de la mancha urbana. Sin embargo todos estos componentes se encuentran contaminados y en extrema desigualdad hídrica, el perímetro presenta áreas inundadas y a su vez, zonas chinamperas con sus canales absolutamente secos.

### Pronóstico

Los ríos y cuerpos de agua que hasta hoy se han conservado se encuentran amenazados por la mancha urbana, tienden a desaparecer y contaminarse.

### Conclusión

Los componentes hídricos y lacustres del sitio deben integrarse en un eco-

sistema que garantice su calidad ambiental. Sanear los cauces y aprovechar sus escurrimientos para dotar de agua a las zonas lacustres contribuiría a la regeneración de estos sistemas, garantizando la conservación de los ecosistemas hídricos en cuenca baja.

Es necesaria la construcción de plataformas para retener suelos y agua en cuenca alta. La reforestación, y construcción de infraestructuras de retención de agua aumentan la infiltración al acuífero y disminuyen el caudal de los ríos, previniendo así las inundaciones urbanas.

**Figura 5.7**  
Batería de pozos Mixquic-Sta. Catarina



## SISTEMA HIDRÁULICO

### Estado actual

El abastecimiento de agua potable en la zona se realiza mediante la extracción de agua desde los acuíferos subyacentes al polígono de estudio. Las baterías de pozos Canal de Chalco y Santa Catarina extraen agua para uso local, mientras que la batería de pozos Mixquic-Santa Catarina extrae agua para suministrar a otros municipios del Estado de México.

El desalojo de aguas residuales y pluviales se realiza por medio de colectores y bombas que transportan el agua hacia el sistema de drenaje

profundo de la ZMVM. En el Estado de México el agua es transportada hacia Texcoco mediante el Dren General y en el Distrito Federal es conducida por el colector Canal de Chalco hacia Canal Nacional.

La red de agua tratada es alimentada con la producción de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Cerro de la Estrella y otras seis plantas de tratamiento existentes dentro de nuestro polígono de estudio.

### Diagnóstico

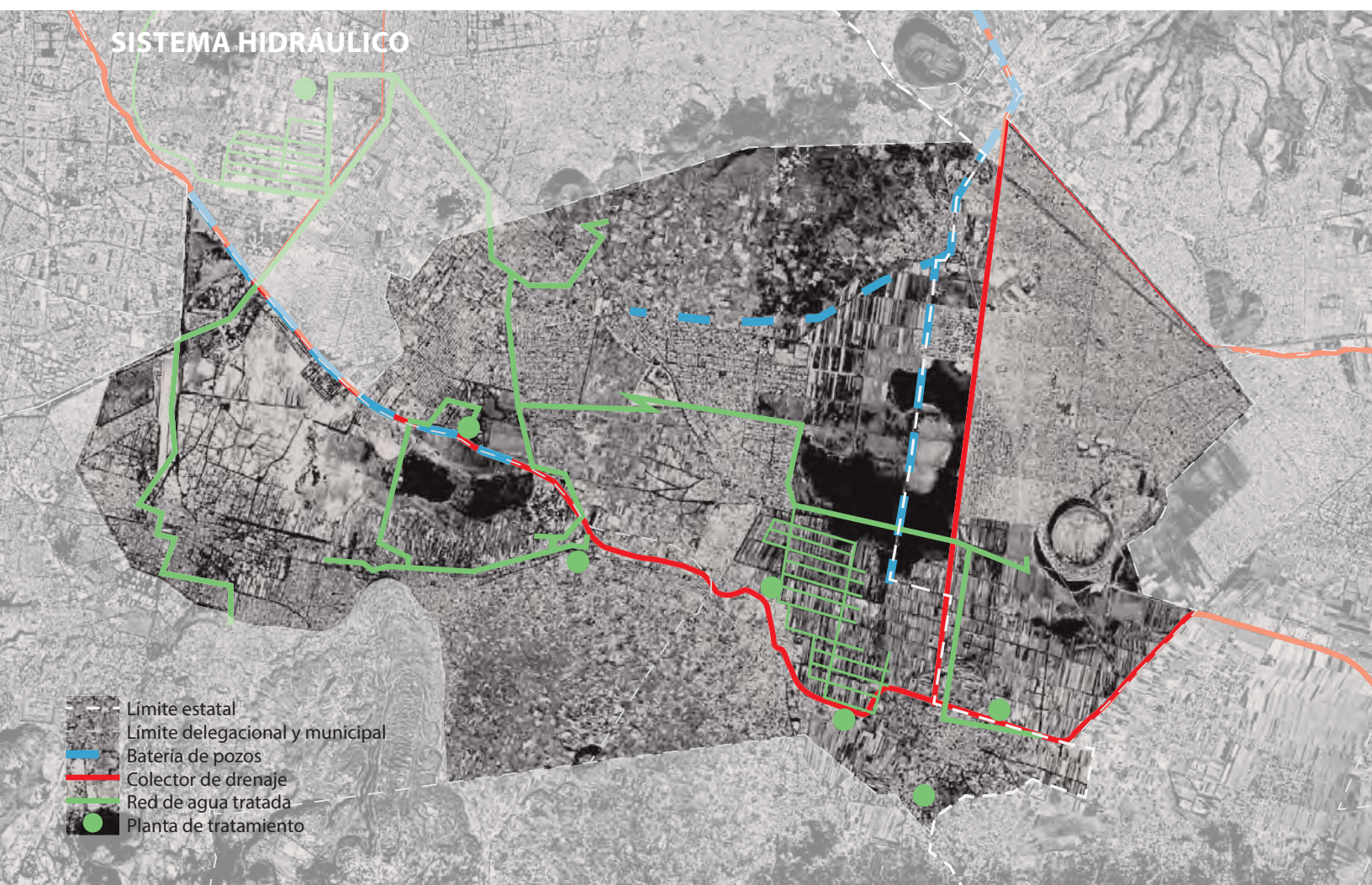
Debido a que la cantidad de agua proveniente de los pozos es insuficien-

te, se presenta escasez y se tiene que recurrir al tandeo en el suministro. Además de esto, la sobreexplotación generada por los pozos está hundiendo el terreno hasta 40 cm por año.

El combinar aguas residuales con pluviales en el sistema de drenaje ocasiona incrementos en el volumen durante la época de lluvias. El agua que está siendo desalojada fuera del polígono de estudio es desperdiciada, en vez de ser tratada para regar tierras agrícolas.

La red de agua tratada existente es ineficiente debido a que las plantas





de tratamiento de agua residual no funcionan a la capacidad que deberían, volviendo el flujo de agua intermitente y con variantes en la calidad. Mientras se sufre por la falta del líquido que aportaba la planta, se desperdician los escurrimientos que confluyen en el polígono a través de ríos.

### **Pronóstico**

De continuar la falta de abasto de Cerro de la Estrella importantes zonas lacustres desaparecerán, y al secarse se convertirán en suelo disponible para su urbanización. El incremento en el volumen del drenaje y en la

demanda de agua potable serán problemas que aumenten los riesgos sociales y naturales como escasez, hundimientos, grietas, encharcamientos e inundaciones en el terreno; con esto los gastos económicos y energéticos requeridos para operar los sistemas de bombeo y transporte incrementarán significativamente.

### **Conclusión**

Con el fin de lograr un manejo integral del agua que contribuya a restablecer el equilibrio hídrico de la Cuenca de México, es necesario implementar sistemas de captación y aprovecha-

miento de agua de lluvia a gran escala, proyectos de infiltración al acuífero y de tratamiento de agua residual con sistemas biológicos. Las acciones de captación e infiltración ayudarán a disminuir la sobreexplotación, detener los hundimientos y grietas y aminorar los gastos económicos y energéticos que demanda el bombeo. Al utilizar sistemas naturales para tratamiento de aguas residuales se regenerarán los ecosistemas propios de la Cuenca y se contará con agua tratada para ser aprovechada en zonas agrícolas y urbanas.



**Figura 5.8**  
Estacionamiento de bicicletas en la  
estación Tláhuac



## INTERCONEXIONES

### Estado actual

En el polígono de estudio encontramos tres vías regionales. Periférico conecta con Xochimilco y con Iztapalapa. La autopista México-Puebla conecta con Iztapalapa y con Puebla y finalmente, la carretera Tláhuac-Chalco, conecta con el centro de Tláhuac con Valle de Chalco.

Las vías primarias son Avenida Tláhuac, la cual atraviesa la delegación y conecta con Iztapalapa y con la carretera Tláhuac-Chalco, Eje 10 Sur que conecta con la Autopista México-Puebla, Av. Canal de Chalco conecta a Tláhuac con

Xochimilco y con Periférico y el par vial que conforman Aquiles Serdán y Francisco I. Madero, los cuales conectan el centro de Tláhuac y Milpa Alta con el centro de Xochimilco.

La Línea 12 del Metro sobre Av. Tláhuac conecta al polígono a nivel metropolitano.

Las vías tienen un diseño que favorece a los automoviles privados, sin embargo sólo 2 de cada 10 personas tienen uno. El principal medio de transporte en la zona es el público, mientras que a nivel privado hay un alto uso de bicicleta y motocicleta, aún cuando las avenidas no son amigables.

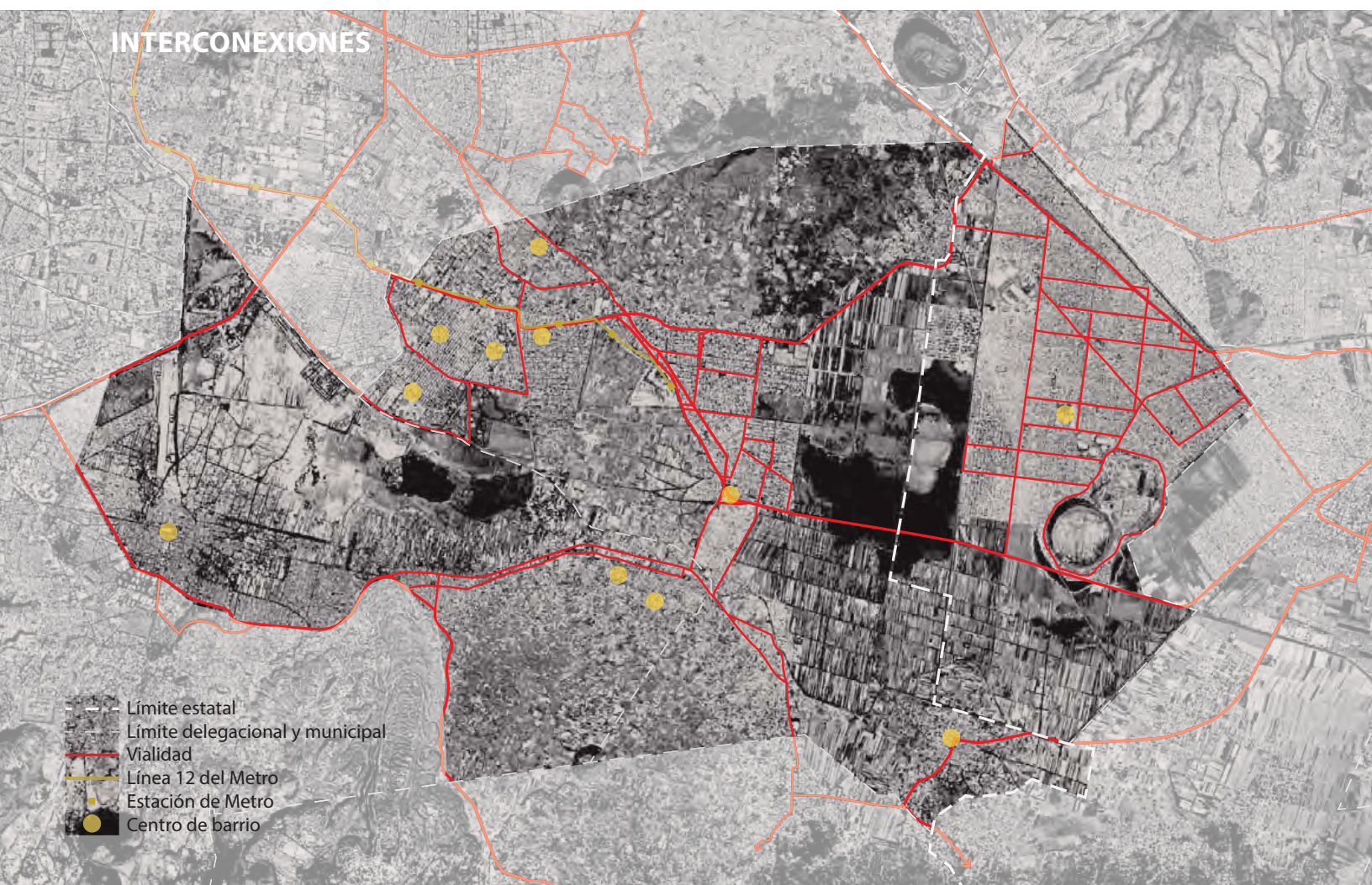
### Diagnóstico

La conexión del polígono es únicamente por Av. Tláhuac, Eje 10 Sur y por Av. Canal de Chalco. La carga vehicular que se presenta en estas avenidas es de gran afluente ya que son éstas las únicas posibles vías de conexión con el resto de la ciudad.

Eje 10 Sur y Av. Canal de Chalco tienen una carpeta asfáltica en mal estado que aunado a la carga vehicular genera conflictos vehiculares.

### Pronóstico

Las calles seguirán teniendo conflictos vehiculares. Con la construcción de la Línea 12 del Metro en Av.



Tláhuac específicamente, existirán nuevos conflictos vehiculares en los nuevos paraderos y estaciones del Metro, ya que serán puntos con mayor concentración peatonal y vehicular. Los conflictos actuales en las avenidas primarias aunados a los nuevos conflictos vehiculares harán que estas avenidas se vuelvan aún más catastróficas e ineficientes en su flujo.

### **Conclusión**

La conexión actual del polígono de estudio en relación con la ciudad es muy ineficiente porque son pocas las conexiones regionales. Éstas se encuentran en malas condiciones lo

cual genera una disminución en la velocidad y una conexión más complicada y lenta.

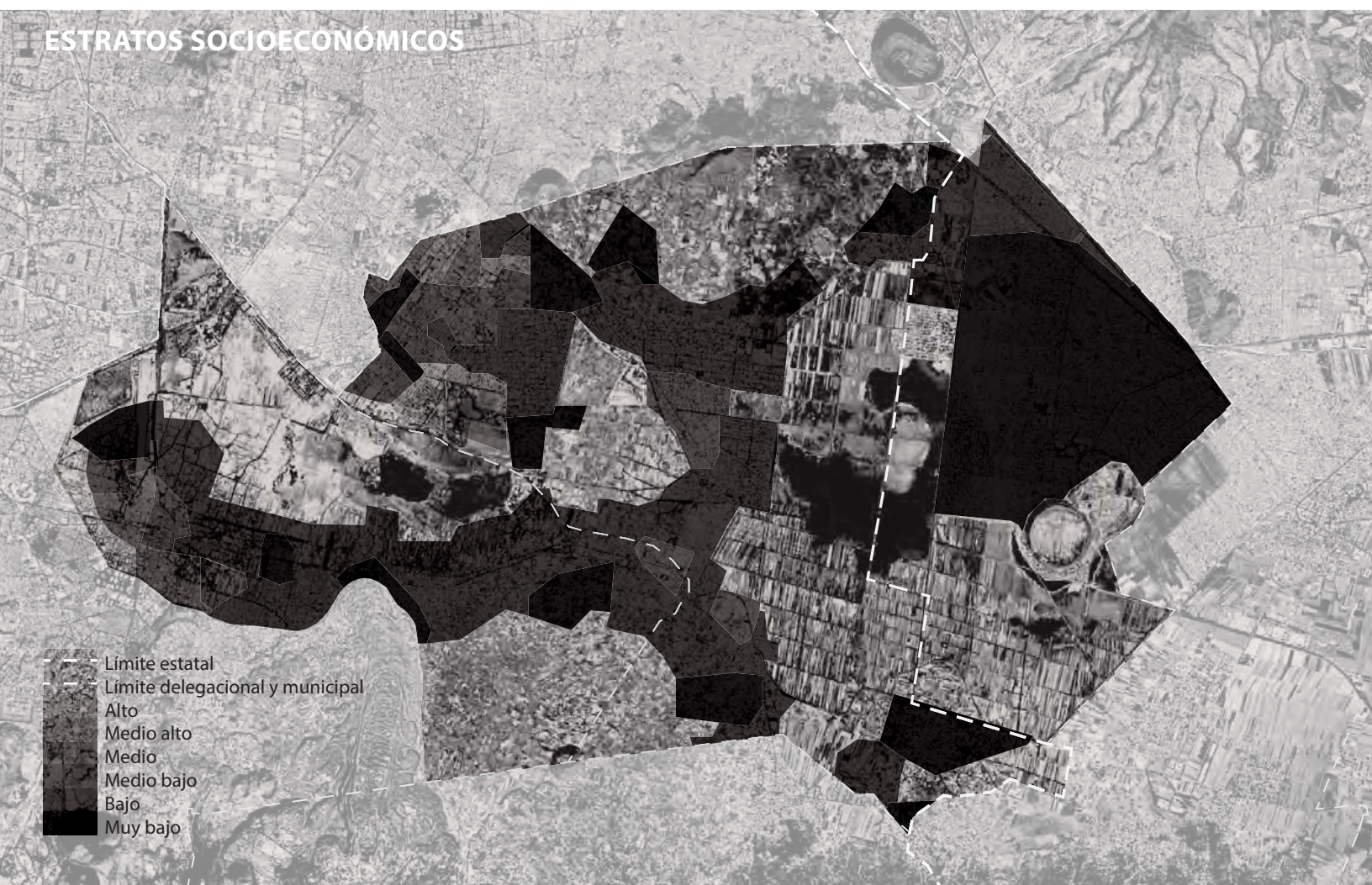
Los problemas que ocasionan conflictos vehiculares deberían ser resueltos de inmediato. De no hacerlo, seguirán existiendo y seguirán complicando el flujo vehicular.

Adaptar las vías existentes con menor flujo vehicular para un buen funcionamiento de conexión, es otra solución a los problemas. Más conexiones con las vías regionales reducirán el flujo en las actuales vías primarias.

La inclusión de la Línea 12 del Metro brinda una conexión eficaz con el resto de la ciudad y fomenta la ocupación urbana. Es necesario integrar el sistema de transporte público actual a un plan de movilidad local e interestatal que responda a los nuevos flujos de movilidad ocasionados por el Metro.

En la medida en que el sistema de transporte se base en incentivar y promover el uso de bicicletas y el traslado a pie, el impacto urbano, generado por la Línea 12 del Metro, podrá disminuir las repercusiones viales.





## ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS

### Estado actual

Dentro del polígono de estudio existen estratos socioeconómicos desde el muy bajo hasta el alto. El mayor porcentaje del territorio es ocupado por estratos socioeconómicos muy bajos y bajos, estas zonas conviven directamente con las zonas chinamperas, lacustres, de infiltración y agrícolas.

### Diagnóstico

La diversidad de estratos socioeconómicos ofrece un potencial para que exista una mezcla entre ellos. Debido a que los estratos socioeconómicos más bajos se desarrollan

con asentamientos irregulares, la mayor presión urbana hacia las zonas de conservación se encuentra en estas áreas. En general, existe un gran potencial para el desarrollo social, integrando los ecosistemas relacionados con el agua sobre los cuales se asientan las poblaciones.

### Pronóstico

Lo estratos socioeconómicos más bajos seguirán segregados y seguirán expandiéndose mediante invasiones al suelo de conservación; la marginación social seguirá siendo un factor característico de la región.

### Conclusión

Es necesario consolidar asentamientos irregulares, proponiendo una tipología urbano-barrial con viviendas que integren al ecosistema. Además se requiere dotar de servicios y equipamiento a todo el polígono de estudio para impulsar el desarrollo social mediante el diseño urbano-paisajístico, integrando los ecosistemas hídricos a la ciudad y protegiéndolos del crecimiento urbano descontrolado.





**Figura 5.9**  
Valle de Chalco

## DEMOGRAFÍA Y OCUPACIÓN DEL SUELO

### Estado actual

En las zonas urbanas el municipio con mayor densidad de población es Valle de Chalco con 152.4 hab/ha. Tláhuac presenta la mayor cantidad de áreas verdes urbanas con cerca de 7%. Xochimilco y Valle de Chalco cuentan con 2% y 3%. El porcentaje de lotes baldíos en Xochimilco y Tláhuac es de 7% y 8.3% respectivamente, mientras que en Valle de Chalco es solamente de 4%.

Xochimilco y Tláhuac cuentan con más de 75% de suelo de conservación, mientras que en Valle de Chalco sólo es la mitad de la superficie del municipio; el resto del suelo es urbano. Del suelo de conservación, Xochimilco tiene el mayor porcentaje de suelo ecológico con 62% y Tláhuac el mayor porcentaje de suelo agroindustrial con 63%. El mayor índice de asentamientos irregulares sobre las zonas de conservación lo tiene Xochimilco con 10.34%, seguido por Tláhuac con 7%.

El máximo grado de estudios promedio, alcanzado por la población

de las tres localidades en estudio está entre 2° de secundaria y 1° de preparatoria. La actividad económica que predomina es la terciaria (servicios) seguida por la secundaria y finalmente la primaria. En Tláhuac, la PEA alcanza el 52% mientras que en Xochimilco y Valle de Chalco no supera el 36%.

### Diagnóstico

La baja densidad en Tláhuac y Xochimilco propicia el crecimiento urbano horizontal, mientras que la densidad en Valle de Chalco en relación a las áreas verdes urbanas provoca hacinamiento. En las tres localidades la vivienda desocupada y los lotes baldíos representan una oportunidad para densificar las áreas urbanas existentes.

El suelo agrícola y ecológico de los tres municipios está en constante amenaza por los asentamientos irregulares que se instalan sobre el suelo de conservación. En Tláhuac y Valle de Chalco el suelo ecológico es mínimo y en los tres casos de estudio el suelo agrícola se encuentra subutilizado y abandonado.

El nivel educativo promedio de las tres localidades es muy bajo. Los datos acerca de las actividades económicas indican que la gente opta por dedicarse a las actividades económicas terciarias como el comercio, en vez de continuar con sus estudios.

### Pronóstico

Ante el crecimiento poblacional y debido a las tendencias de crecimiento descontrolado, la ciudad se extenderá sobre el suelo agrícola abandonado y las zonas ecológicas desprotegidas. La carencia de equipamiento educativo y de oportunidades laborales dejarán al polígono de estudio en condiciones de segregación y miseria.

### Conclusión

Para proteger las áreas de conservación es necesario dirigir el crecimiento urbano densificando las zonas urbanas ya consolidadas, aprovechando la vivienda desocupada existente y los lotes baldíos. Es importante impulsar el desarrollo de las localidades mediante la construcción de equipamiento educativo-cultural y servicios complementarios que cubran la demanda actual y futura.

## XOCHIMILCO (PDU 2005)

Población:

**415,007 hab.**

Superficie:

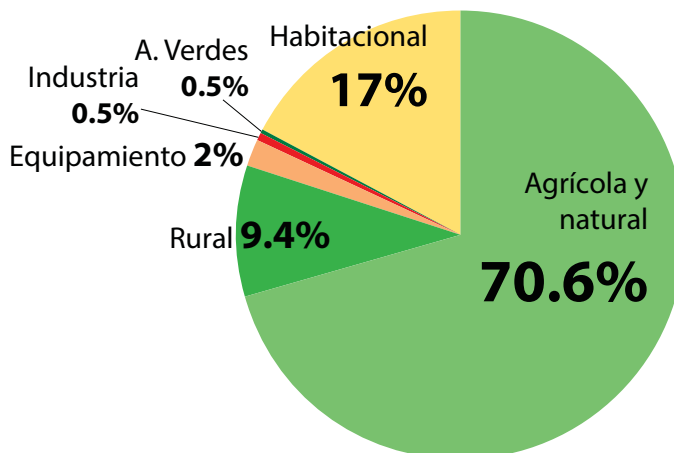
**12,517 ha.**

Urbanización:

**20.1%**

Conservación:

**79.9%**



## TLÁHUAC (PDU 2008)

Población:

**360,265 hab.**

Superficie:

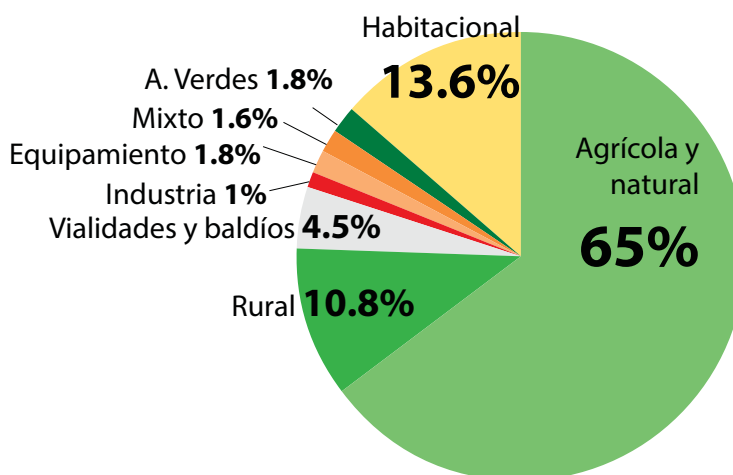
**8,535 ha.**

Urbanización:

**24.2%**

Conservación:

**75.8%**



## VALLE DE CHALCO (PDU 2005)

Población:

**357,645 hab.**

Superficie:

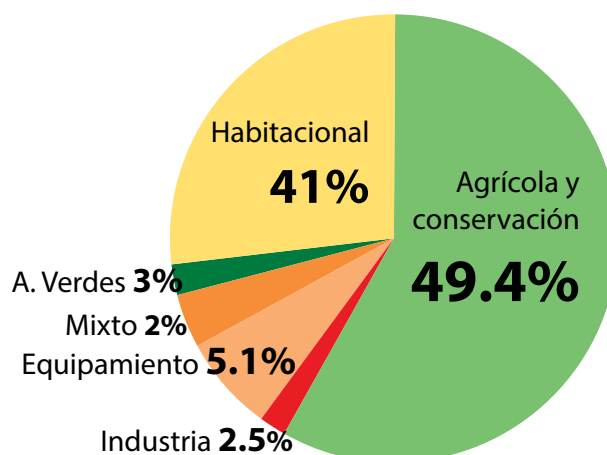
**4,636 ha.**

Urbanización:

**50.6%**

Conservación:

**49.4%**



**ECONOMÍA**

Población Económicamente Activa:

**36%****EDUCACIÓN**

Promedio de años aprobados por la población desde 1o de primaria:

**10.4****ZONA URBANA**

Superficie:

**2,506 ha.**

Densidad:

**119 hab/ha**

Baldíos:

**7%**

Áreas verdes:

**2.34%****CONSERVACIÓN**

Superficie:

**10,012 ha.**

Agroindustrial:

**15.5%**

Ecológico:

**62%**

Asentamientos irregulares:

**10.34% (1035ha.)****ECONOMÍA**

Población Económicamente Activa:

**52.1%****EDUCACIÓN**

Promedio de años aprobados por la población desde 1o de primaria:

**9.5****ZONA URBANA**

Superficie:

**2,065 ha.**

Densidad:

**120.6 hab/ha**

Baldíos:

**8.3%**

Áreas verdes:

**7.27%****CONSERVACIÓN**

Superficie:

**6,470ha.**

Agroindustrial:

**63%**

Ecológico:

**22.6%**

Asentamientos irregulares:

**7% (430ha.)****ECONOMÍA**

Población Económicamente Activa:

**32.4%****EDUCACIÓN**

Promedio de años aprobados por la población desde 1o de primaria:

**8****ZONA URBANA**

Superficie:

**2,346 ha.**

Densidad:

**152.4 hab/ha**

Baldíos:

**4%**

Áreas verdes:

**3%****CONSERVACIÓN**

Superficie:

**2,290ha.**

Agroindustrial:

**51%**

Ecológico:

**7%**

Asentamientos irregulares:

**N.D.**



## Ecosistema

1. m. Comunidad integrada por un conjunto de seres vivos interrelacionados por el medio que habitan.

(Wordreference, 2013)

(De eco-1 y sistema).

1. m. Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. (Real Academia Española, 2013)

## Ecosistema Hídrico Urbano

1. m. Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se interrelacionan entre sí y se desarrollan en un medio integrado por agua, ciudad y naturaleza.

### 5.4 PROPUESTA SUBCUENCA CHALCO-XOCHIMILCO

El polígono de estudio se encuentra sujeto a importantes riesgos sociales relacionados principalmente con la gestión hídrica y los daños al medio ambiente. El análisis anterior muestra la situación en la que se encuentra la zona de estudio y las acciones que deben tomarse para crear un polo de desarrollo urbano que integre a la sociedad con la naturaleza.

Ocupando el suelo disponible con espacio público comunitario construido con participación ciudadana se protegeran las áreas libres. Los paisajes que se recreen funcionarán como infraestructuras hídricas y urbanas que reporten beneficios para la población local.

De las acciones propuestas deriva un cambio paulatino de la gestión hídrica lineal hacia una gestión cíclica, que es la garantía para acabar con los riesgos sociales de hundimientos, grietas, escasez e inundaciones, además de ofrecer una alta calidad ambiental y social.

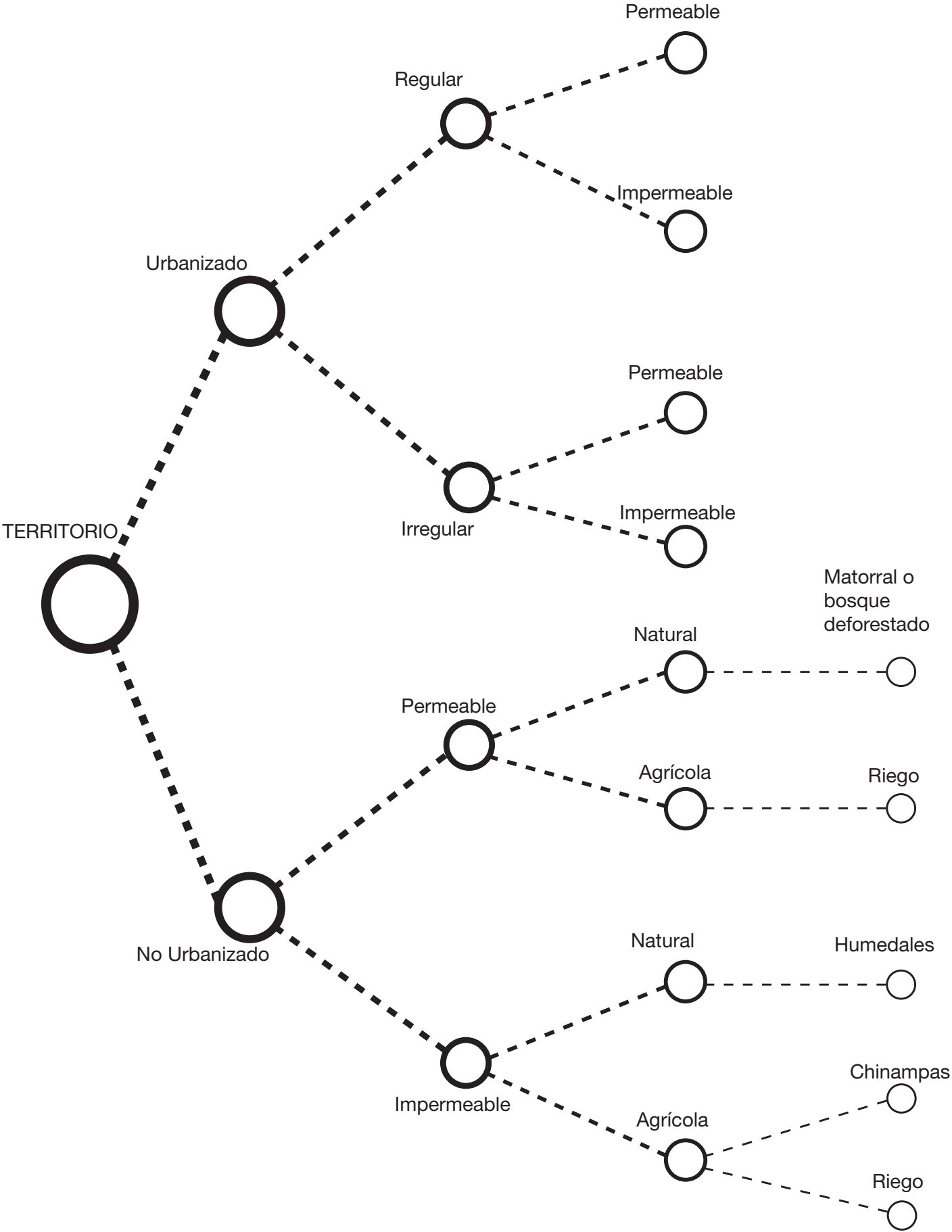
Para generar propuestas armónicas con el Territorio se generó un diagrama que lo clasifica de acuerdo a sus propiedades y usos, del cual se derivan 9 unidades de paisaje.

Este territorio se puede subdividir en urbanizado y no urbanizado. Dentro del suelo urbanizado encontramos todo el entorno construido de la ciudad, donde se ha impermeabilizado prácticamente toda su superficie, anulando cualquier capacidad del paisaje para realizar las funciones de filtrado o retención de agua. La urbanización puede ser regular e irregular, siendo esta última la que mayor presión urbana ejerce sobre el suelo de conservación.

En el polígono de estudio encontramos dos tipos de subsuelo que condicionan el comportamiento de los flujos de agua dentro del terreno: permeable e impermeable.

El territorio no urbanizado es aquel que contiene ecosistemas endémicos o ha sido transformado para realizar actividades agrícolas. En zonas permeables de cuenca media y alta, encontramos matorrales y bosques deforestados, y áreas de agricultura de riego que han ido desplazando a los ecosistemas. En cuenca baja, la zona lacustre aún conserva humedales inalterados y zonas chinamperas. Una gran cantidad de superficie de las zonas húmedas ha sido secada para dar paso a la agricultura de riego.

**Figura 5.9**  
Unidades del paisaje (pág. 135)



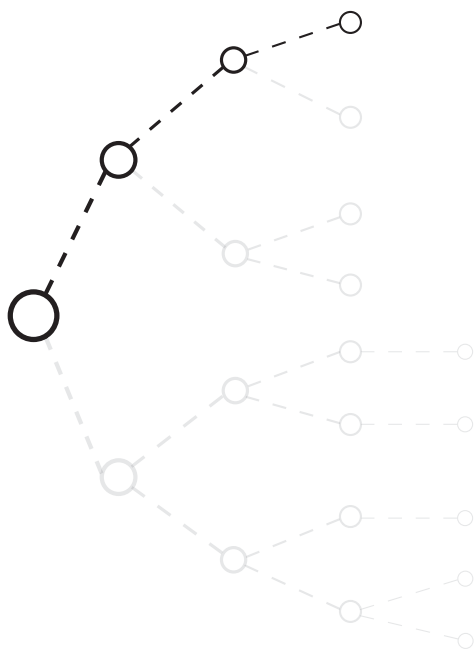
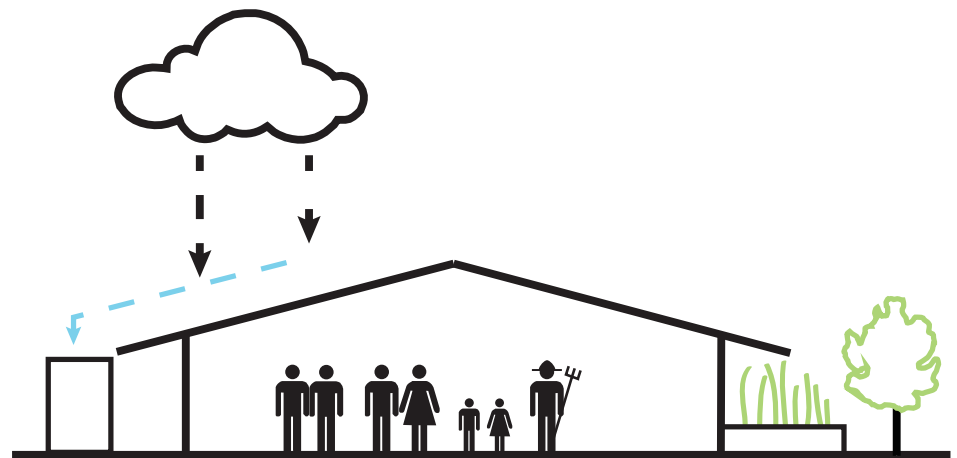
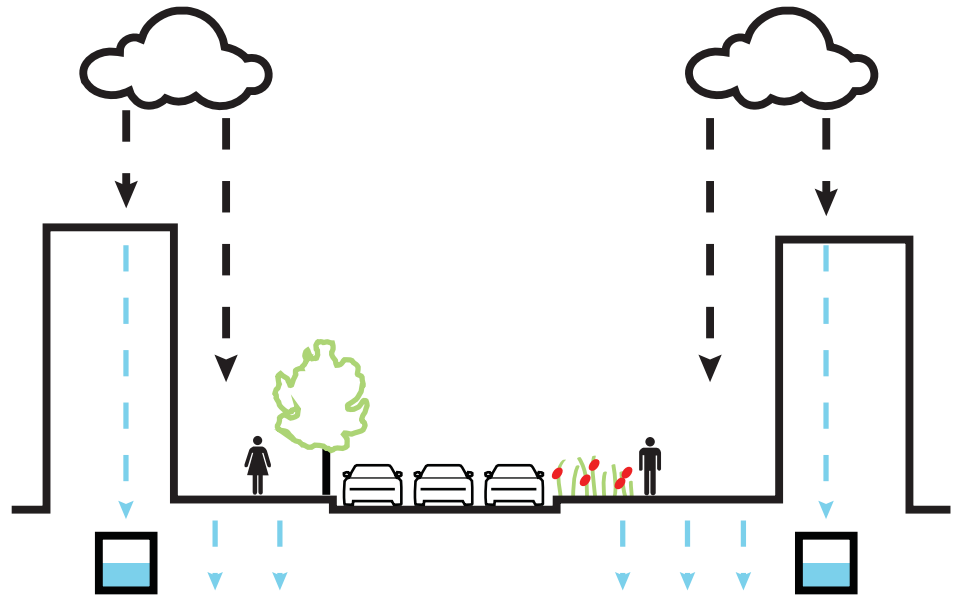
## URBANIZADO/REGULAR/PERMEABLE

### INTENCIONES

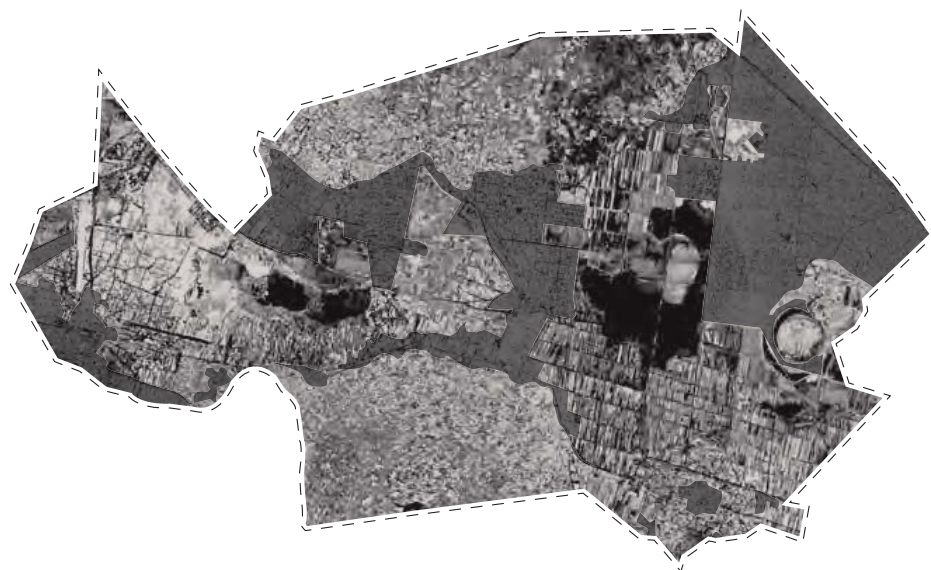
- Albergar a la creciente población cubriendo sus necesidades
- Crear asentamientos urbanos sustentables
- Dotar de equipamiento y servicios necesarios

### ESTRATEGIAS

- Infiltrar
- Densificar
- Dotar de equipamiento y servicios
- Implementar ecotecnias en las viviendas
- Recuperar espacio público







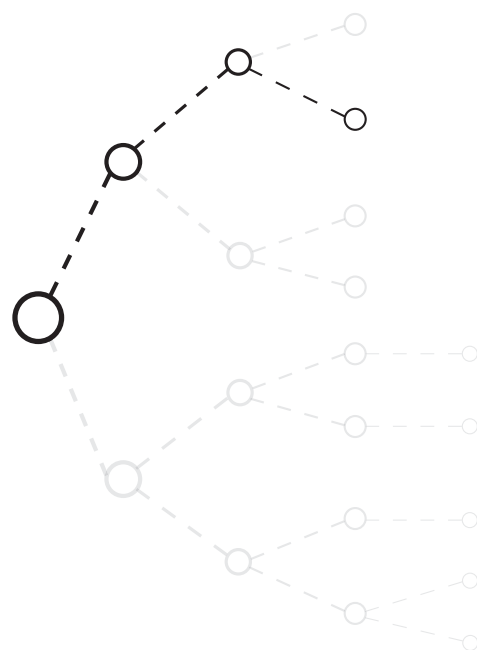
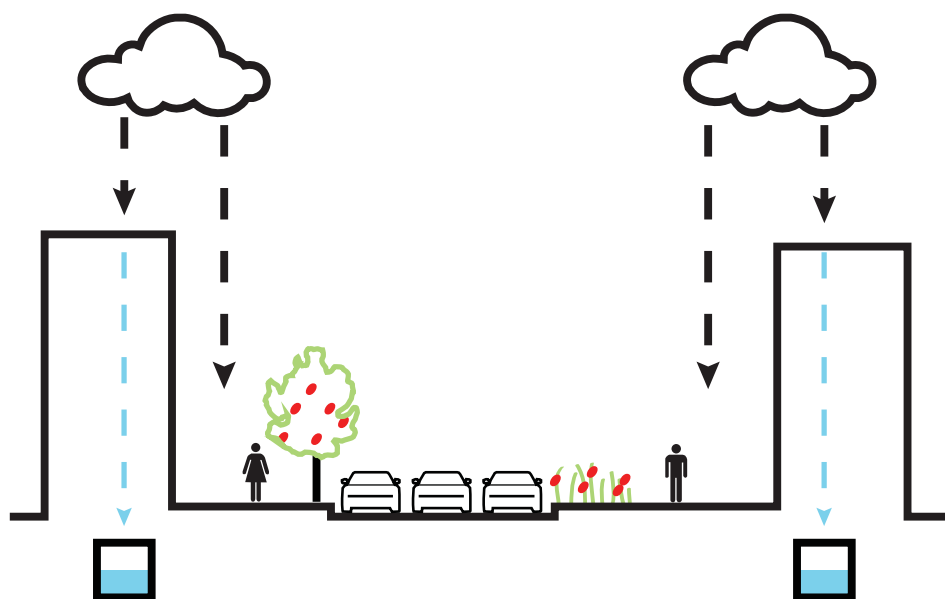
## URBANIZADO/REGULAR/IMPERMEABLE

### INTENCIONES

- Albergar a la creciente población cubriendo sus necesidades
- Crear asentamientos urbanos sustentables
- Dotar de equipamiento y servicios necesarios

### ESTRATEGIAS

- Densificar
- Dotar de equipamiento y servicios necesarios
- Implementar ecotecnias en las viviendas
- Recuperar espacio público



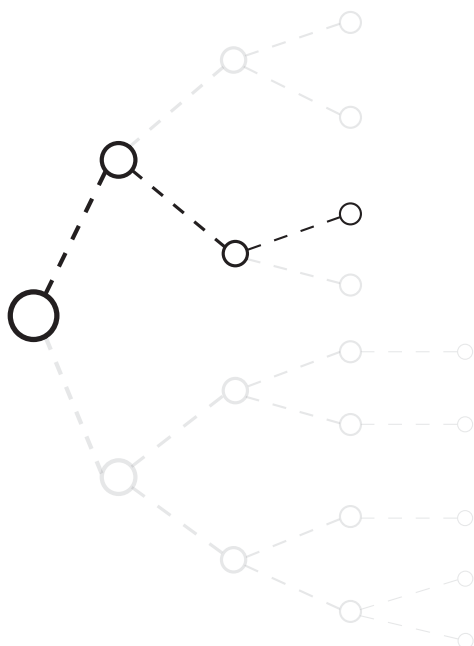
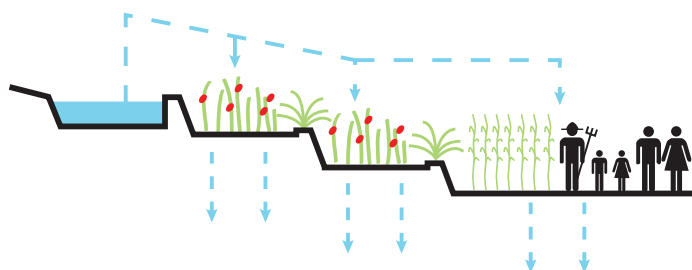
## URBANIZADO/IRREGULAR/PERMEABLE

### INTENCIONES

- Detener el avance de la mancha urbana
- Consolidar relación urbano-rural
- Dotar de servicios por medio de ecotecnias

### ESTRATEGIAS

- Consolidar asentamientos
- Tipología de vivienda eco-experimental
- Sistemas de captación y almacenamiento pluvial
- Tratar agua pluvial a nivel doméstico
- Humedales para tratamiento de aguas residuales a nivel doméstico
- Baños secos
- Construir equipamiento comunitario
- Construir huertos comunitarios





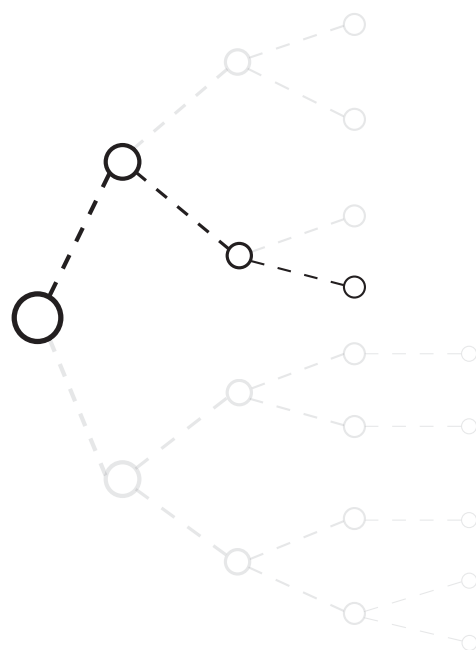
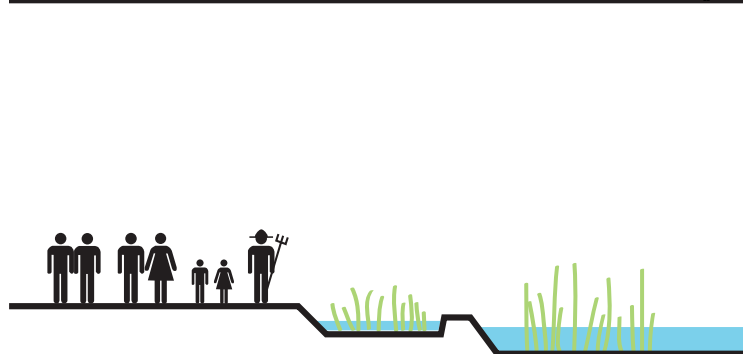
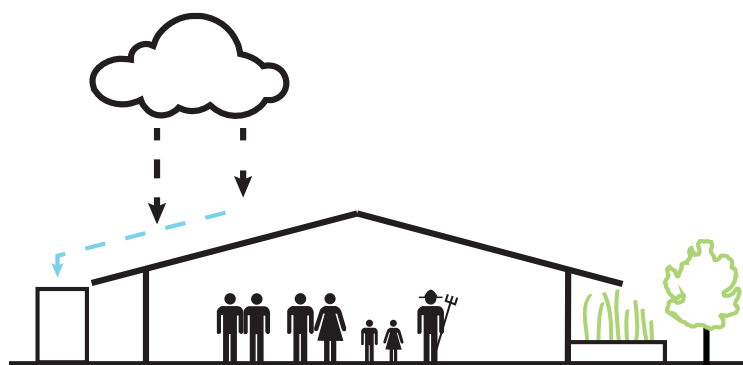
## URBANIZADO/IRREGULAR/IMPERMEABLE

### INTENCIONES

- Detener el avance de la mancha urbana
- Consolidar relación urbano-rural
- Dotar servicios por medio de ecotecnias

### ESTRATEGIAS

- Consolidar asentamientos
- Tipología de vivienda eco-experimental
- Sistemas de captación de agua pluvial
- Tratar agua pluvial a nivel doméstico
- Humedales para tratamiento de aguas residuales a nivel doméstico
- Baños secos
- Construir equipamiento comunitario
- Construir huertos comunitarios
- Construir humedales comunitarios





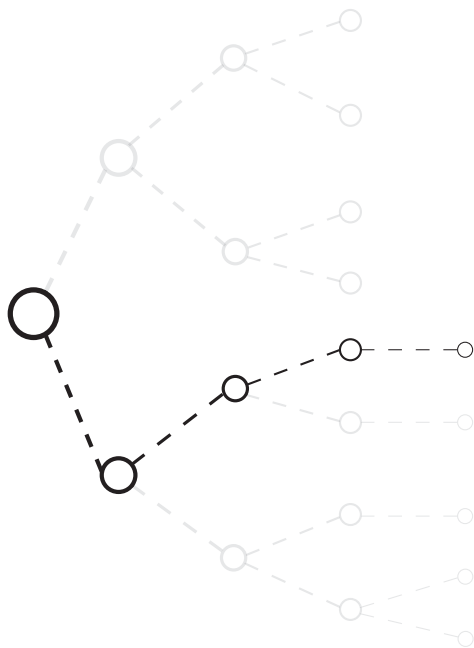
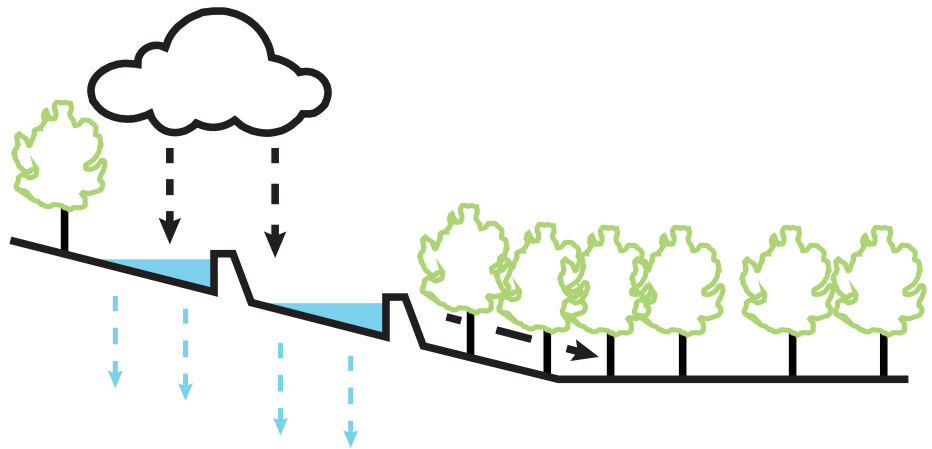
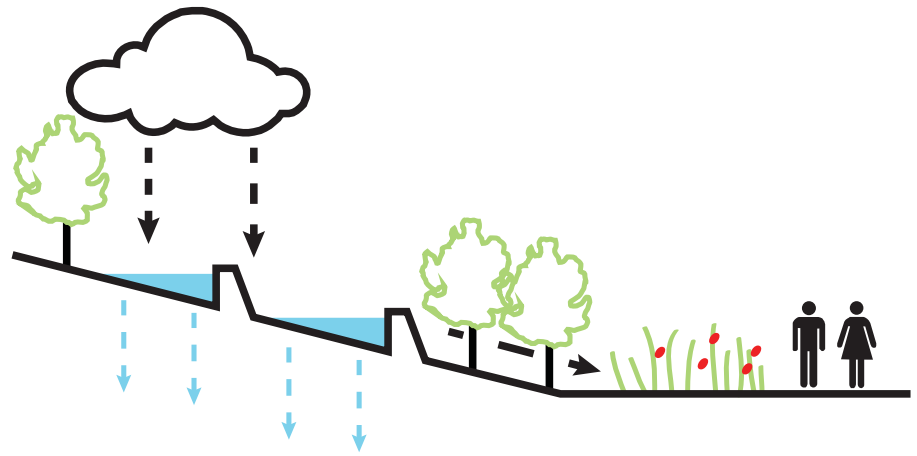
NO URBANIZADO/PERMEABLE/NATURAL/  
MATORRAL O BOSQUE DEFORESTADO

### INTENCIONES

- Paisaje como infraestructura
- Regenerar los ecosistemas
- Dar valor al suelo
- Conservar utilizando

### ESTRATEGIAS

- Represas de infiltración
- Reforestar bosques y matorrales
- Construir espacio público
- Equipamiento cultural y educativo
- Implementar bio industrias





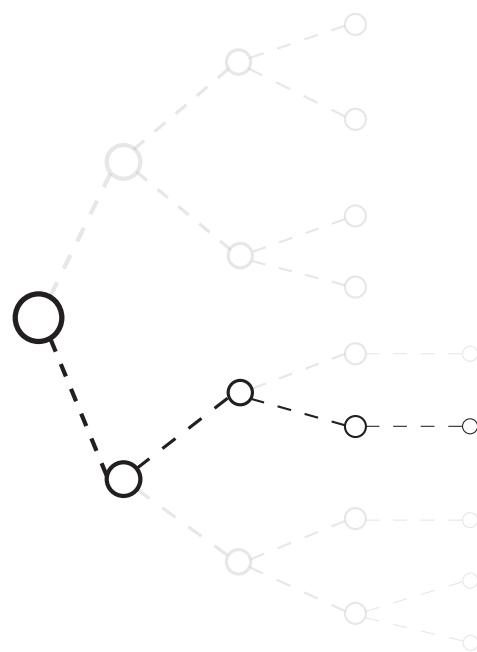
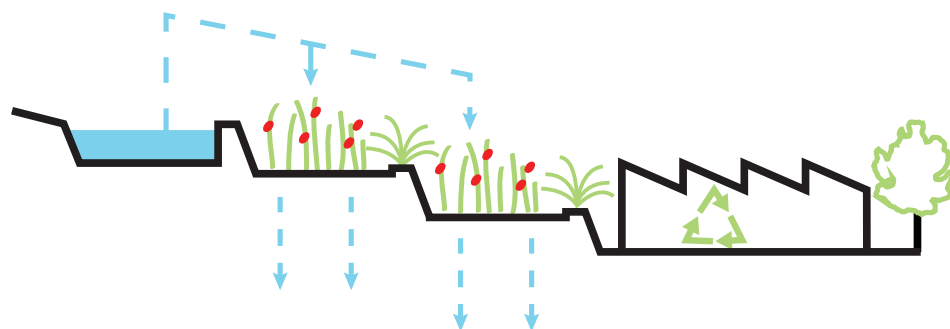
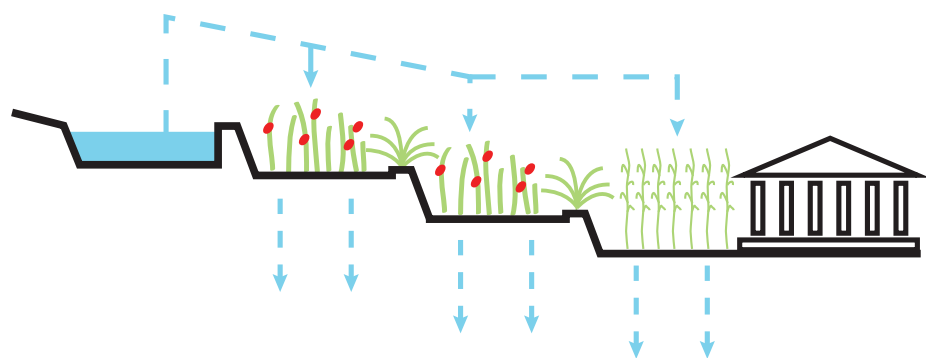
NO URBANIZADO/PERMEABLE/AGRÍCOLA/RIEGO

### INTENCIONES

- Paisaje como infraestructura
- Regenerar los ecosistemas
- Dar valor al suelo
- Conservar utilizando

### ESTRATEGIAS

- Tecnificar la agricultura
- Cultivos en terrazas de infiltración
- Jagüeyes para riego
- Construir espacio público
- Equipamiento cultural y educativo
- Implementare bio industrias



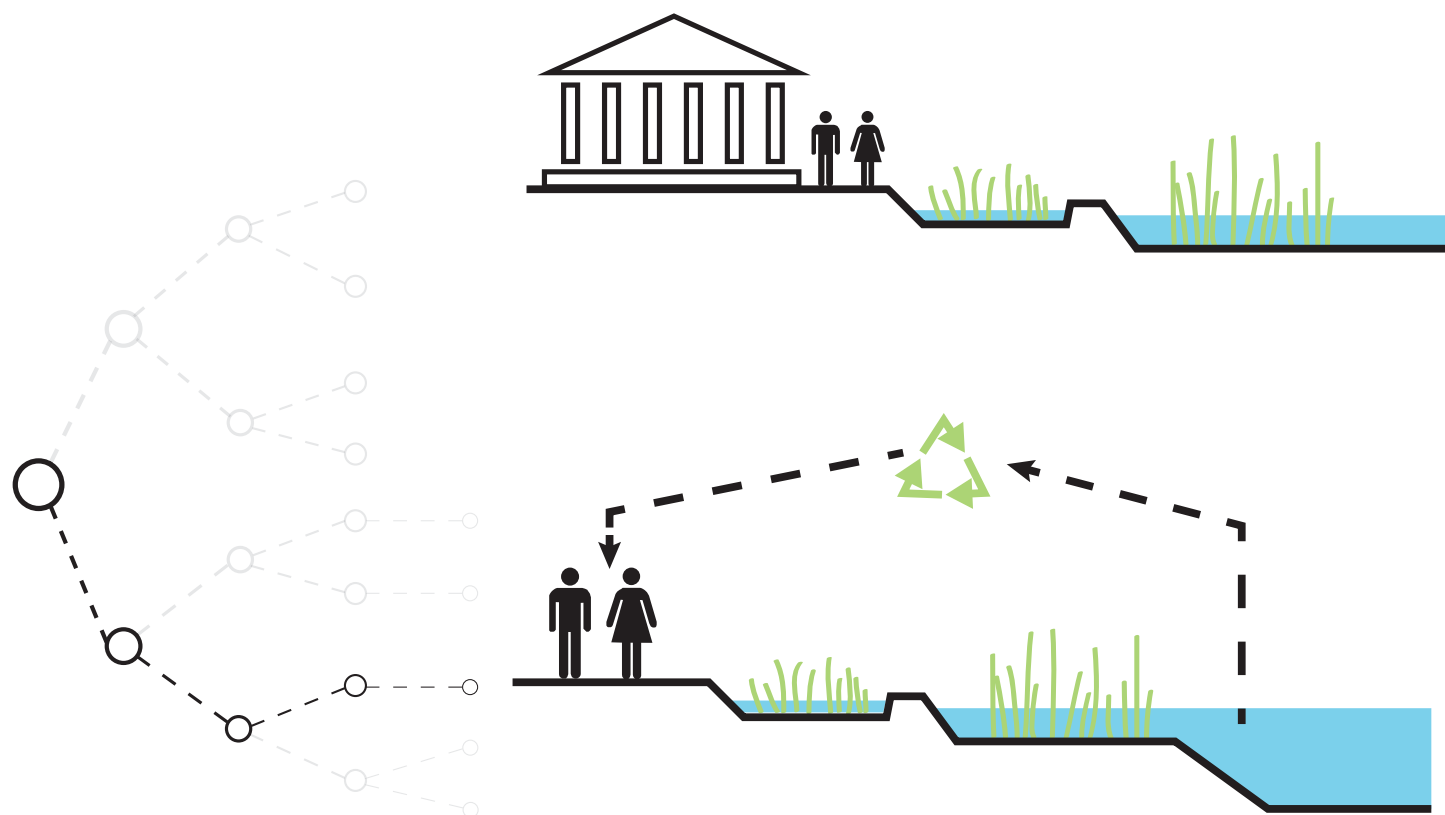
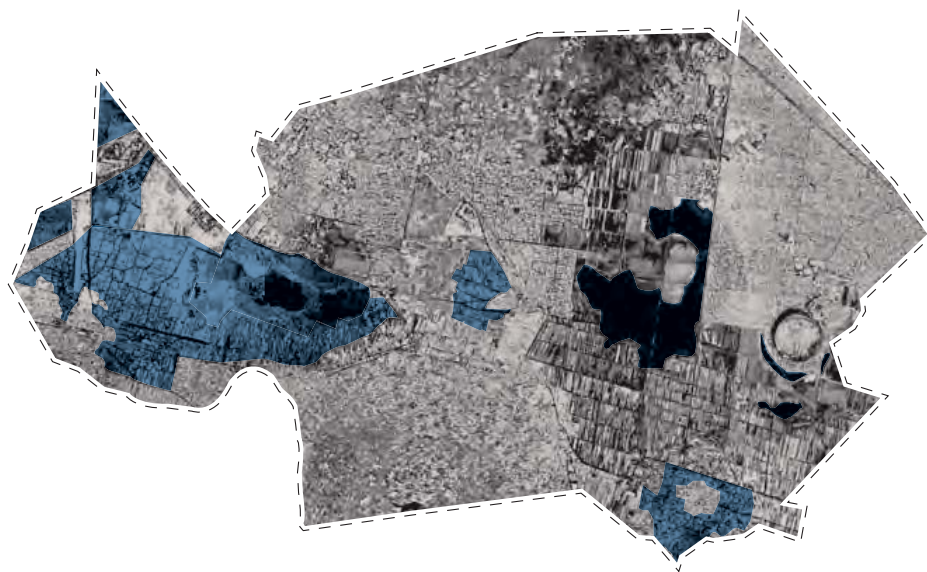
NO URBANIZADO/IMPERMEABLE/NATURAL/  
HUMEDAL

### INTENCIONES

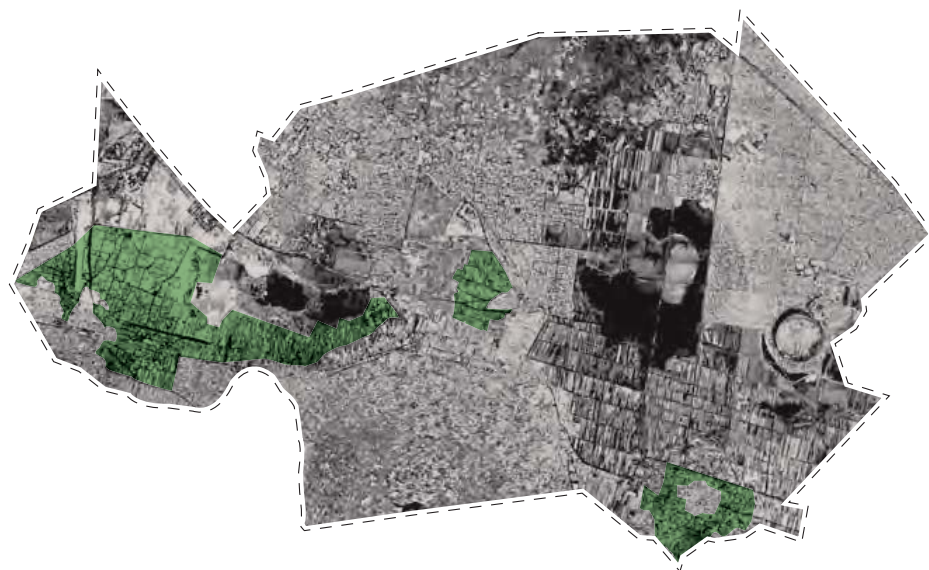
- Paisaje como infraestructura
- Regenerar los ecosistemas
- Dar valor al suelo
- Conservar utilizando

### ESTRATEGIAS

- Mejorar la calidad del agua mediante humedales de tratamiento
- Construir espacio público
- Equipamiento cultural y educativo







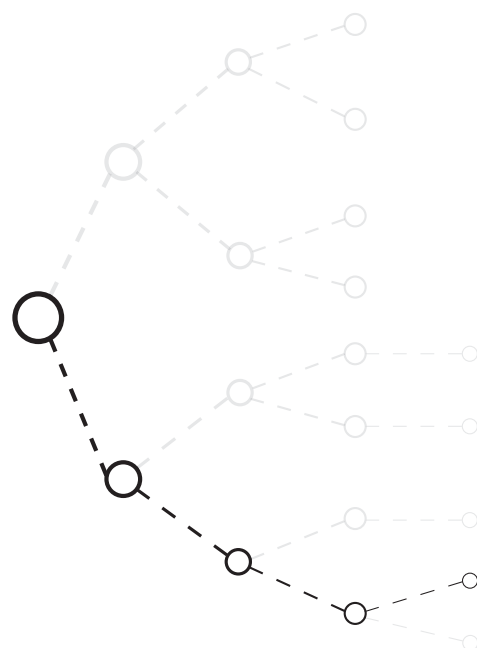
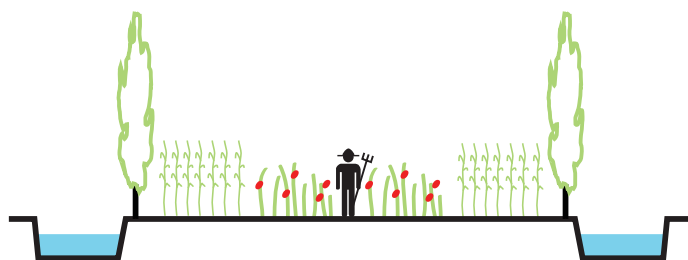
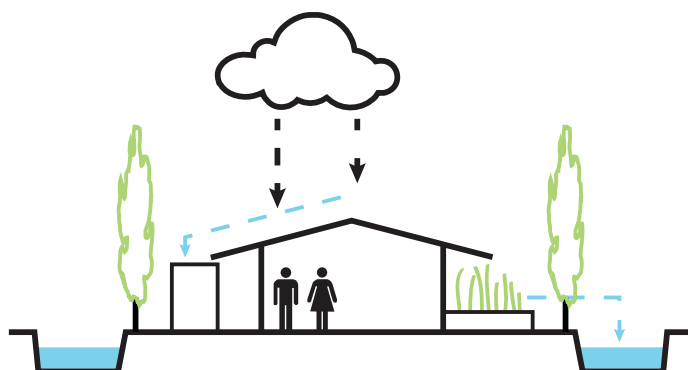
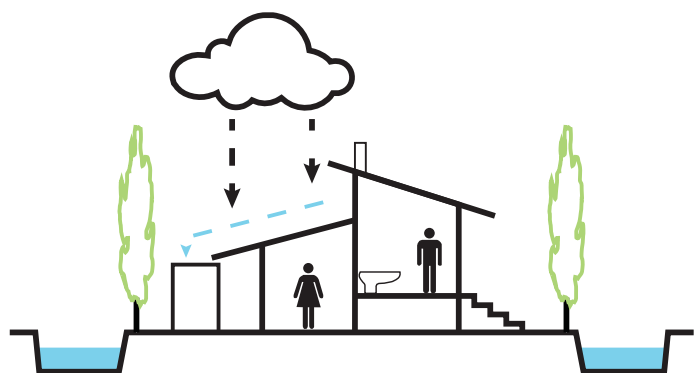
NO URBANIZADO/IMPERMEABLE/AGRÍCOLA/  
CHINAMPERO

### INTENCIONES

- Paisaje como infraestructura
- Regenerar los ecosistemas
- Dar valor al suelo
- Conservar utilizando

### ESTRATEGIAS

- Tipología de vivienda chinampera
- Sistemas de captación de agua pluvial
- Tratamiento de agua pluvial a nivel doméstico
- Humedales para tratamiento de aguas residuales a nivel doméstico
- Baños secos
- Aumentar la productividad agrícola



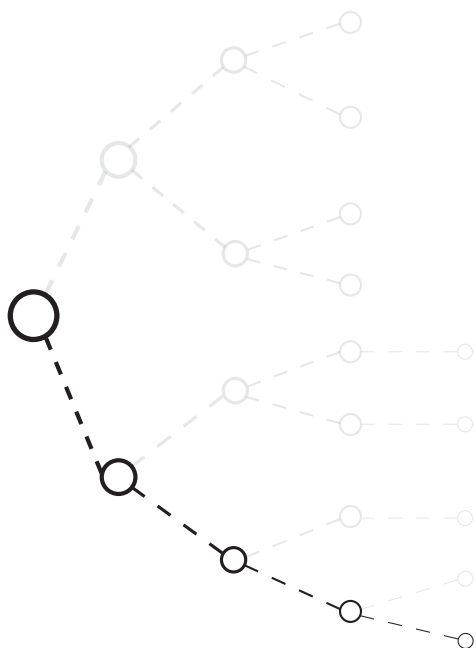
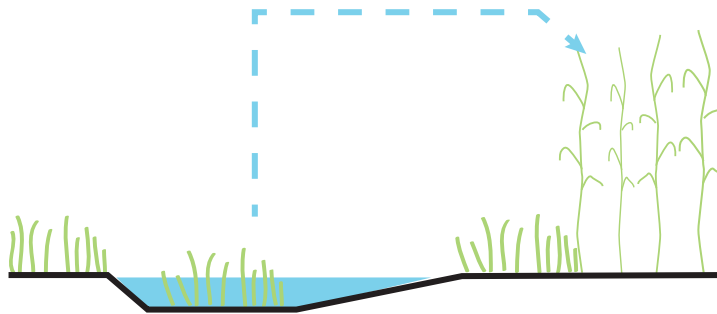
NO URBANIZADO/IMPERMEABLE/AGRÍCOLA/  
RIEGO

### INTENCIONES

- Paisaje como infraestructura
- Regenerar los ecosistemas
- Dar valor al suelo
- Conservar utilizando

### ESTRATEGIAS

- Tecnificar la agricultura
- Humedales para tratamiento de agua residual
- Construir espacio público
- Equipamiento cultural y educativo
- Implementar bio industrias





# POTENCIAL

Gran extensión de suelo de conservación  
Un ecosistema endémico y diverso  
Importantes remanentes lacustres  
Arraigo cultural  
Alto capital hídrico  
Conexión eficiente con el centro de la Ciudad (Línea 12 STCM)

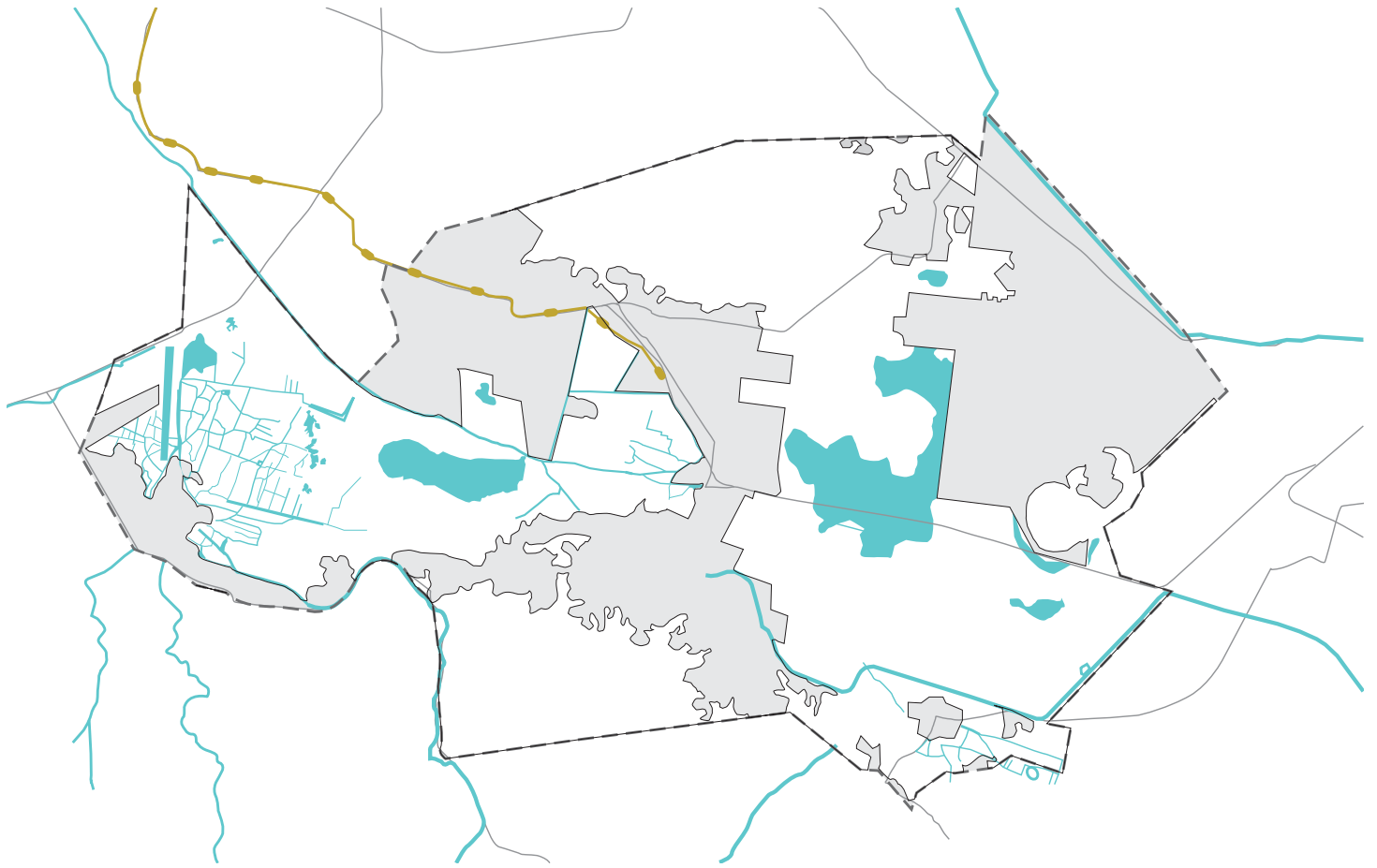


# PROBLEMÁTICA

Expansión urbana en suelo de conservación  
Depredación del ecosistema  
Contaminación de cuerpos de agua  
Marginación social  
Escasez de agua potable  
Hundimientos diferenciales  
Inundaciones urbanas  
Pérdida de la cultura lacustre  
Falta de equipamientos urbanos  
Deficiencia de áreas verdes







## SISTEMA HÍDRICO

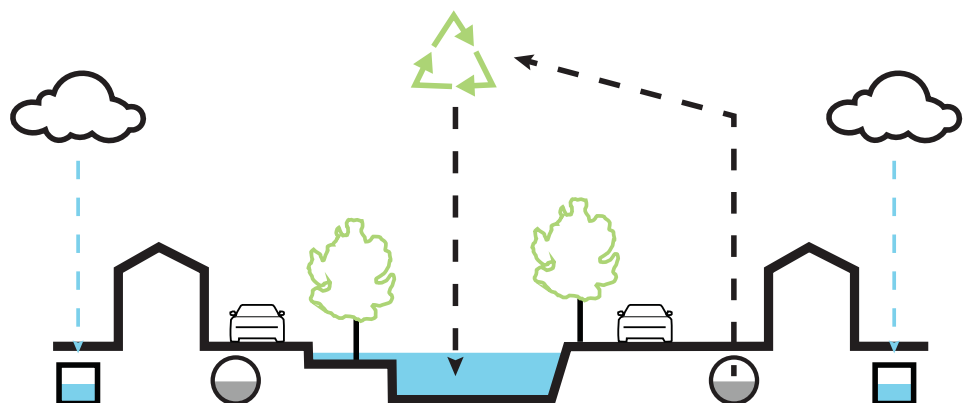
La forma de tejer las unidades del paisaje es con un sistema de arterias hídricas que comunican lo urbano y lo natural, lo permeable y lo impermeable. Es necesario que el sistema circulatorio de la subcuenca sea saneado para poder dar vida a este nuevo ecosistema hídrico-urbano.

## INTENCIONES

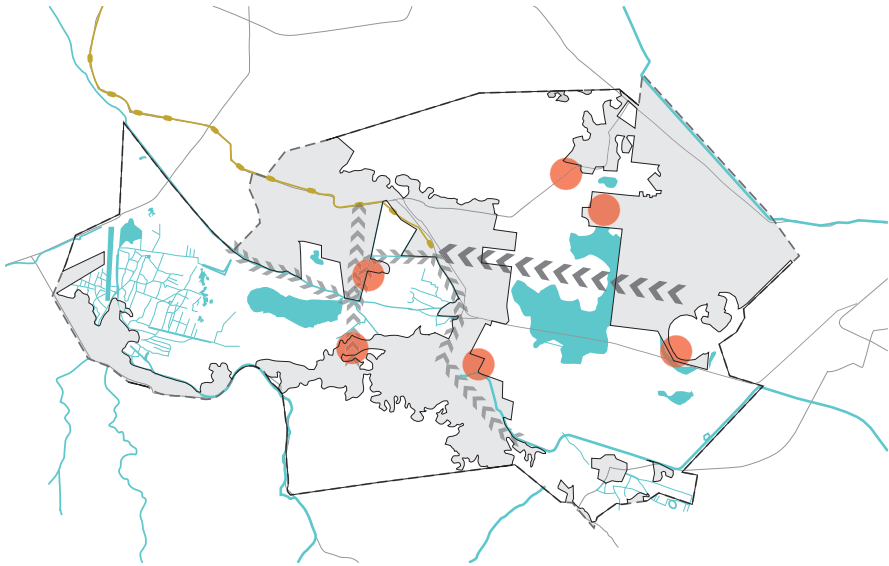
- Sanear cauces y cuerpos de agua

## ESTRATEGIAS

- Separar el agua pluvial del agua de drenaje
- Tratamiento de aguas residuales para llenado de canales y cuerpos lacustres

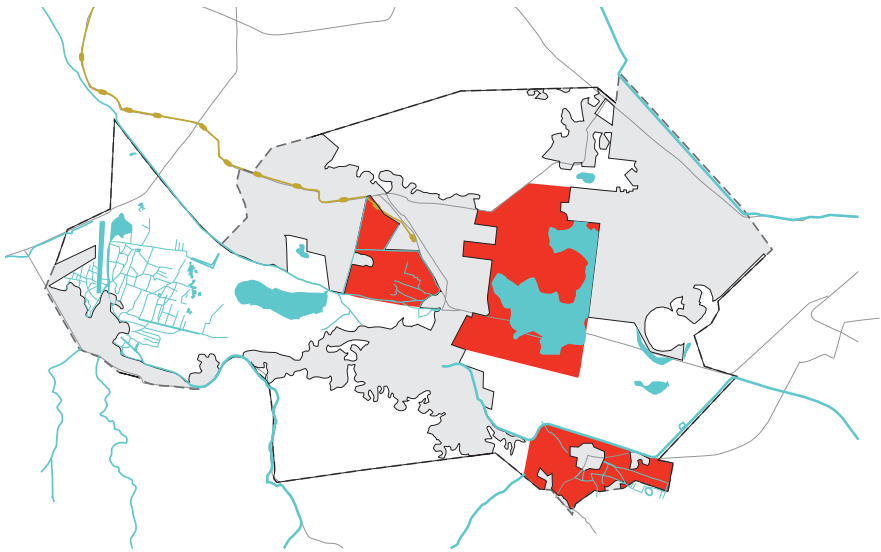


ZONAS DE ACTUACIÓN



ZONAS DE RIESGO

Crecimiento urbano irregular  
Transformación de flujos ocasionados  
por la línea 12 del STCM



ZONAS DE ACTUACIÓN

Zonas ejidales con mayor vulnerabilidad  
a la urbanización  
Ejido San Francisco Tlaltenco y Tláhuac  
Lago Tláhuac - Xico  
San Andrés Mixquic

SIMBOLOGÍA

|                                                                                     |                                         |                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | LÍNEA 12                                |  | CUERPOS DE AGUA          |
|  | VIALIDAD PRIMARIA                       |  | ÁREAS LIBRES             |
|  | FUTURAS RUTAS QUE AFECTARÁN ECOSISTEMAS |  | ASENTAMIENTOS IRREGUALES |
|  | MANCHA URBANA                           |  | ÁREAS DE ACTUACIÓN       |

Figura 5.10  
Sistema hídrico (pág.146)

Figura 5.11  
Zonas de riesgo

Figura 5.12  
Zonas de actuación



## LAGO TLAHUAC-XICO

Reactivación de Zona Lacustre mediante un cinturón de actividades económico-ecológicas



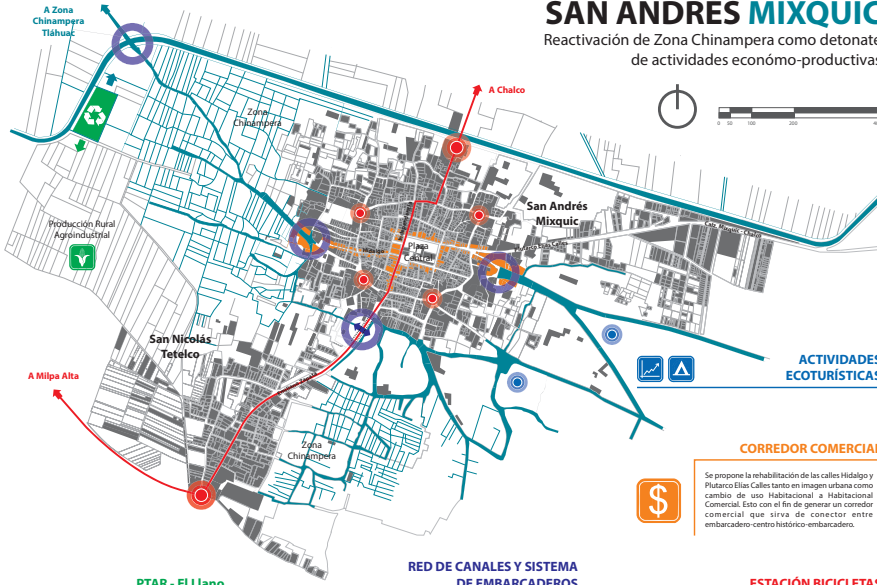
- CINTURÓN VERDE Y AZUL**  
Se compone de un parque lineal, un canal de agua para transporte, un circuito de movilidad ciclista, la protección de las zonas agrícolas y el sistema de drenaje urbano descentralizado. Además se potenciará el sistema de transporte público y se fortalecerá la oferta comercial y cultural, incluyendo mercados, museos y entornos culturales y recreativos de espacio público.
- OPORTUNIDAD EN EL LAGO TLAHUAC-XICO**  
Mediante medidas turísticas se pueden realizar deportes acuáticos como el kayak, la vela y otros deportes acuáticos no motorizados. Se pueden crear puntos de embarcación de aves, grupos de cultura y senderos de aves. La red de canales de transporte convergerá en el lago.
- FRENTES COMERCIALES LAGO TLAHUAC-XICO**  
Se establecen un hito urbano que abra a turismo y a gente oriunda del valle. Al mismo tiempo se fortalece la oferta comercial, restaurantes, comercios y edificios con valor cultural y educativo, como corredores comerciales al frente del lago con valor económico y patrimonial al lago. Los frentes comerciales son parte del cinturón verde y azul del Lago Tlahuac-Xico.
- VIALIDAD-CANAL TLAHUAC-CHALCO-PUEBLA**  
Al contemplar un nuevo diseño para la carretera Tlahuac-Chalco-Puebla, se fortalece la oferta comercial y se potencia la zona productiva agropecuaria. Se logra la interconexión estatal protegiendo áreas vulnerables a la urbanización descontrolada.
- TREN SUBURBANO XICO-LOS REYES LA PAZ**  
El tren suburbano brinda conexiones adicionales a las ya existentes ayudando a la dinamización del frente comercial del lago. Hasta el sur el tren conecta hacia Cuernavaca y hasta el norte hacia Reyes la Paz.
- BATERÍA DE POZOS DE INYECCIÓN AL ACUÍFERO**  
La batería de pozos Mixquic - San Catarina sirve ahora como punto de inyección de agua purificada hacia el acuífero. Se reactiva para aunar los beneficios y las aguas causadas por la sobreexplotación que dejó lugar al nacimiento del lago.

## 5.4 ZONAS DE ACTUACIÓN



## SAN ANDRÉS MIXQUIC

Reactivación de Zona Chinampera como detonante de actividades económico-productivas



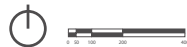
- ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS**  
Se propone la rehabilitación de las calles Hidalgo y Pineda y las Calles tanto en imagen urbana como cambio de uso Habitacional a Habitacional Comercial. Esto con el fin de generar un corredor comercial que sirva de conexión entre embarcadero-centro histórico-embarcadero.
- CORREDOR COMERCIAL**  
Se propone la rehabilitación de las calles Hidalgo y Pineda y las Calles tanto en imagen urbana como cambio de uso Habitacional a Habitacional Comercial. Esto con el fin de generar un corredor comercial que sirva de conexión entre embarcadero-centro histórico-embarcadero.
- ESTACIÓN BICICLETAS**  
Generar núcleos de distribución en zonas estratégicas para conexión local y urbana. Se proponen estacionamientos para bicicletas en futuros embarcaderos y siguiendo la lógica radial de la trama urbana en Mixquic. Se implementa un sistema de renta y estacionamiento para bicicletas.



## ECO-PARQUE TALTENCO

Recuperación de ejidos con actividades y educación agro-turísticas

Recuperación de ejidos con actividades y educación agro-turísticas



- ESTACIÓN TALTENCO**  
La estación Taltenco funciona como un núcleo urbano que permite la conexión del ejido con el resto de la ciudad. En las inmediaciones de la estación se propone un mercado donde se venda la producción del ejido.
- RED DE CANALES Y ESTACIONES MULTIMODALES**  
El ejido de Taltenco se encuentra limitado por los canales Echeverría, el Arco, Revolución y Acalote. Se propone la recuperación de los ríos y habilitarlos como redes de transporte público acuático. A lo largo del parque se localizan varias estaciones multimodales donde se pueden tomar bicicletas o trapezantes.
- ÁREA DE CULTIVO**  
La vocación de ejido de Taltenco es la agricultura, por lo tanto es la actividad predominante dentro del parque. El visitante podrá formar parte de esta actividad.
- SENDEROS PERMEABLES MULTISUOS**  
El parque se puede transitar a través de caminos con canales, destinados para caballos, ciclismo y senderos peatonales. Los recorridos que se plantean atraviesan las áreas de cultivo y dirigen al visitante a las distintas actividades que se realizan dentro del parque.
- VIVIENDA SUSTENTABLE**  
Dentro del ejido se destinará una zona de vivienda sustentable para los ejidatarios. La tipología de estas viviendas será 80% de área libre y 20% de área construida para garantizar la preservación de la zona.





**Figura 5.13**  
 Proyecto Lago Tláhuac-Xico: consolidación  
 de vía Chalco-Tláhuac, frente comercial  
 Chalco y recuperación de carretera actual  
 como andadores peatonales



**Figura 5.14**  
 Proyecto san Andrés Mixquic: recuperación de  
 los canales, implementación de sistema para  
 bicicletas y desarrollo del transporte lacustre

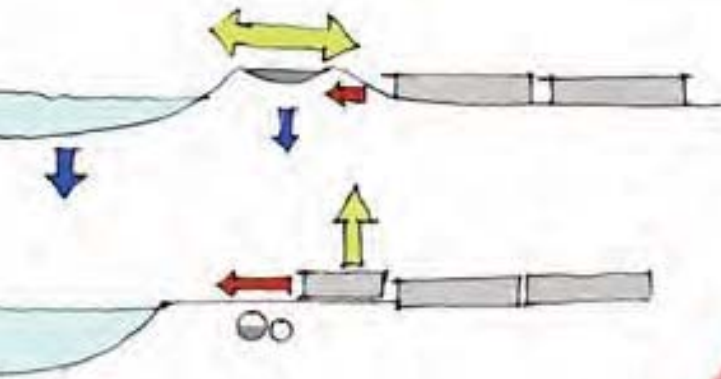


**Figura 5.15**  
 Proyecto Tlaltenco: recuperación de canales  
 y andadores, plaza de descenso STCM y  
 centro de acopio y parque agrícola





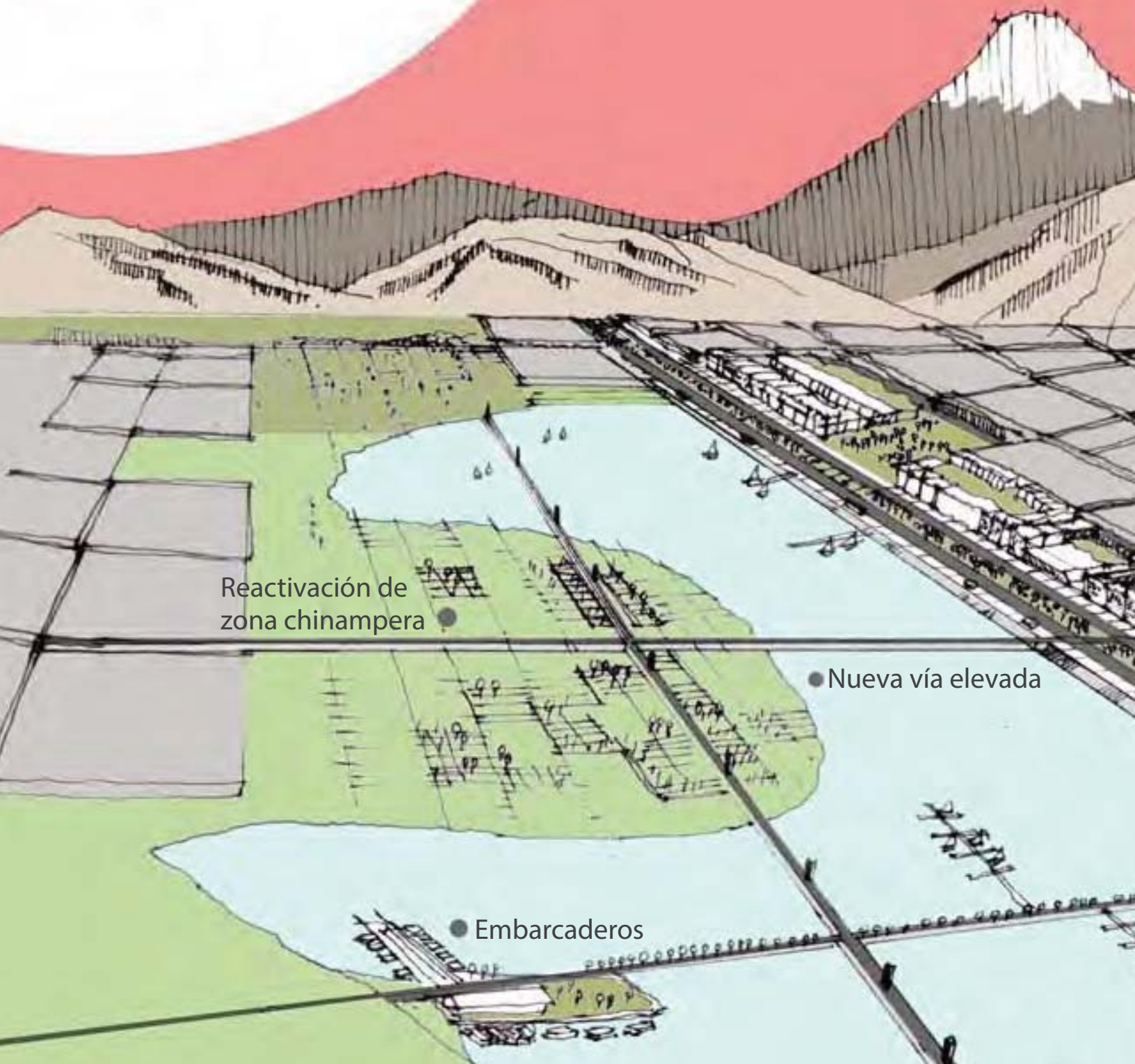
## ¿Cómo hacerlo?



Aumentar la Profundidad del Lago y abatir el nivel superficial del agua.

Utilizar la tierra que contiene al Dren General como talud de contención y liberar el espacio. Entubar el agua de drenaje y dirigirla hacia la PTAR.

Con el espacio libre, construir vivienda y comercio de mayor altura.



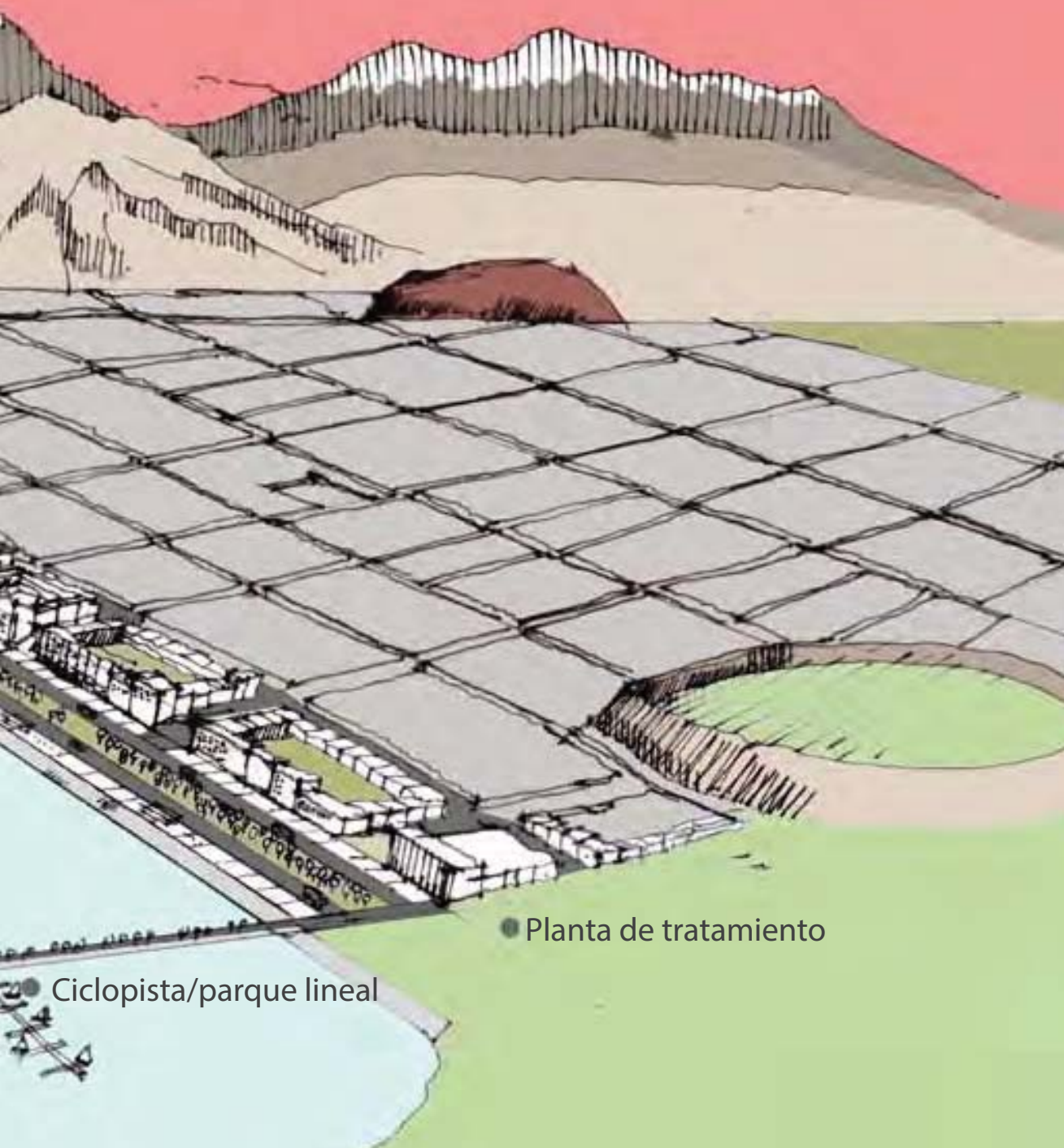
Reactivación de zona chinampera

● Nueva vía elevada

● Embarcaderos

El Frente de Chalco se relaciona abiertamente con el Lago, y genera un corredor comercial y de vivienda con un parque lineal e infraestructura (deportiva, cultural) en su extensión. Se plantea un sistema de transporte que sirva a la zona (línea de metrobus, tranvía) que conecte los nuevos andadores peatonales y las ciclovías, con las viviendas preexistentes.

## Frente de Chalco



**Figura 5.16**  
Imagen objetivo, frente comercial Valle de Chalco



La reciente inauguración de la Línea 12 del Metro, acelera los procesos de transformación de paisaje, acentuando los fenómenos de depredación de las áreas verdes y expansión de la mancha urbana.

Para poder dirigir las fuerzas de cambio en beneficio de la sociedad y el medio ambiente urbano y natural tenemos que anticiparnos a ellas, determinando cuales son las zonas más vulnerables y a su vez con mayor potencial de regenerar el territorio.

La cercanía de la zona urbana de Chalco a la terminal Tláhuac de la Línea 12 obligará la construcción de una conexión interestatal amenazando el ecosistema lacustre del lago Tláhuac-Xico.

Junto a la terminal Tláhuac, encontramos un territorio capaz de amortiguar la presión urbana que reciben las zonas agrícolas y chinamperas de Tláhuac: los ejidos de Tláhuac y Tlaltenco.

Los ejidos de Tlaltenco son el único remanente de tierras no urbanizadas en contacto directo con la Línea 12 del Metro, en consecuencia su vulnerabilidad es muy alta y su protección apremiante.

Este fragmento de paisaje tiene que ser atendido de manera inmediata para regenerar el sistema hídrico de la Subcuenca Chalco-Xochimilco y sentar un precedente en toda la Cuenca de México.



**27 de noviembre de 2011:** Recorrido Plan Hídrico Zona Lacustre Tláhuac

**5 de diciembre de 2011:** Agua y Cuenca de México, Proyectos emergentes. Casa Vecina

**6 de diciembre de 2011:** Agua y Cuenca de México, Proyectos emergentes. Casa Vecina  
Creación de CUMECA

**7 de diciembre de 2011:** Reunión en el lago de los Reyes Aztecas con Elena Burns, Pedro Luna, David Luna y Arq. Larrondo

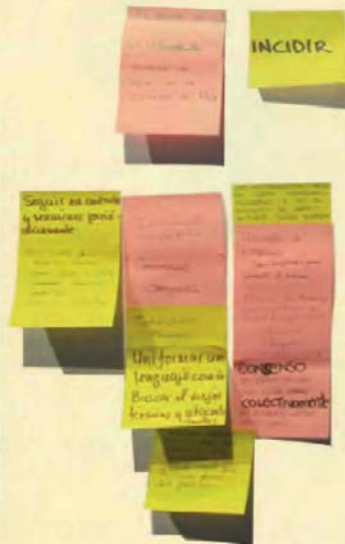
**8 de diciembre de 2011:** Gabriel Reyes, Elena Burns, Arq. Larrondo visitan el THU.

**19 de diciembre de 2011:** Entrega Final Plan Maestro Subcuenca Chalco-Xochimilco

**23 de diciembre de 2011:** Primera visita Tlaltenco

**12 de enero de 2012:** Revisión Plan Maestro Subcuenca

**26 de enero de 2012:** Presentación a ejidatarios del Plan Maestro Subcuenca Chalco-Xochimilco



**“JUNTOS, REINVENTAREMOS  
NUESTRA CIUDAD”**

**MANIFIESTO CUMECA**



**Figura 5.18**  
Café Mundial en Casa Vecina

**Figura 5.19**  
Café Mundial en Casa Vecina

**Figura 5.20**  
Café Mundial en Casa Vecina



# MANIFIESTO

## Conferencia del Agua de la Cuenca de México



Suscriben:

ELENA BURNS. CENTRO para la SUSTENTABILIDAD CENTLI/UAM  
RODRIGO AGUILAR. UAM-I  
JOSÉ MANUEL AZPIROZ BRAVO. COLECTIVO POR LA CIUDAD  
PERLA E. CASTAÑEDA A. COLECTIVO POR LA CIUDAD  
PABLO LANDA  
GUSTAVO LIPKAU, Proyecto TEXCOCO FUTURA DESARROLLO URBANO  
ROBERTO REMES TELLO DE MENESES Proyecto RIOS Y VALIDADES  
JOSÉ MARÍA W. NAVA TOWNSEND, Proyecto SISTEMA DE BARRANCAS DEL PONIENTE  
ERWIN STEPHAN-OTTO, Proyecto PARQUE ECOLOGICO XOCHIMILCO

MICRO URBANISMO

TALLER HIDRICO URBANO

uma

DAFdf

Uso de Agua + Desarrollo + Construcción  
En: Aguascalientes, Amélica, México

lituus

kaltia

LART23TRES

laCultura

MetropoliVA

ORGANI-K

Conciencia HIDRICA

Taller Arquitectura Regenerativa

TALLER HORMIGA TOA

CASA VECINA

Que el agua de la Cuenca de México<sup>1</sup> se aproveche en la Cuenca. Regeneremos su sistema hidrológico a partir de proyectos emergentes y acciones ciudadanas que incidan en la política pública para mejorar nuestra calidad de vida.

Los habitantes de la Cuenca del Valle de México consumimos alrededor de 82m<sup>3</sup>/s de agua. Extraemos 60m<sup>3</sup>/s de pozos e importamos 22m<sup>3</sup>/s de las cuencas de Lerma, Cutzamala y manantiales, con grandes costos y consecuencias ambientales graves.

La sobreexplotación, la expansión de la mancha urbana a zonas lacustres y de montaña, y la falta de áreas verdes para la absorción del agua ha deteriorado nuestros lagos, ríos y mantos freáticos, los cuales se han ido desecando. De ahí la erosión de la tierra y la depredación de los bosques, los hundimientos y grietas en nuestras casas, y las inundaciones que afectan cada año muchas zonas de la ciudad.

En el Valle de México, recibimos alrededor de 215m<sup>3</sup>/s de agua por precipitaciones, pero no los cosechamos —los dejamos ir junto con las aguas grises y negras que expulsamos por drenajes. Históricamente, hemos preferido importar a aprovechar el agua de lluvia, lo cual ha generado el precario sistema de aguas que tenemos hoy.

El mal manejo del agua se refleja también en la falta de conciencia sobre su valor y en su distribución poco equitativa. Perdemos aproximadamente 20% en fugas muchas de ellas permanentes. Algunos la malgastamos y no pagamos su consumo. En las zonas con mayores recursos de la ciudad, al poniente, se consumen 500 litros por persona al día. En el oriente, apenas 60 litros<sup>2</sup> y muchos sufren carencias o no tienen acceso a agua potable.

Las soluciones propuestas y ejecutadas a la fecha por el gobierno no atacan los problemas desde su origen. Necesitamos replantear el manejo del agua en lo fundamental y no conformarnos con soluciones de corto plazo que reproducen patrones equivocados.

Somos la Conferencia del Agua, un grupo ciudadano interdisciplinario, integrado por investigadores, estudiantes, expertos en diversos temas y representantes de proyectos emergentes que hemos formado una plataforma común de trabajo, con un programa cotidiano y sostenido de diálogos, encuentros, formulación y difusión de propuestas para transformar el sistema de aguas de la Cuenca de México.

Si el agua de la Cuenca se aprovecha en la Cuenca, podremos solucionar nuestros graves problemas de abasto e inequidad. Abatiremos la vulnerabilidad de su población, al prevenir inundaciones, deslaves y hundimientos. Detendremos su depredación ecológica y la de otras cuencas desde las que importamos agua. Evitaremos que el agua que expulsamos llegue contaminada a otros destinos. Ordenaremos el crecimiento de la ciudad, con un desarrollo urbano congruente con el espacio geográfico que habitamos. Tendremos mejores parques y espacios públicos. El aire de la ciudad será más puro, ya que los cuerpos de agua restaurados detendrán partículas contaminantes.

Además, al replantear el manejo del agua, podremos imaginar otro tipo de ciudad y revalorar nuestro lugar en ella como ciudadanos. Algunos recuerdan con nostalgia la región más transparente del aire. Nosotros la ubicamos en el futuro: la Cuenca, transformada por sus habitantes, será ejemplo de sustentabilidad y nos admirará todos los días con su belleza.

Muchos trabajamos ya en proyectos orientados a regenerar el sistema hidrológico de la Cuenca de México. Juntos, reinventaremos nuestra ciudad.

@CUMECA  
fb: CuMeCa

<sup>1</sup> La Cuenca de México—el mal llamado valle—es la región geográfica de la ciudad de México.

<sup>2</sup> <http://microubanismoencasa.org/aquavacuenc/#/esn/1323217193672>

**31 de enero de 2012:** Presentación en Secretaría del Medio Ambiente, Proyectos: Tlaltenco, Lago Tláhuac-Xico, Mixquic.

Cómo preparar una junta para presentar su proyecto ante la Secretaría del Medio Ambiente: una guía fácil para lograr dicho objetivo sin perder la cordura en el intento.

1. Conserve la calma. Si recientemente le avisaron que tiene una tarde para preparar una presentación de 3 planes maestros con 9 renders incluidos (y no sabe ni siquiera lo que es un render), no se apure, en México mágico, todo es posible. Incluso terminar a tiempo dicha presentación.

2. Si no sabe que es un render, búsquelo en Youtube. Encontrará, además de la definición, la manera más fácil de hacerlos sin ser un experto en 3D Max. Photoshop es lo único que se necesita.

3. Defina muy bien su estrategia de trabajo. Recomendamos ampliamente la elaboración de presentaciones en grupos grandes, de 9 personas si es posible. Así, siempre habrá alguien disponible para ir por unos tacos si el momento lo amerita.

4. Al generar las propuestas gráficas (planos, imágenes, textos y todos los recursos que integran a las láminas) procure no utilizar colores sólidos ni pastelosos. Prohibido trazar las propuestas directamente en el Illustrator. Corre el riesgo de dibujar un cuerpo de agua como una legumbre. Le sugerimos también omitir plecas de color morado.

5. Prohibido tomar fotografías y/o video del proceso de trabajo a partir de las 2 de la mañana. El material gráfico capturado correrá el riesgo de ser desagradable.

6. Trabajar en grupos grandes se puede convertir en un martirio si se espera, desde el inicio, que todos realicen la misma cantidad de trabajo. Si se llega a detectar algún miembro "frito" o "despistado", mándelo a trabajar al espacio contiguo: se podría sorprender de la calidad de trabajo que puede generar el susodicho cuando sigue su propia línea de trabajo.

7. Si al llegar las 6 de la mañana, después de una jornada de 14 horas seguidas de trabajo, no ha concluido el trabajo, no pierda la calma ni se desanime. Recuerde que seguramente existen otros estudiantes de arquitectura haciendo lo mismo. Mínimo a ellos nunca les pagarán por su tesis.

8. Al llegar la hora de la verdad, el día de la exposición, recuerde llevar accesorios de su vestimenta que concuerden con los colores del partido político en el gobierno. Esto generará una sólida (aun cuando sea falsa) idea de empatía con los actores políticos a los que se les quiere mostrar el proyecto.



9. Síntesis. Recuerde que tiene 10 minutos para presentar una problemática que tiene más de 500 años, así como una propuesta paradigmática como posible solución. Agradezca los 10 minutos de atención. Probablemente, el resto del tiempo que durará la reunión se destinará a discutir sobre tractores, alfalfa y sobre los limitados presupuestos del gobierno en turno para apoyar a proyectos de estudiantes.

10. Nunca, nunca, permita que se le suba el ego. Conserve la calma y la humildad. Las caídas desde lo alto duelen mucho más.



**Figura 5.22**  
Taller Hídrico Urbano en la Secretaría del Medio Ambiente

**Figura 5.23**  
Taller Hídrico Urbano en la Secretaría del Medio Ambiente



Cambio de rumbo, misma perspectiva.

En un inicio, el estudio del Plan Maestro al Sur de la Cuenca determinó el enfoque de tres proyectos integrados por tres personas cada uno, que en conjunto pudiesen generar un sistema hídrico sano y alternativo en la Subcuenca. Empezamos a realizar un estudio de la problemática y el potencial de cada proyecto: Tlaltenco y la zona agrícola, Lago Xico-Tláhuac como vaso receptor y de almacenamiento de aguas pluviales y Mixquic con su zona chinampera.

Los tres proyectos presentan las mismas condicionantes que los mantienen vulnerables a la urbanización y que por lo tanto, ameritan urgente intervención. Sin embargo, la urgente necesidad de los ejidatarios de Tlaltenco, su organización, el trabajo en conjunto con Centli y Comisión de Cuenca de los Ríos Amecameca y La Compañía cambió de rumbo al Seminario de Titulación fortaleciendo así el equipo Tlaltenco. Convencidos de que la ciudad necesita la puesta en marcha de proyectos preventivos y no paliativos, y teniendo que actuar bajo tiempos, actores e intereses no solamente académicos, el equipo se consolidó con seis integrantes.

Al encontrarse inmerso en la mancha urbana, el ejido es susceptible a dos grandes panoramas: ser urbanizado con la compra-venta de parcelas o cambiar el modelo de ocupación en tierras agrícolas, y poder hacer del mismo, una infraestructura que dote de servicios ambientales a la ciudad. Fue indispensable darnos cuenta que, de no llevar a cabo un Plan Maestro en el ejido de Tlaltenco que garantice su preservación, se agravaría la vulnerabilidad en el resto de las zonas agrícolas y lacustres.



Figura 5.24  
Defensa de la tierra en Tláhuac

### Frente de pueblos del Anáhuac (FPA)

La movilización por la defensa de la tierra en la delegación de Tláhuac surge en el mes de Agosto de 2007, cuando el Gobierno del Distrito Federal anuncia en los medios de comunicación la puesta en marcha de diversos proyectos urbanos en la delegación.

Entre los mismos destacan: la construcción del Centro Integral de Reciclaje y Energía (CIRE) en la sierra Santa Catarina, la construcción de un Reclusorio y una Academia de Policía, la apertura de una nueva vialidad para comunicar Tláhuac con la autopista a Puebla, el centro de la Ciudad de México, Milpa Alta y Chalco, además de la inclusión de la nueva Línea 12 del STCM y la Cetram Tláhuac. Cabe mencionar que la mayoría de los proyectos se consideraban en zonas de Reserva Ecológica (RE) y de Producción Rural Agroindustrial (PRA).

En enero de 2008, campesinos y pobladores de Tláhuac, Zapotitlán, Mixquic y Tlaltenco fundaron el FPA, con la intención de frenar los proyectos urbanos aprobados en el PDDU de Tláhuac, bajo el lema "la tierra no se vende, se ama y se defiende". Ante diversas marchas y movimientos sociales, se detuvieron algunos de los proyectos concebidos, sin embargo, el mismo año inició la construcción de la línea 12 del STCM. Se expropiaron 56 ha de las 184 ha del ejido San Francisco Tlaltenco para la inclusión de la estación Tlaltenco, Tláhuac y Cetram Tláhuac con un nuevo uso de suelo de Equipamiento Rural (ER).

Poco después de iniciar las obras de construcción, el FPA hizo pública las amenazas reportadas sobre el daño hídrico-ambiental causadas por la construcción del Metro.

**"LA TIERRA NO SE VENDE,  
SE AMA Y SE DEFIENDE"**



*Landscape urbanism is therefore not just about high-density urban areas and civic spaces, it is about the entire landscape off which the contemporary global metropolis feeds an into which it has ravenously sent its rhizomatic roots.*

*Richard Weller  
(The Landscape Urbanism Reader 2006:75)*



# 6. PLAN MAESTRO POLÍGONO REGIONAL





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.

ENTENDER EL EJIDO DE TLALTENCO COMO PIEZA CLAVE INMERSA EN UN SISTEMA HÍDRICO-URBANO, IMPLICA ANALIZAR SU RELACIÓN CON LOS DIVERSOS FACTORES NATURALES, URBANOS Y SOCIALES QUE INCIDEN EN SU TERRITORIO. ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS, ESCURRIMIENTOS NATURALES, PAISAJE LACUSTRE, ZONAS EJIDALES Y UNA URBE EN CONSTANTE EXPANSIÓN, SON ELEMENTOS ACTUALMENTE AMENAZADOS ENTRE SÍ COMO RESULTADO DE UN CRECIMIENTO URBANO NO INTEGRADO A SU ECOSISTEMA. LA CIUDAD DEBE PENSARSE Y PLANIFICARSE CON UNA VISIÓN DE COEXISTENCIA ENTRE LA URBE Y SUS SISTEMAS NATURALES MEDIANTE ESTRATEGIAS PREVENTIVAS, DE CONSERVACIÓN, DENSIFICACIÓN, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURA DE PAISAJE. ES POR ELLO QUE TLALTENCO SE ESTUDIA COMO PARTE DE UN PLAN MAESTRO REGIONAL CON VISIÓN A LARGO PLAZO, DONDE EL ECOSISTEMA ES PROTAGÓNICO EN LA FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS REPLICABLES.

### 6.1 POLÍGONO REGIONAL

#### ZONA DE ESTUDIO

El estudio del sistema hídrico y urbano en el que se encuentra inmerso el ejido de Tlaltenco, partió del reconocimiento de los factores naturales que inciden directamente en el mismo.

Se delimitó un polígono regional dentro de la Subcuenca Tláhuac-Xico en base a la micro cuenca hidroológica cuyos bordes naturales están trazados por el parte aguas, interfluvios y cimas que constituyen la ladera sur de la Sierra de Santa Catarina, uniéndose con los volcanes Tetecón, Xaltepec y Yuhualixqui. El polígono regional se delimita al sur por los ríos Chalco y Amecameca que integran un solo afluente en el cual desembocan escurrimientos intermitentes. Los límites oriente y poniente se definen a través del borde urbano que forman las colonias y barrios.

La Sierra Santa Catarina es un hito paisajístico de la región generadora de escurrimientos superficiales cuya composición geológica permite infiltración de agua pluvial en pie de monte y ladera. El drenaje pluvial natural de la misma se ha interrumpido por la actual estructura urbana,

lo que ha generado zonas de inundación en puntos específicos de la región, principalmente al norte del ejido de Tlaltenco.

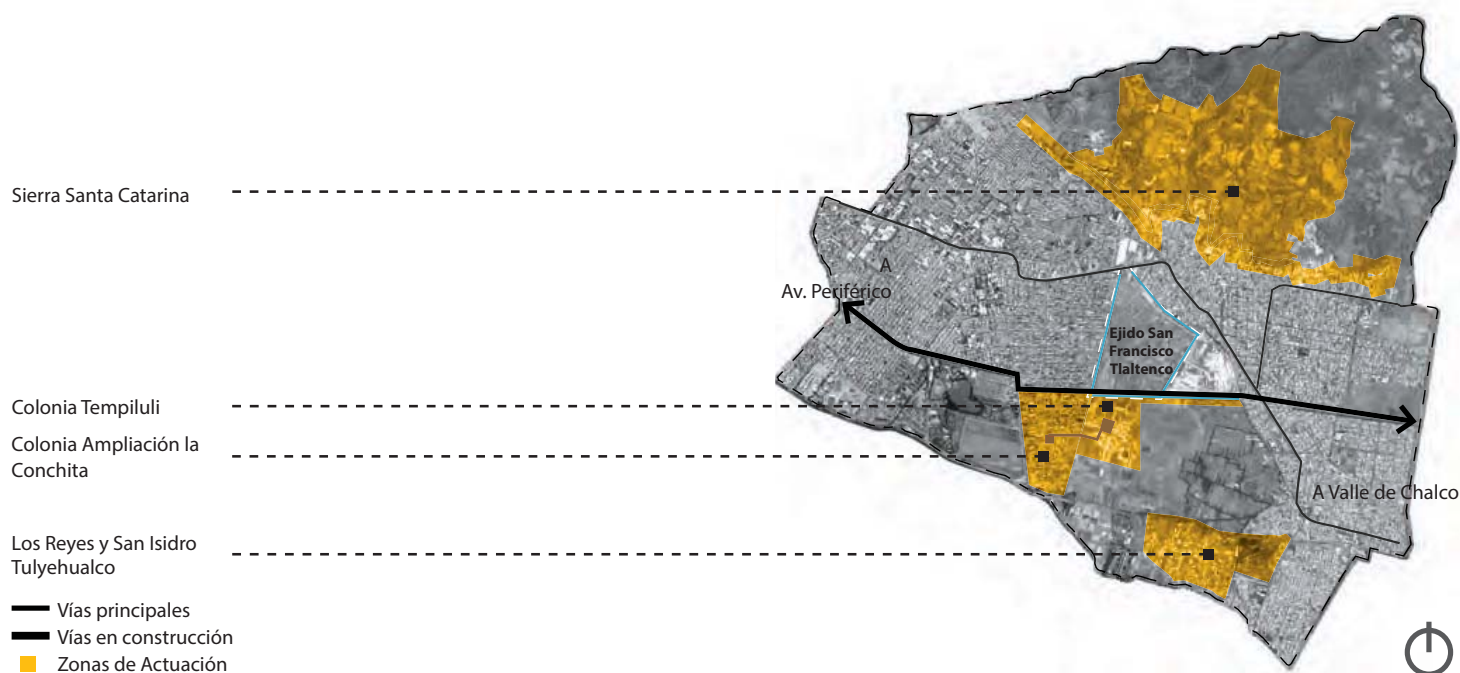
Existe una intensa erosión hídrica en los cerros de la Sierra Santa Catalina, el volcán Yuhuauxqui y el Volcán Xaltepec por una excesiva deforestación y extracción de materiales. Esto ha generado el azolve de cuerpos de agua, falta de humedad en el ambiente y una pérdida paulatina de los ecosistemas.

El crecimiento urbano ha modificado el flujo del drenaje superficial de la microcuenca, aislando las zonas agrícolas de Tlaltenco y Tláhuac de los escurrimientos naturales que anteriormente dotaban de agua.

Los actuales remanentes lacustres y agrícolas que han quedado inmersos en la urbe, presentan una amenaza constante de urbanización al ser tierras disponibles no productivas por falta del recurso hídrico. La dinámica de crecimiento urbano se ha presentado de manera irregular en suelos de conservación y rescate ecológico, amenazando la permanencia de la zona chinampera y ejidal de Tláhuac y Tlaltenco.

**Figura 6.1**  
Polígono de estudio (pág. 163)





### ZONAS DE ACTUACIÓN

Para la elaboración del Plan Maestro Regional, se localizaron las zonas más susceptibles a la urbanización, con asentamientos irregulares en proceso de consolidación. A su vez, se identificaron las áreas con gran potencial de reforestación, infiltración, agrícolas y chinamperas actualmente amenazadas.

Dicho análisis nos determinó 5 zonas de actuación: Sierra Santa Catarina en la ladera, pie de monte y llanura de inundación; donde la captación y aprovechamiento de los escurrimientos superficiales es de suma importancia para la irrigación de la zona agrícola en la sierra y protección de inundaciones cuenca baja. Se deben intervenir sus bordes en contacto con la mancha urbana, ya que son zonas indispensables para la infiltración del agua al subsuelo.

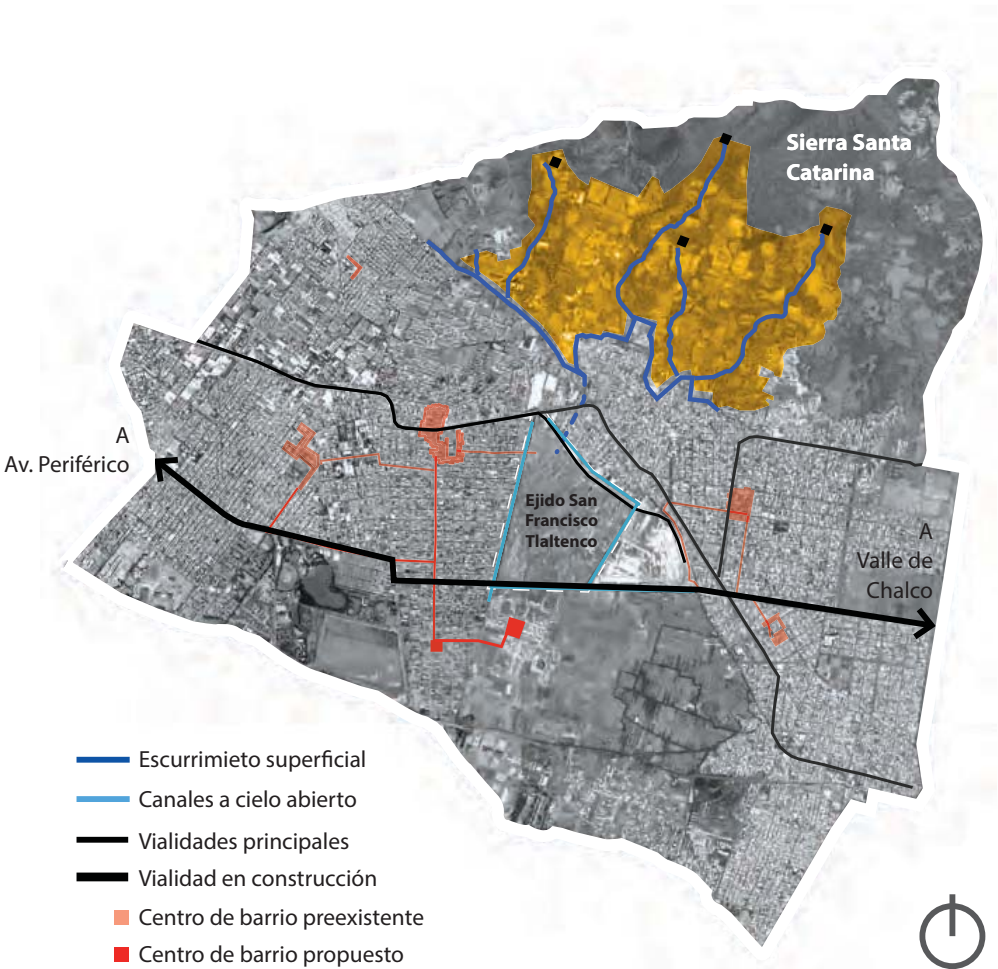
Colonia Ampliación la Conchita; asentamiento irregular en consolidación sobre suelo de rescate ecológico. Col. el Tempiluli; asentamiento irregular sobre zona de conserva-

ción ecológica, y cuya delimitación de crecimiento es indispensable para evitar su expansión hacia la zona ejidal de Tláhuac y zona sur del ejido de Tlaltenco. Colonias Los Reyes y San Isidro Tulyehualco; asentamiento irregular sobre la zona chinampera de Tláhuac, en constante expansión hacia los canales que alimentan el embarcadero y zona agrícola. Se pueden implementar nuevas tipologías urbano-rurales y reactivar las zonas ejidales actualmente abandonadas.

El Plan Maestro Regional se plantea con una visión a largo plazo, donde las estrategias de intervención puedan potenciar las cualidades de cada zona de actuación, y al mismo tiempo garantizar la coexistencia de los asentamientos urbanos con los sistemas naturales. Se implementan actividades, tipologías y sistemas altamente productivos que le den valor al suelo, y a su vez permitan la conservación del ecosistema lacustre y ejidal.

SIERRA SANTA CATARINA

Ladera y pie de monte

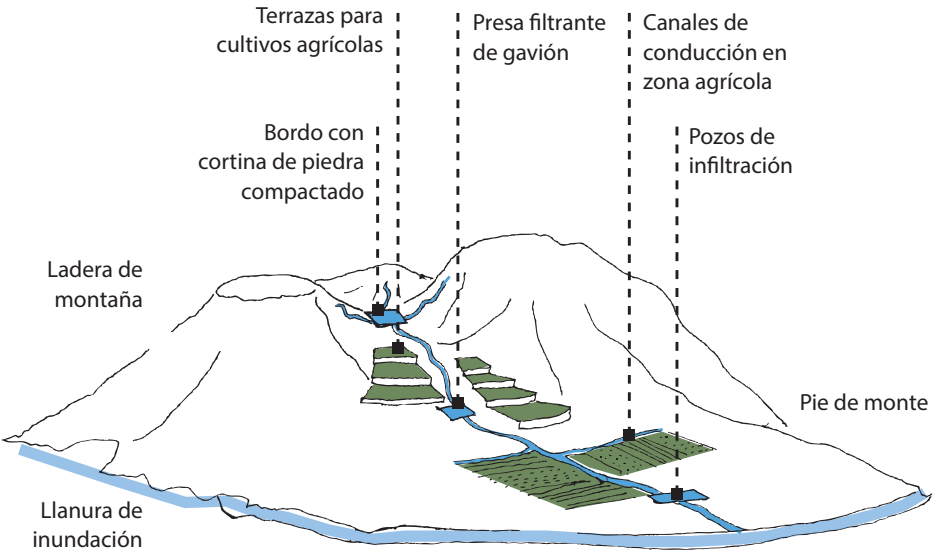


INTENCIONES

Controlar y aprovechar los escurrimientos superficiales en la sierra. Revertir el proceso de desecación. Detener el crecimiento urbano en áreas naturales protegidas. Implementar una infraestructura de captación e irrigación de agua pluvial para las zonas agrícolas aledañas.

ESTRATEGIAS

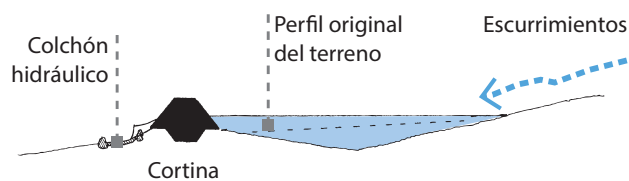
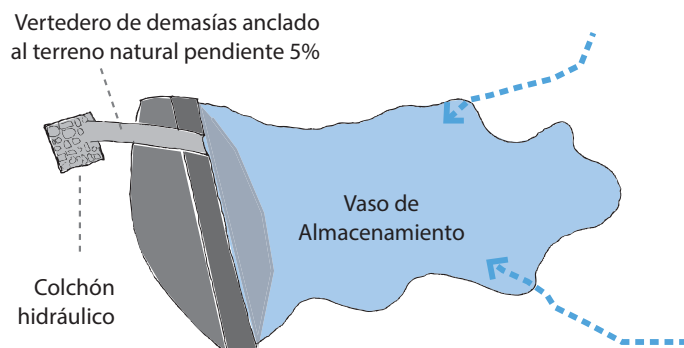
Almacenar y contener el agua pluvial para humedecer el ambiente en la sierra mediante bordos de cortina de piedra compactado. Retener e infiltrar agua pluvial para evitar la erosión y abastecer los mantos acuíferos a través de presas filtrantes de gavión. Retención de escurrimientos pluviales en pendientes pronunciadas mediante terraceo. Controlar el deslave de piedra con las zonas urbanas al pie de la sierra. Reforestación del tipo matorral (ecosistema endémico).



Colector pluvial en el transcurso de los escurrimientos superficiales.

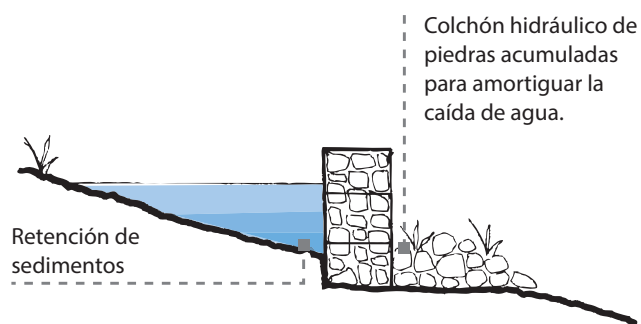
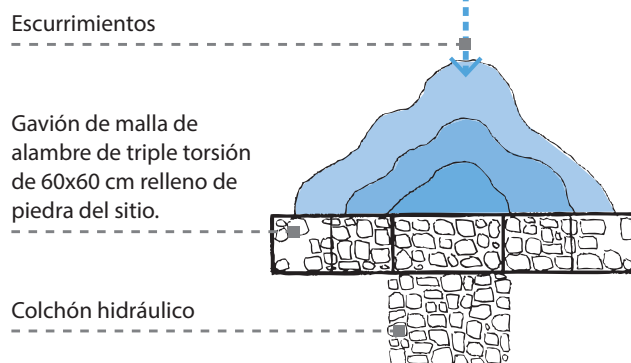
## ELEMENTOS DE DISEÑO

## BORDO CON CORTINA DE PIEDRA COMPACTADO

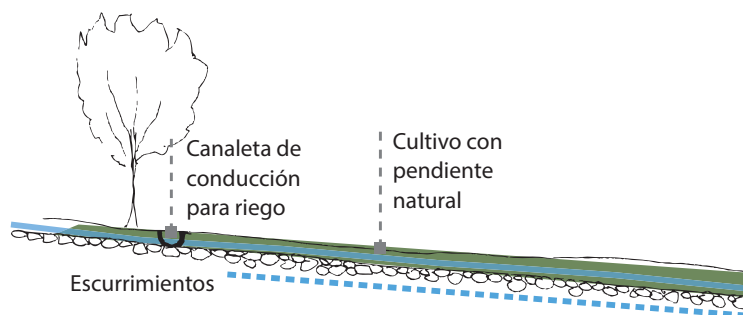


Las dimensiones y cantidad de bordos son proporcionales a la cantidad de agua percibida.

## PRESA FILTRANTE DE GAVIÓN



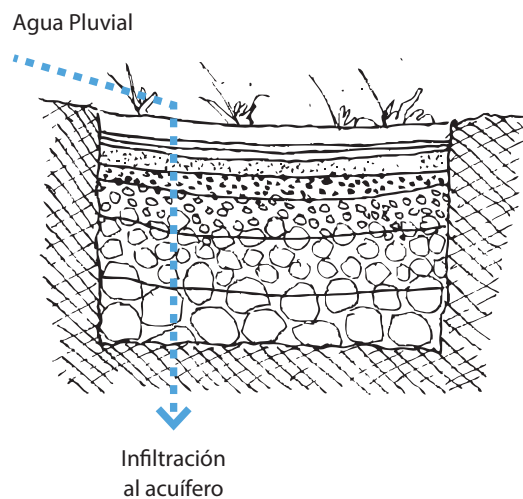
## CANALES DE CONDUCCIÓN PARA RIEGO



## TERRAZAS PARA CULTIVOS AGRÍCOLAS



## POZO DE INFILTRACIÓN





## SIERRA SANTA CATARINA

Llanura de inundación

### INTENCIONES

Captar y aprovechar los flujos de agua pluvial dirigidos desde la ladera y pie de monte.

Asegurar el suministro de agua para la zona agrícola más cercana a la urbe para garantizar su permanencia.

Generar un corredor hídrico-urbano, que sirva como contención de los escurrimientos pluviales, y conecte con centros de barrio e hitos urbanos.

### ESTRATEGIAS

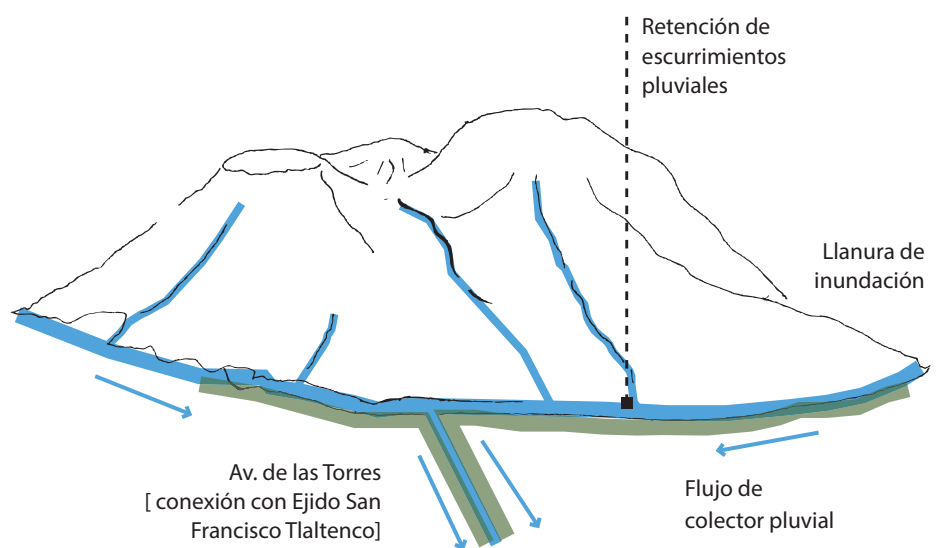
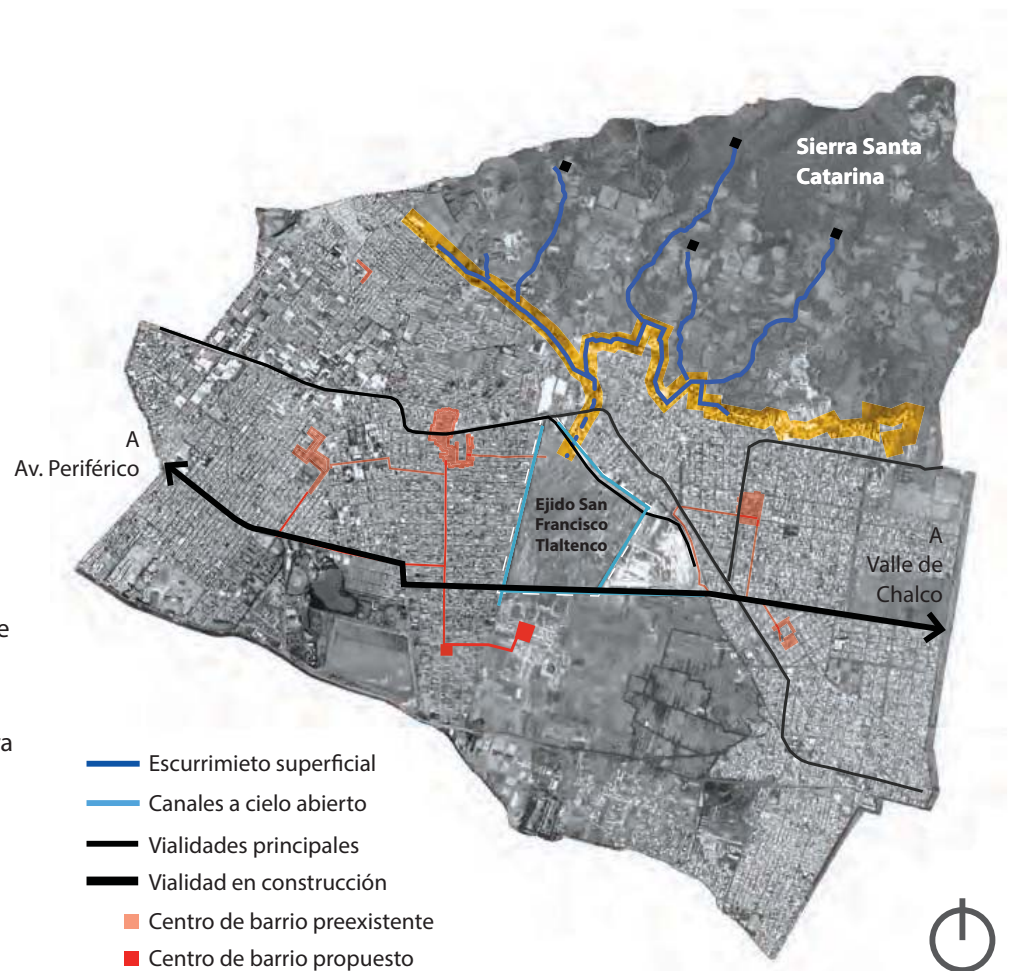
Implementación de vegetación arbórea de tipo matorral como barrera a los accesos de la sierra.

Prolongar el tiempo de siembra de temporal dotando de agua a las zonas agrícolas junto a las vialidades.

Implementación de jardineras pluviales y cunetas de infiltración en corredores.

Generar recorridos ciclo-peatonales en la llanura de la sierra, que a su vez serán interconectados con parques metropolitanos.

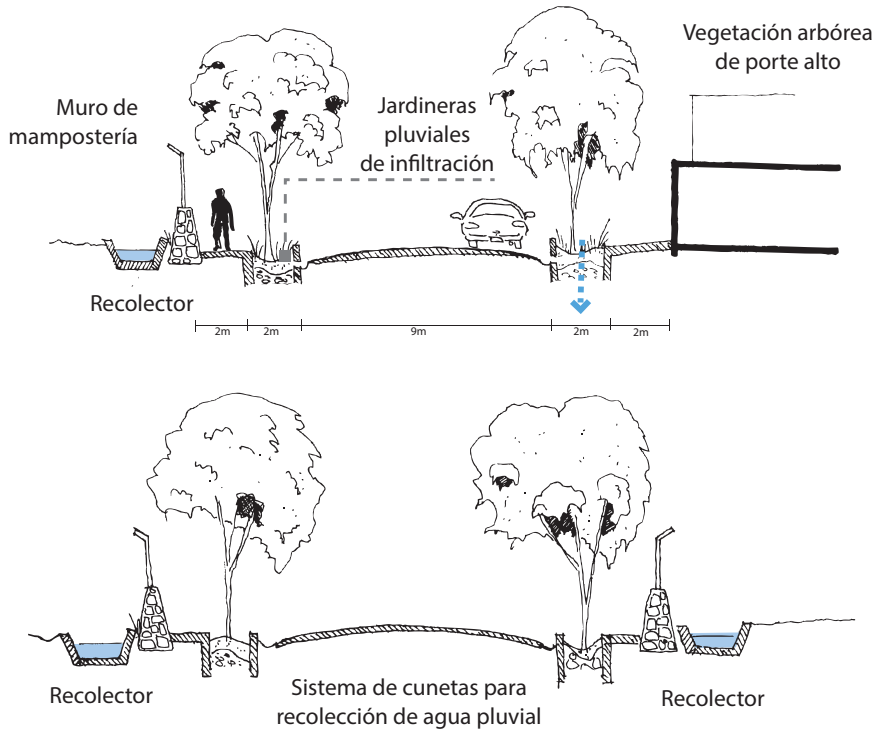
Tipología de vivienda al borde de la sierra con características: tres niveles, 40% de área libre, densidad alta, captación en cubiertas, cisternas de almacenamiento, conexión con el canal borde.



Colector pluvial en llanura de inundación

## ELEMENTOS DE DISEÑO

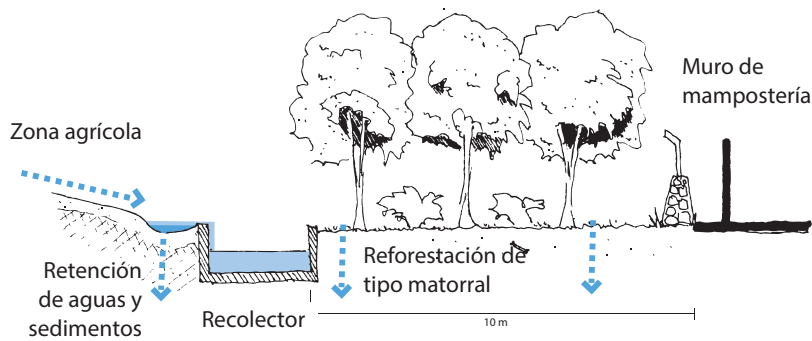
### SECCIÓN CALLE CAMÍNO REAL



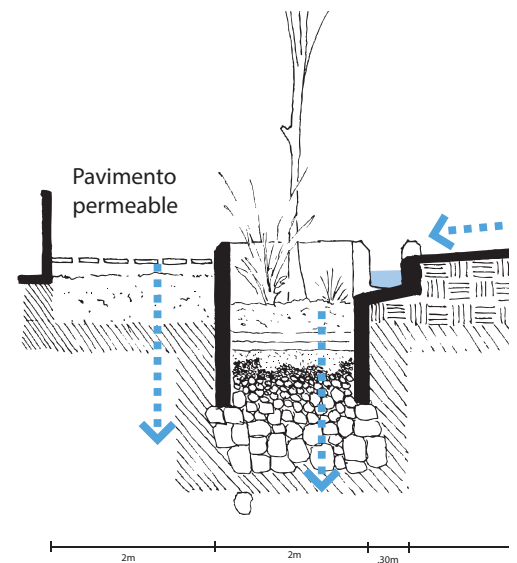
Estado actual de vialidad con frente a la sierra



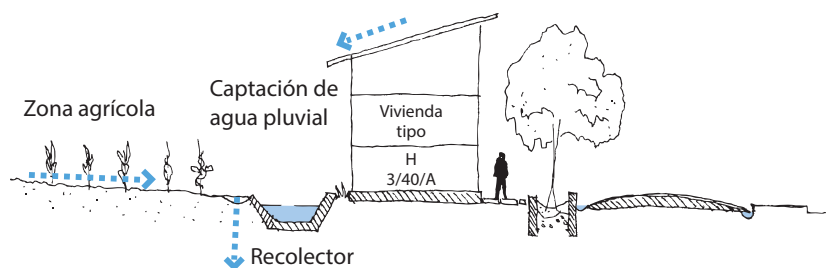
### SECCIÓN CALLE SAN FRANCISCO TLALTENCO



### DETALLE DE CUNETA Y JARDINERA



### SECCIÓN EJE 10 SUR (CARRETERA A STA. CATARINA)



Sistema granulométrico filtrante de piedras, grava y arena.

## COLONIA AMPLIACIÓN LA CONCHITA

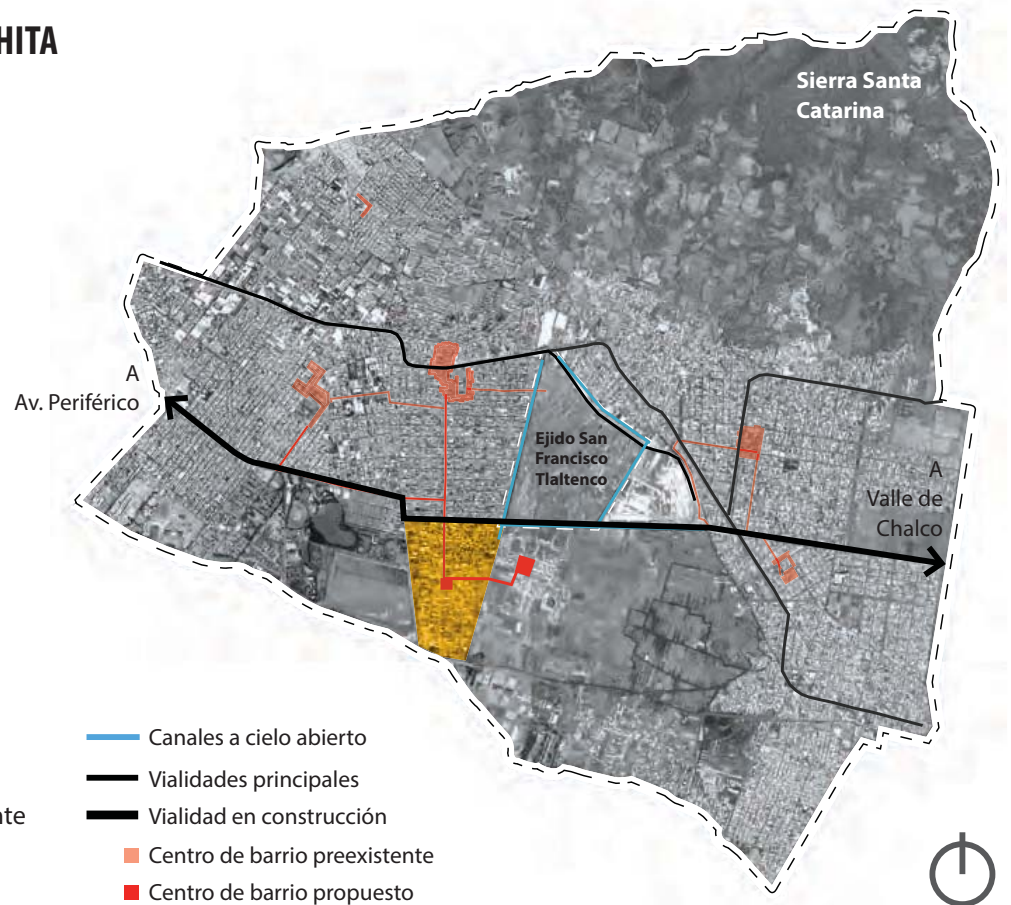
Asentamiento urbano en consolidación

### INTENCIONES

Densificar la zonas habitacionales con gran potencial de ocupación cercanas a zonas de rescate ecológico.

Consolidar una zona habitacional con sistemas de infraestructura que no comprometan las áreas de valor ambiental.

Delimitar el creimiento irregular mediante estrategias de movilidad, hídrico y urbanas.



### ESTRATEGIAS

Garantizar el abasto de agua de los nuevos asentamientos, mediante la captación y almacenamiento de agua pluvial a nivel barrio - manzana - vivienda.

Implementación de tipología de vivienda: habitacional, 40% de área libre, tres niveles e infraestructura de captación pluvial.

Consolidación de infraestructuras y equipamiento urbano en un nuevo centro de barrio que den servicio a la colonia.

Aprovechamiento de la futura vialidad al norte de la colonia, como conector con centros de barrio, estaciones de metro y equipamiento metropolitano.

Implementación de jardineras pluviales y siembra de especies endémicas (cedro).

Tranvía: Conexión con futura vialidad a Chalco

Parque amortiguador de las aguas del vaso regulador al poniente de la colonia.

Nuevo núcleo de equipamiento (CB)

Vaso regulador en Bosque de Tláhuac

PTAR

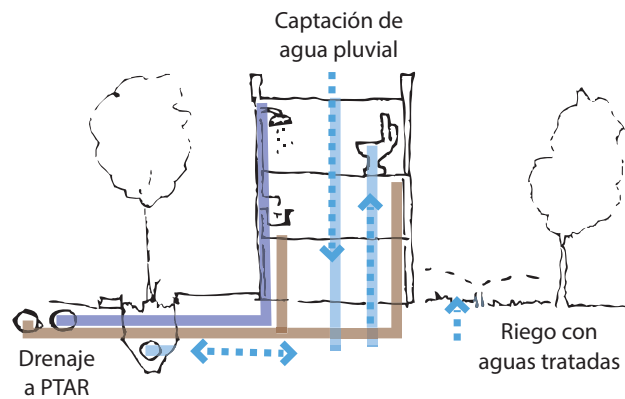
Camellones como conductores de agua pluvial



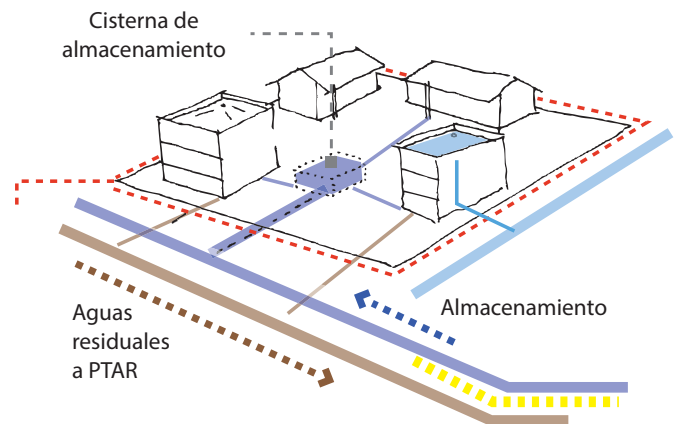


## ELEMENTOS DE DISEÑO

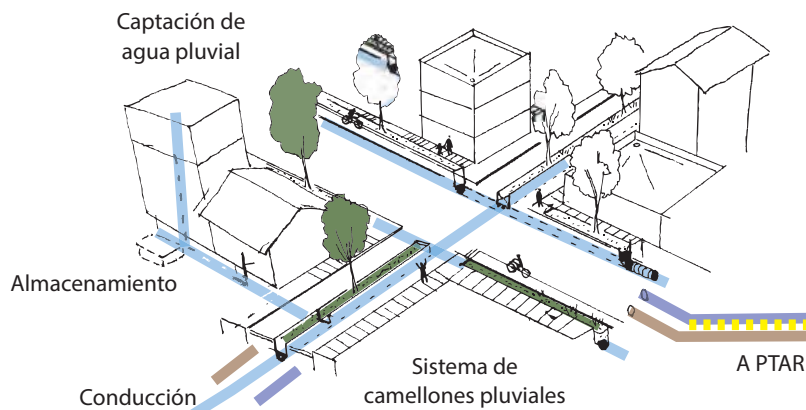
### SISTEMA HÍDRICO A ESCALA VIVIENDA



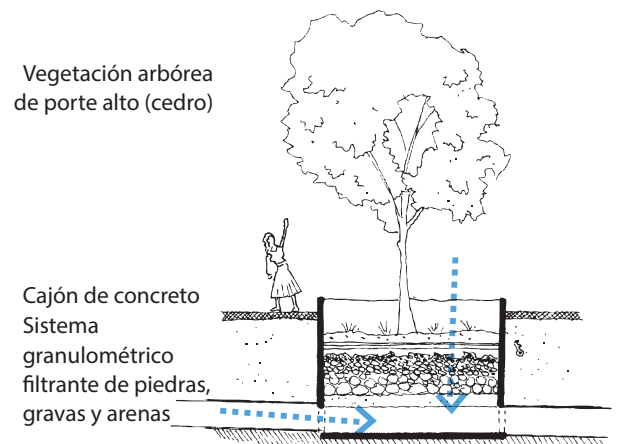
### SISTEMA HÍDRICO A ESCALA MANZANA



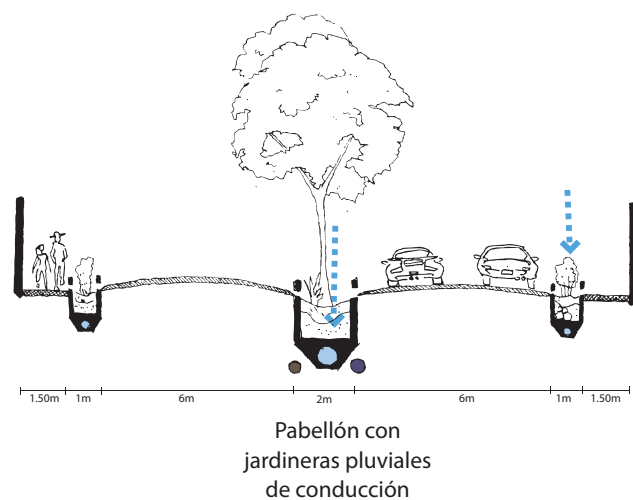
### SISTEMA HÍDRICO A ESCALA BARRIAL



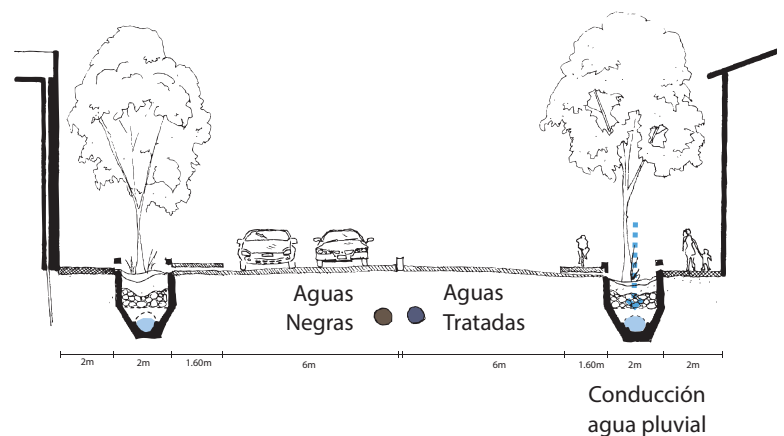
### JARDINERA: CONDUCCIÓN DE AGUA PLUVIAL



### SECCIÓN TRANSVERSAL



### SECCIÓN LONGITUDINAL



## COLONIA TEMPILULI

Asentamiento urbano en consolidación

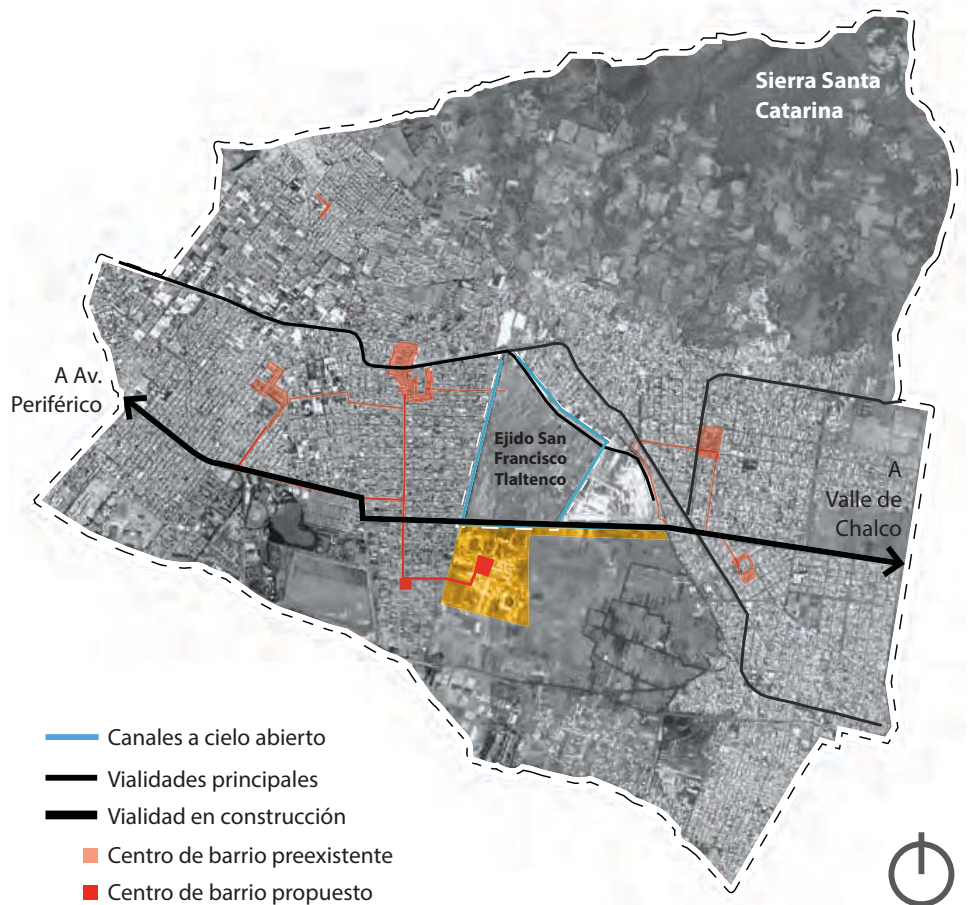
### INTENCIONES

Densificar las zonas habitacionales con gran potencial de ocupación cercanas a zonas de rescate ecológico.

Consolidar una zona habitacional con sistemas de infraestructura que no comprometan las áreas de valor ambiental.

Delimitar el crecimiento irregular mediante estrategias de movilidad, hídrico y urbanas.

Intervenir las nuevas vías de comunicación en desarrollo, de manera que no propicien mayor crecimiento irregular en zonas ejidales y chinamperas.



### ESTRATEGIAS

Delimitación del asentamiento irregular mediante canales anteriormente tapados.

Aprovechamiento de equipamiento deportivo preexistente como vasos captadores de agua pluvial que doten del recurso a la zona chinampera de Tláhuac.

Contensión de la nueva vialidad al norte mediante canales y cuerpos de agua para evitar futuros asentamientos laterales.

Implementación de tipología de vivienda: habitacional, 40% de área libre, tres niveles e infraestructura de captación pluvial.

Consolidación de infraestructuras y equipamiento urbano en un nuevo centro de barrio que den servicio a la colonia.

Tranvía: Conexión con futura vialidad a Chalco

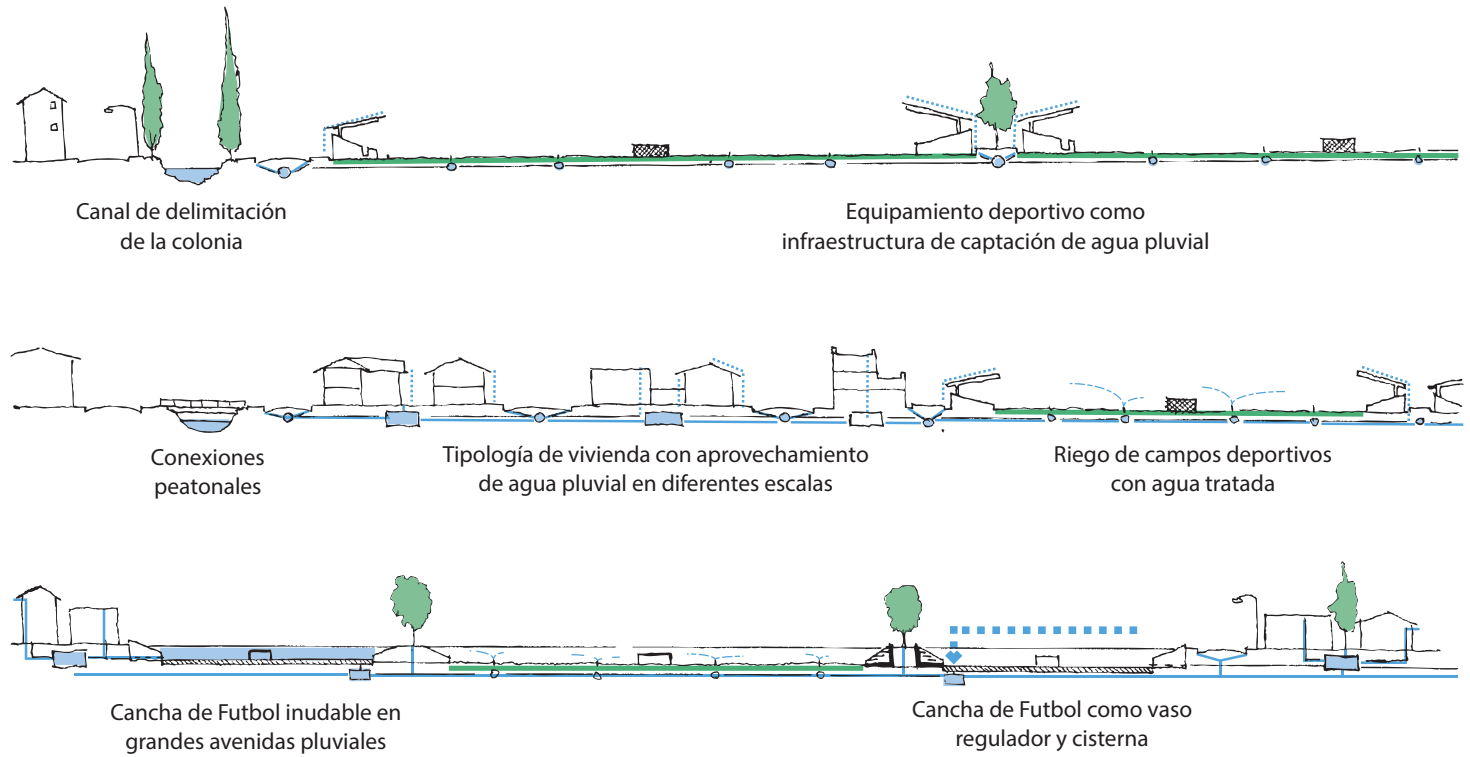
Contensión del crecimiento urbano mediante su delimitación con canales

Consolidación de la colonia con equipamiento deportivo y de recreación.

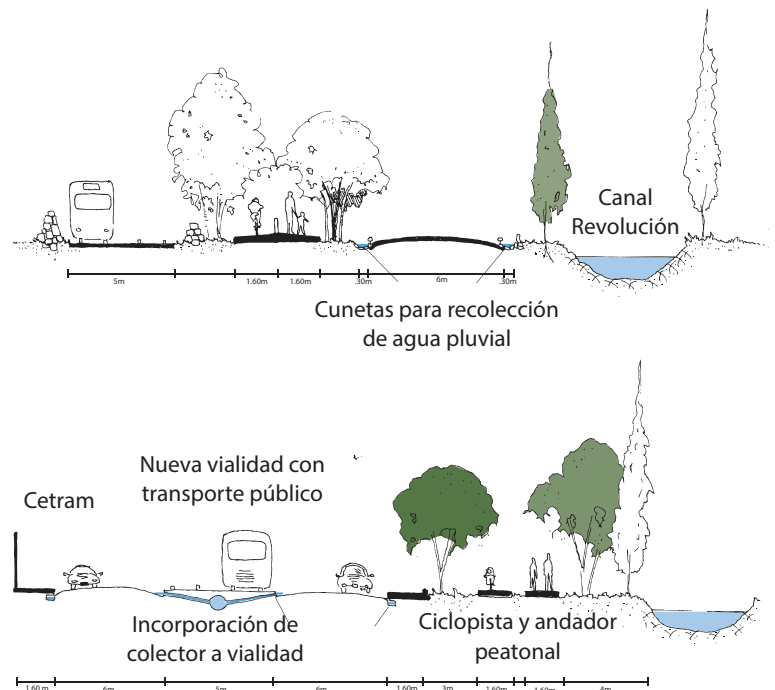


## ELEMENTOS DE DISEÑO

### COLONIA TEMPILULI



### TRATAMIENTO DE NUEVA VIALIDAD PARALELA A CANAL REVOLUCIÓN





## COL. LOS REYES Y SAN ISIDRO TULYEHUALCO

Asentamiento urbano-rural en consolidación

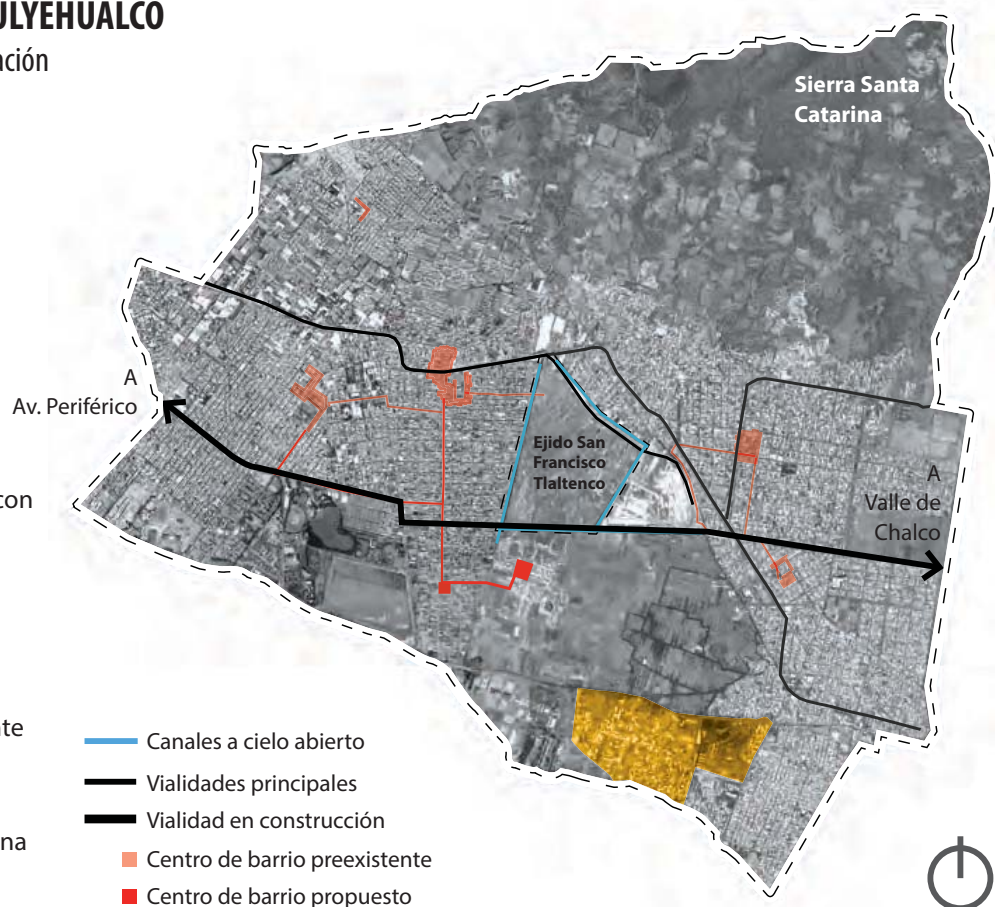
### INTENCIONES

Proteger la zona ejidal y chinampera de Tláhuac de invasiones irregulares, mediante una ocupación que coexista con el entorno agrícola.

Consolidar una zona habitacional con sistemas de infraestructura que no comprometan las áreas de valor ambiental.

Delimitar el creamiento irregular mediante estrategias de movilidad, hídrico y urbanas.

Reactivar las tierras ejidales mediante una producción agrícola intensiva.



### ESTRATEGIAS

Delimitación del asentamiento irregular mediante el desasolve de canales preexistentes.

Implementación de tipología habitacional, 60% de área libre, dos niveles e infraestructura de captación pluvial.

Inclusión de infraestructura para el procesamiento de productos agrícolas aprovechando el embarcadero existente como punto de venta.

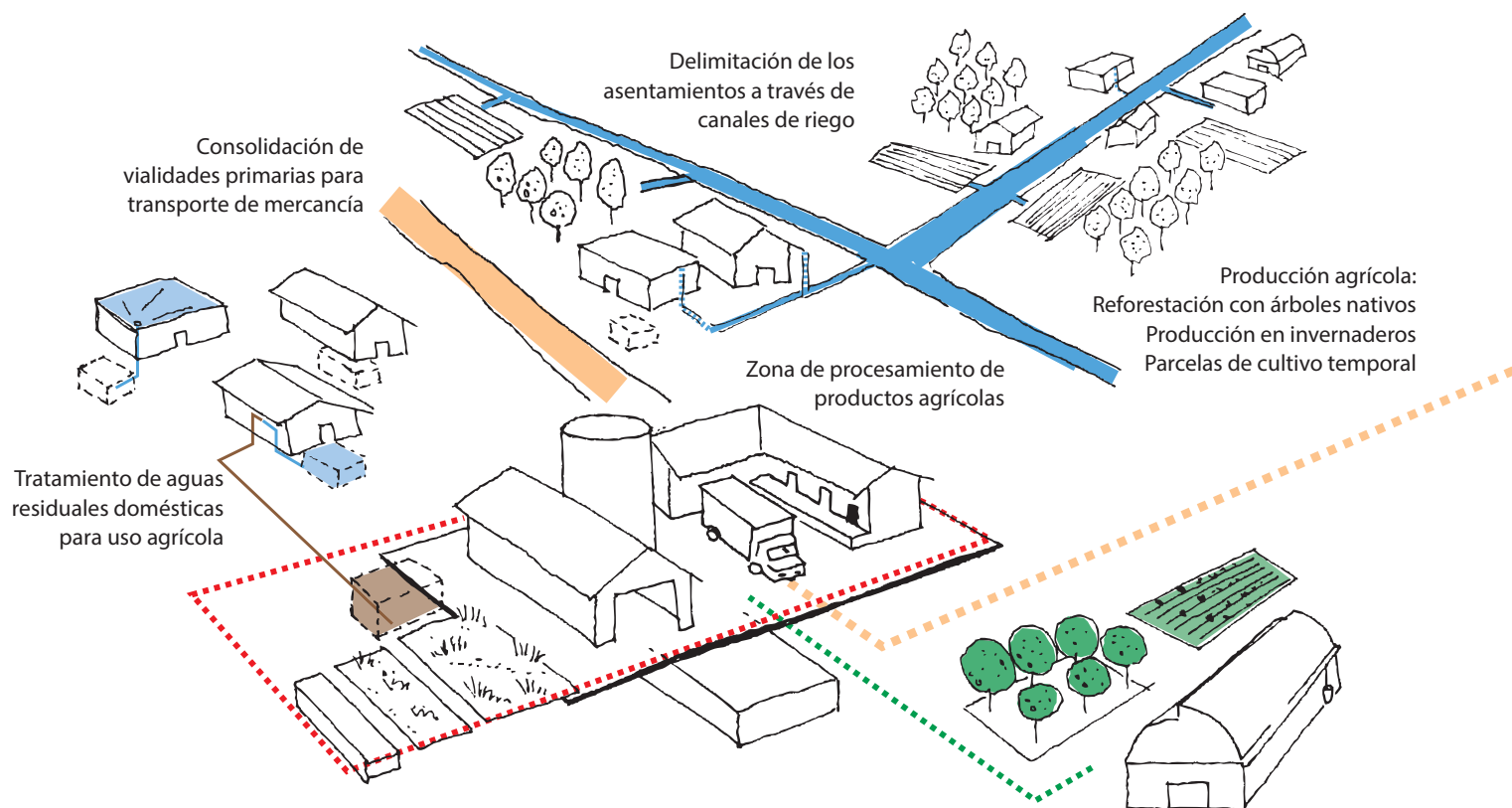
Reactivación de las tierras ejidales mediante sistemas de producción agrícola intensiva como invernaderos.

Incorporación de humedales como sistemas de tratamiento de aguas residuales productivos.



## ELEMENTOS DE DISEÑO

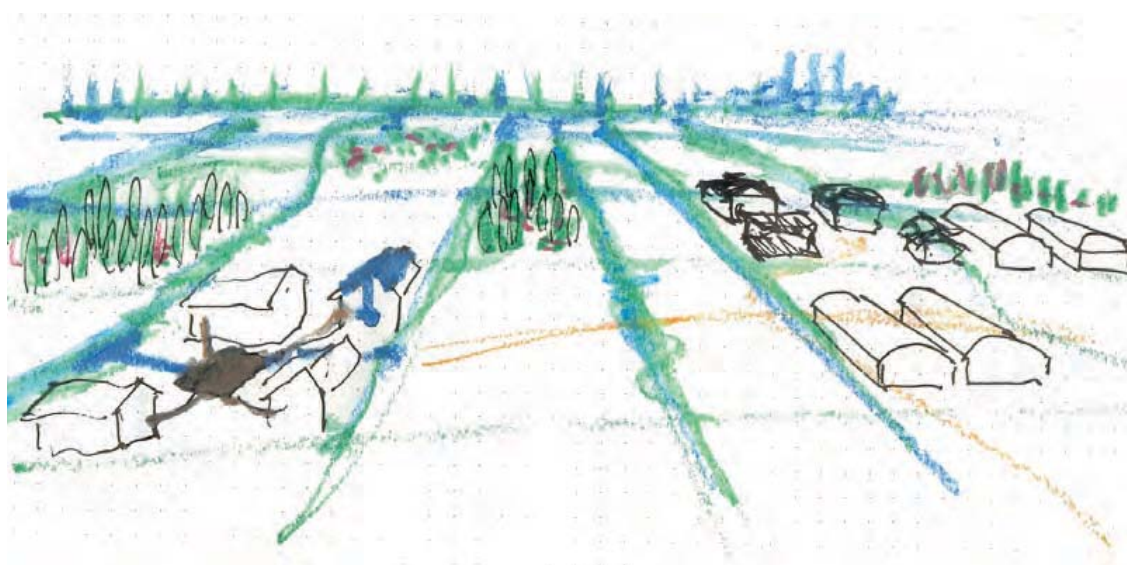
### TIPOLOGÍA DE ASENTAMIENTO URBANO-RURAL



Rescate de embarcadero - Lago de los Reyes Aztecas potenciando venta de productos agrícolas

Consolidación de equipamiento para producción agroindustrial

Delimitación de colonia irregular con canales transitables



*Sistemas de producción agrícola como parte del tejido urbano-rural*

La zona sur de la ciudad de México cuenta con varios elementos de carácter natural y social que le dan una gran riqueza propia y única en el mundo, como es el caso de las zonas agrícola chinampera de Xochimilco y Tláhuac. Esto debe de perdurar y la forma de hacerse es por medio de la integración del paisaje y la ciudad potencializando modelos de producción y sustentabilidad que garanticen la continuidad de la zona agrícola, pero que también contemplen el crecimiento urbano de una manera responsable en la que no se afecte el medio ambiente. En este plan maestro se atendieron las zonas más vulnerables que es el caso de la Sierra de Santa Catarina y toda esta zona que abarca desde el ejido de Tlaltenco hasta la zona agrícola chinampera de Tláhuac. Proponiendo estrategias de relacionar el agua, la agricultura, la producción y la ciudad por medio de la infraestructura, ya sea de carácter hidráulico, vial, energético y por supuesto de la edificación.













**~  
ENNO PARTICIPATIVO**



**10 de febrero de 2012:** Taller de diseño con los dueños de la tierra. Voz de los ejidatarios:

**-¿Cuáles son nuestras Necesidades?**

- Ser dueños, trabajadores y administradores de nuestra tierra.
- Que no entre más urbanización al ejido.
- Cumplir con la declaración presidencial de Alvaro Obregón de dotar al ejido de Tlaltenco para cumplir con la misión de convivir en armonía con la naturaleza.
- Defensa colectiva de la urbanización detonada por la línea 12 del metro.
- Ofrecer un lugar de esparcimiento innovador ecológico local y nacional.
- Conservar la tierra de forma ecológica.
- Que se mantenga la unidad de los ejidatarios, sus usos, costumbres y tradiciones como pueblos originarios.
- Que el proyecto satisfaga las necesidades económicas de los ejidatarios.
- Conservación y rescate de la biodiversidad.
- Mantener la tradición de crianza de animales de traspatio (pollos, borregos, vacas, etc.) y corrales donde se muestran los animales.
- Siembra de las parcelas.
- Cabañas de alojamiento.
- Invernadero para siembra de verdura, sistemas de riego.
- Integrar a los jóvenes (nietos) que tengan condiciones para hacer o producir algo.
- Seguridad, casetas que vigilen que no se roben las cosechas.
- Capacitación p/saber que producir a todos los niveles.
- Huertas frutales, piscicultura y capacitación en la elaboración y aplicación de abonos orgánicos - capacitación.
- Albercas - recreación.
- Recorrido en canoas por los canales que se recuperen; en la periferia del parque y que además sirva de protección contra el robo.
- Capacitación a los ejidatarios para recibir a los visitantes- historia local-regional.
- Planta de tratamiento de agua y hoyas de captación de agua pluvial.
- Palapas con asadores.
- Restaurante.
- Empleo para las personas de la tercera edad, para los hijos y para los nietos.
- Compartir la comida por medio del trueque.

**-¿Qué productos y servicios se darán en el ecoparque?**

- Enseñar cómo se siembra y como se cosecha.
- Leche natural, quesos, chiles, haba, calabaza, acelgas, espinacas.
- Zoológico con animales de la región y granja.
- Paseos en volantas y en caballo.
- La importancia del cuidado y la vocación de la tierra.
- Que los adultos transfieran el amor y cuidado de la tierra los jóvenes.
- La importancia de producir alimentos.
- La importancia del cuidado y el valor del agua.

- Reconocer a los ciudadanos memorables del pueblo.
- Capacitación de cómo se hacen las hortalizas.
- Recorridos por zonas (granjas demostrativas).
- Venta de hortalizas (romero, pasto) frutas (duraznos, manzanas, peras, etc.)
- Gastronomía ancestral de la localidad: Ranas, ajolotes, pescado.
- Museo de historia comunitario.
- Eventos culturales (Danzas, carnavales, exposiciones artesanales, libros de historia local, mitos y leyendas).
- Paseos en trajineras, caballos.
- Canchas de futbol, albercas, chapoteadero.
- Trueque y tequio.
- Palapas para zona de campamento.
- Hortalizas p/autoconsumo y para venta.
- Tener invernaderos, cabañas, producir limones y amaranto.
- Criadero de ajolotes para repoblar los canales.
- Tener una mini clínica de primeros auxilios.
- Tener una laguna para turismo.
- Tener una zona de campismo, sembrar flores.
- Criadero de borregos, avestruces y vacas.
- Nopalera.
- Tener un pequeño horno para hacer barbacoa.

#### **-¿Qué valores queremos expresar?**

- Amor y respeto a la agricultura y naturaleza (prácticas agrícolas) de la región y sus habitantes.
- Fomentar la convivencia social, solidaridad.
- Resaltar la importancia de la agricultura dentro del núcleo urbano.
- Concientizar el origen de los alimentos.
- La importancia de la biodiversidad.
- Conservación y rescate.
- Valor de la tierra, valor del agua.
- Valor del empleo para las nuevas generaciones.
- Necesitamos ser flexibles.
- Aceptar las propuestas de la mayoría.
- Buscar asesoría para este proyecto.
- Tener mucha comunicación entre los que formemos parte de este proyecto.
- Contar con mucha información y para lograrlo asistir a las reuniones.
- Hay que realizar recorridos para conocer bien los terrenos y hacer una buena distribución de las actividades.
- Que haya orden en la distribución de las tareas.
- Que haya igualdad de derechos y obligaciones entre los miembros de este proyecto y que nos cuidemos y apoyemos unos con otros.
- Debe haber una administración en común y posiblemente las tierras pueden convertirse en tierra de uso comunal.
- Que se elabore un documento compromiso para todos los del proyecto.
- Que se haga un censo de las parcelas para saber con cuantas y con quienes se cuenta.
- Buscar la unión, invitar a los que no están a participar.
- Que se elabore una maqueta del proyecto para poder mostrarla a los demás ejidatarios.

La gestión del proyecto a través de los actores sociales

La gestión del proyecto del Ecoparque Ejidal de San Francisco Tlaltenco se ha favorecido de una condición coyuntural única: el impulso de aquellos actores necesarios para su realización.

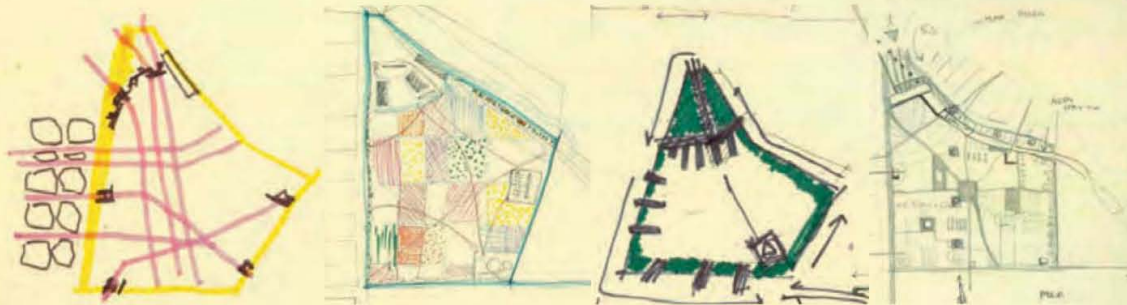
El interés que se mostró al plantear el seminario, de abordar una problemática de importancia fundamental para la ciudad, fue el primer paso. La academia tiene la responsabilidad de orientar los ejercicios que en ella se realizan para atender problemas primordiales y proponer soluciones reales. Un segundo acierto fue enfocar la investigación hacia un tema que generalmente no se abordaría en la Escuela de Arquitectura. Esta diferencia nos permitió comenzar a colaborar con otras instituciones que se interesaron en el trabajo que podríamos realizar como seminario.

A través de un proceso de comunicación iniciado por Comisión de Cuenca de los Ríos Amecameca y la Compañía y el Centli, se logró involucrar a los ejidatarios del Ejido de San Francisco Tlaltenco en el desarrollo de las ideas que integran al proyecto. La participación de la gente es imprescindible para fortalecer la propuesta y en Tlaltenco, ha sido el motor que ha vinculado el proyecto con instancias gubernamentales.

El gobierno, por otro lado, debe asumir la responsabilidad y convertirse en el gestor de aquellos proyectos necesarios para la ciudad. Acorde a las políticas de protección ambiental, movilidad y de reordenamiento urbano, la Secretaría del Medio Ambiente del DF ha promovido la realización del Plan Maestro del Ecoparque en la Coordinación de Vinculación, en la Facultad de Arquitectura. Un motivo de peso para apostar por el proyecto fue el apoyo que los ejidatarios de Tlaltenco demostraron a lo largo del proceso.

A pesar de ser el primer paso de un largo procedimiento, el hecho de que se muestre voluntad por parte de la academia, la sociedad civil y el gobierno para impulsar el proyecto, habla de una visión compartida de lo que debe ser la ciudad, y de aprovechar las circunstancias que se presentan en la actualidad, para comenzar a realizar el proyecto. La única manera en la que se pueden realizar proyectos de escala metropolitana, esos que transforman a la ciudad, es cuando distintos actores, trabajan en conjunto.





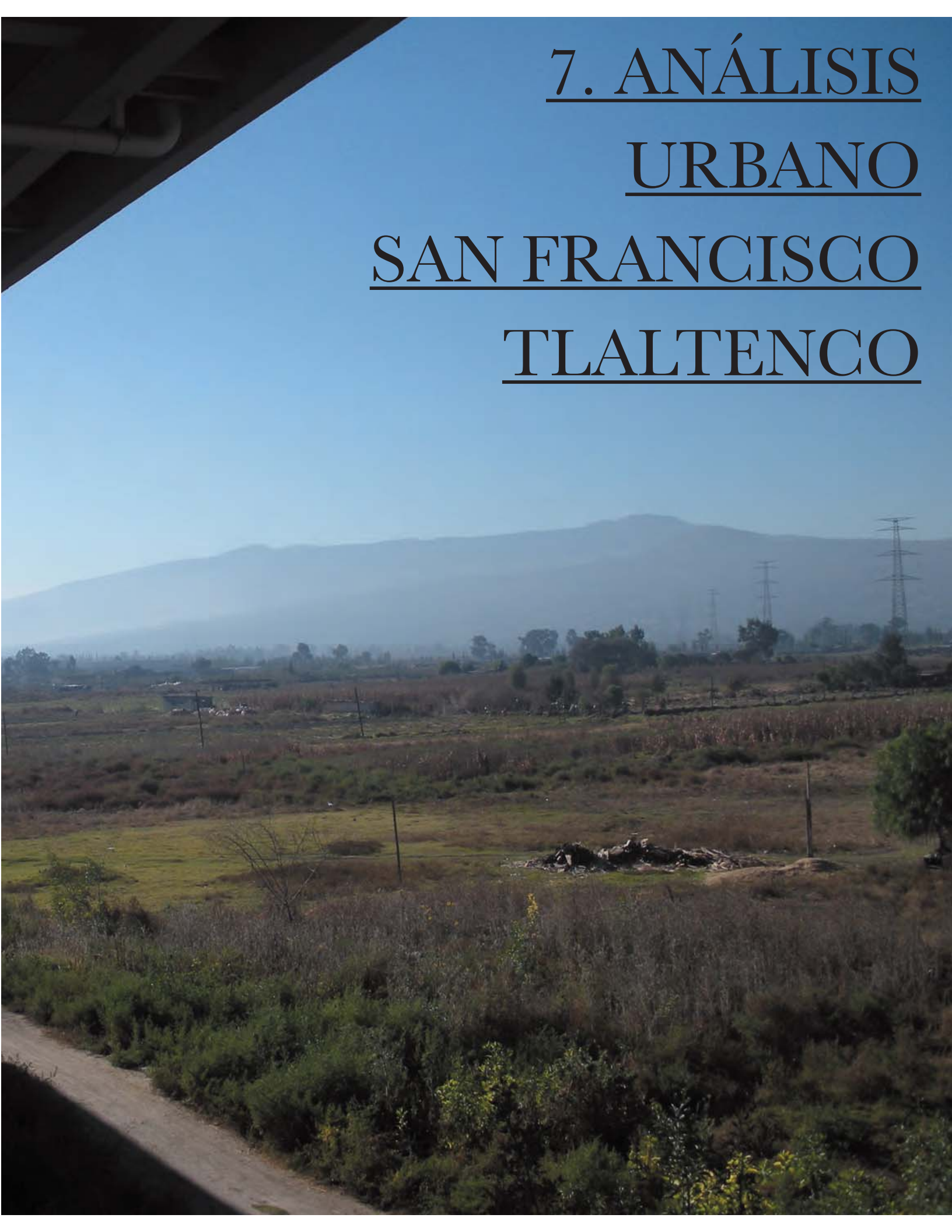
**Figura 6.3**  
Croquis proyecto Ecoparque

**Figura 6.4**  
Trabajando con los ejidatarios de  
Tlaltenco

*A succesful map-landscape should be spatial, suggestive, seductive, informative, revelatory-exposing the invisibles of the city through tentalizing new kinds of urban form-transforming banal data into a spatial outcome.*

*Nadia Amoroso  
(The exposed city 2010:155)*

7. ANÁLISIS  
URBANO  
SAN FRANCISCO  
TLALTENCO







Universidad Nacional  
Autónoma de México

**Biblioteca Central**

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



**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.

EL EJIDO DE SAN FRANCISCO TLALTENCO FORMA PARTE DE LOS SIETE PUEBLOS QUE INTEGRAN A LA DELEGACIÓN TLÁHUAC, DEL DISTRITO FEDERAL. UBICADA AL SURORIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM), JUNTO CON MILPA ALTA Y XOCHIMILCO, MANTIENEN EL MAYOR PORCENTAJE DE SUELO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN EL VALLE DE MÉXICO. EN TLÁHUAC, LA PROPORCIÓN DE ÁREA URBANA CONSTRUIDA EN RELACIÓN AL SUELO DE CONSERVACIÓN ES DE UNA A TRES HA. EL 66% (5,674 HA) DEL TOTAL DE SUPERFICIE (8,534 HA) ESTÁ DESTINADO A LA PRESERVACIÓN AMBIENTAL Y A LA PRODUCCIÓN AGRO-INDUSTRIAL. LA CONDICIÓN DE COMUNIDAD RURAL, EN UNA ZONA DE LA CIUDAD DE MÉXICO DONDE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA MÁS IMPORTANTE ES LA AGRICULTURA, HA GENERADO UN ARRAIGO CULTURAL Y SOCIAL HACIA SU RECURSO PRIMARIO: LA TIERRA Y EL AGUA.

### 7.1 CONDICIÓN DEL EJIDO TLALTENCO

Conservando sus tradiciones, usos y costumbres, el ejido de San Francisco Tlaltenco, ha tenido que enfrentar a lo largo de la historia, y en mayor medida desde hace 40 años, el descontrolado crecimiento urbano de la ZMVM. Éste último ha transformado completamente el paisaje agrícola que le caracterizaba.

El fenómeno anterior se verá potenciado con la reciente apertura de la Línea 12 del Metro, misma que tiene sus dos estaciones finales dentro del ejido. Ésta conectará la zona urbana de la delegación (en franca condición periurbana) con el centro de la Ciudad de México. El impacto del nuevo proyecto Metro afectará directamente a las tierras que pertenecen al ejido de San Francisco Tlaltenco.

Con el inicio de la construcción de la Línea 12 en el 2008, se expropiaron 56 de las 184 ha que integran al ejido. El ineficiente suministro de agua (empeorado con las obras del Metro), la pérdida de la cultura agrícola y el bajo beneficio económico que las actividades primarias reportan, ha dejado a las 128 ha restantes de producción agroindustrial en un lamentable abandono. Ésta situación las hace vulnerables debido a que se convierten en un suelo sumamente valioso para las desarrolladoras de vivienda gracias a la nueva condición urbana adquirida por la introducción de infraestructura de transporte.

Por otro lado, el ejido de Tlaltenco representa una pieza importante para la conservación de las zonas

agrícolas y chinamperas al Sur de la Cuenca. Actualmente su frágil equilibrio hídrico y ecológico está siendo alterado. El descontrolado crecimiento urbano que invade los suelos rurales, los hundimientos diferenciales del terreno y la falta de agua son las razones principales para este deterioro.

Es necesario revertir la inercia de urbanización de suelo rural que se ha llevado a cabo durante los últimos 400 años en la Cuenca de México. De esto depende la sustentabilidad hídrica de la cuenca así como la subsistencia de la ciudad. Ceder el ejido al descontrolado crecimiento urbano significaría perder la última oportunidad de revertir este proceso histórico destructivo.

El ejido de Tlaltenco se encuentra delimitado en sus cuatro bordes por tres condiciones urbanas distintas:

Al norte y poniente colinda con asentamientos regulares que cuentan con infraestructura de agua potable y saneamiento, donde predominan usos de suelo habitacional, habitacional mixto y de equipamiento (colonias “Santiago Sur”, “Conchita B”, “Zacatenco” y “Las Puertas”). El STCM, en el borde norte, separa al Ejido de estas colonias al construir un muro de 6 metros de altura.

Al oriente colinda con un gran equipamiento urbano, la estación Terminal Tláhuac y la Cetram, mismas que presentan un borde infranqueable, que da la espalda al ejido.

Al sur colinda con la zona de humedales de Tláhuac, que significa un frente rural de gran valor ambiental,

mismo que se ve amenazado por la invasión de asentamientos irregulares sin servicios de luz, agua potable y drenaje (colonia “El Tempiluli”).

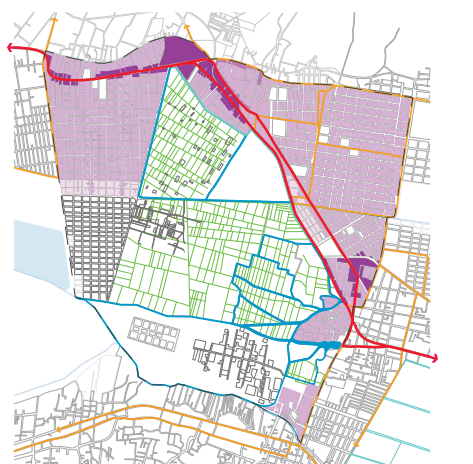
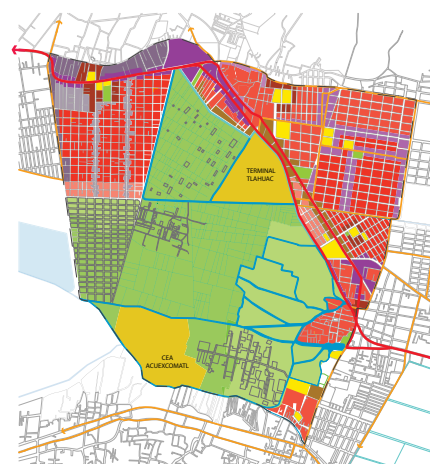
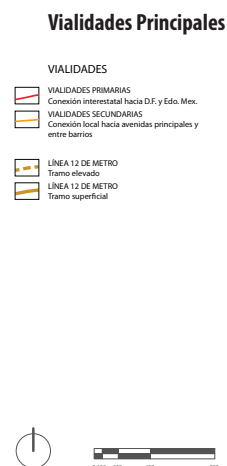
El predominio de uso de suelo habitacional en la zona se deriva de la creciente urbanización que demanda vivienda en suelo rural. Esto ha propiciado asentamientos irregulares en zonas de producción agrícola y de reserva ecológica que posteriormente serán regularizados. El uso de suelo de producción rural agro-industrial ha sido el que más mutaciones ha experimentado en la última década, por lo que la tendencia indica que el Ejido de Tlaltenco próximamente será absorbido por la mancha urbana.

Las vialidades principales que bordean el ejido tienden a llevar una gran afluencia vehicular de oriente a poniente, conduciendo gran parte de la población de los municipios de Chalco y Chalco Solidaridad a los principales destinos en el centro de la Ciudad. La movilidad que prevalece se lleva a cabo a través de sistemas de transporte público motorizado.

Se espera que con la inclusión del STCM aumente dicha carga vehicular. Por esta razón se generarán nuevas vialidades y flujos que conecten al nuevo destino Cetram Tlalleres Tláhuac con los municipios del oriente. Actualmente no existe un plan de movilidad interestatal que aborde este problema, situación que pone en alerta al suroriente de la ZMVM.

La posición del ejido de Tlaltenco





## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

co es estratégica dentro del tejido urbano de Tláhuac al significar la transición entre la zona urbana y la zona rural de la ciudad. La constante amenaza de urbanización que presenta hace imprescindible el desarrollo de un proyecto piloto que garantice su preservación, potencialice su condición rural y controle el inevitable crecimiento urbano mediante estrategias de planeación que hagan posible la coexistencia, en particular entre el ejido y su entorno urbano y, en general, entre las áreas rurales y las urbanas de la ZMVM.

La mala gestión del recurso hídrico en la cuenca ha incidido de manera directa en las regiones chinamperas y agrícolas que la conforman. El

ejido de Tlaltenco, inmerso en un contexto que presenta graves inundaciones, hundimientos, explotación del acuífero y falta de agua, se ve obligado a depender en su mayoría de agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Cerro de la Estrella. La irrigación artificial de sus tierras se logra a través de una red de hidrantes con un suministro inconstante y limitado.

El sistema que permite la irrigación natural y parcial del ejido se conforma por 4 canales que lo bordean: “El Arco” al oriente, “Revolución” al sur, “Luis Echeverría” al poniente, y “Acalote” al norte, paralelo a las vías de la línea 12 del Metro. A



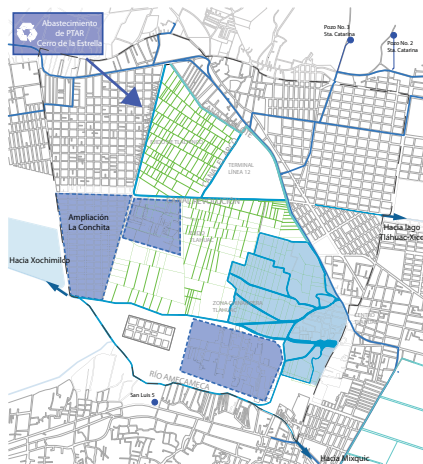
**Densidad de Población-1995**  
128 hab/ha en el D.F.

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| LA CONCHITA ZAPOTITLÁN  | 152 hab/ha |
| SANTA ANA SUR           | 107 hab/ha |
| SANTA ANA CENTRO        | 76 hab/ha  |
| SANTIAGO SUR            | 170 hab/ha |
| SANTIAGO CENTRO         | 190 hab/ha |
| ZACATECO                | 13 hab/ha  |
| SN. FRANCISCO TLALTENCO | 77 hab/ha  |
| GUADALUPE TLALTENCO     | 80 hab/ha  |
| OJO DE AGUA             | 42 hab/ha  |
| EL TRIANGULO            | 46 hab/ha  |
| SELENE                  | 78 hab/ha  |
| SANTA CECILIA           | 62 hab/ha  |
| LA ASUNCIÓN             | 75 hab/ha  |
| SAN JUAN                | 49 hab/ha  |



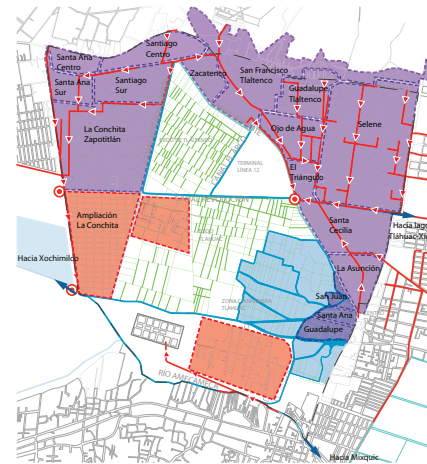
**Promedio de Niveles Construidos-1995**

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| LA CONCHITA ZAPOTITLÁN  | 1.5 niveles |
| SANTA ANA SUR           | 1.5 niveles |
| SANTA ANA CENTRO        | 2 niveles   |
| SANTIAGO SUR            | 1.5 niveles |
| SANTIAGO CENTRO         | 1.5 niveles |
| ZACATECO                | 2 niveles   |
| SN. FRANCISCO TLALTENCO | 2.2 niveles |
| GUADALUPE TLALTENCO     | 2 niveles   |
| OJO DE AGUA             | 2 niveles   |
| EL TRIANGULO            | 1.5 niveles |
| SELENE                  | 2 niveles   |
| SANTA CECILIA           | 2 niveles   |
| LA ASUNCIÓN             | 2.2 niveles |
| SAN JUAN                | 2 niveles   |



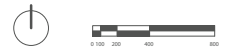
**Gestión del Recurso Hídrico**  
Abastecimiento

- CANALES**
- CANALES HUMEDOS
  - CANALES SECOS
  - ZONA CHINAMPERA TLÁHUAC
- ABASTECIMIENTO**
- PLANTAS DE TRATAMIENTO
  - POZOS
  - RED PRINCIPAL DE AGUA POTABLE
  - COLONIAS SIN RED DE AGUA POTABLE



**Gestión del Recurso Hídrico**  
Drenaje

- CANALES**
- CANALES HUMEDOS
  - CANALES SECOS
  - ZONA CHINAMPERA TLÁHUAC
- DRENAJE**
- RED DE DRENAJE
  - PENDIENTE DRENAJE
  - CONCENTRACIÓN DE DESAGÜE
  - COLONIAS SIN DRENAJE



su vez, los canales funcionan como reguladores y conductores naturales de picos de lluvia dentro de la zona.

La reciente construcción de la Estación Tlaltenco, así como la estación terminal y el Centro de Transferencia Modal (Cetram) en el predio colindante, ha significado una afectación directa al canal "Acalote." Su flujo ha sido interrumpido para ser sustituido por las vías del nuevo Sistema de Transporte Colectivo. A su vez, la construcción del metro ha propiciado la reducción en la dotación delegacional de agua tratada al ejido para ser utilizada en la obra.

Los canales perimetrales presentan graves daños ocasionados por la dis-

posición de cascajo y la construcción de accesos al interior del ejido. Se encuentran, en su mayoría, contaminados por los asentamientos próximos a ellos: basura, descargas de aguas residuales dentro del canal, tala de ahuejotes que lo delimitan, etc. Esto ha disminuido considerablemente su función como sistema de riego perimetral de la zona agrícola. El canal Acalote se encuentra tapado por cascajo y actualmente se construye una vialidad sobre el mismo.

Los escurrimientos provenientes de la Sierra Santa Catarina, que humedecían el ejido al ser captados por el canal Acalote, han sido bloqueados por la construcción de la Línea 12 y por el bloqueo del flujo en el

canal Acalote. El bloqueo en el flujo de dichos escurrimientos provocará fuertes inundaciones en la colonia Zapotitlán, y aumenta la sequedad de la tierra en la poligonal de Tlaltenco.

A pesar de ser una de las delegaciones con el mayor porcentaje de área libre, Tláhuac sólo proporciona 7.5 m<sup>2</sup> de áreas verdes urbanas por habitante (Secretaría del Medio Ambiente DF). Esto significa 2.5 m<sup>2</sup> menos que el mínimo establecido por la Organización Mundial de la Salud. Los principales parques recreativos y deportivos de la delegación (Bosque de Tláhuac con 58 ha y Parque de los Olivos con 4 ha) cuentan con problemas de mantenimiento, defo-





#### DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO SOCIAL

restación y erosión de suelo. Por las razones anteriores, el equipamiento deportivo sigue siendo insuficiente y se encuentra en mal estado (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac).

Las 128 ha que conforman el Ejido de Tlatenco representan el sustento y patrimonio de más de 500 familias de ejidatarios, mismas que tienen asignada una parcela de 100x25m para ser trabajada de manera individual. Actualmente existen 150 viviendas dentro del ejido con un promedio de cinco integrantes por familia (datos obtenidos por la comunidad).

La organización formal del ejido está compuesta por una Asamblea General y un Comisariado Ejidal. La Asamblea General significa la máxima autoridad dentro del ejido y actualmente se reúne una vez por semana a discutir asuntos en materia de seguridad, protección de tierras, asentamientos irregulares y mejora en la producción agrícola. Ejemplo de ello son las dinámicas en talleres de participación social para fomentar el uso de nuevas ecotecnias y estrategias para trabajar la tierra de manera más eficiente.





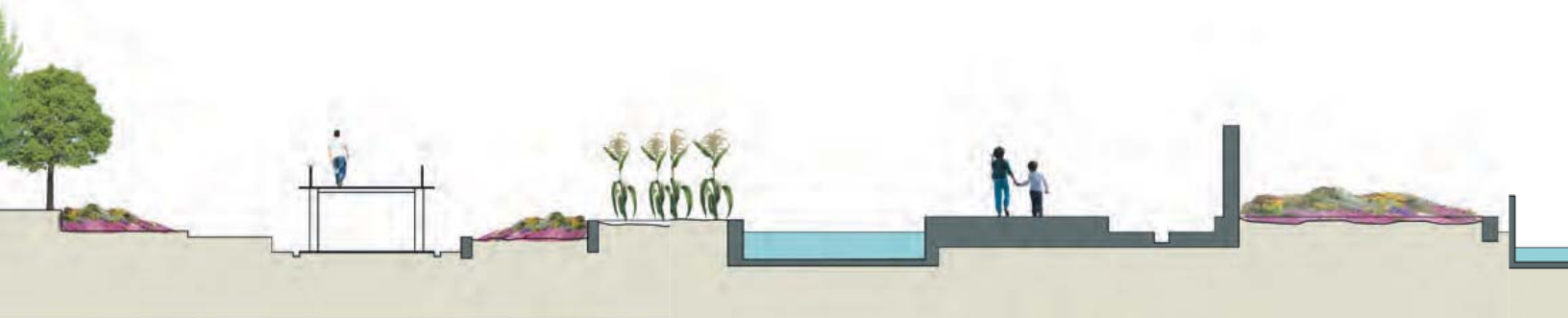
Aproximadamente 10% de las familias de ejidatarios se encuentra en la postura de vender su tierra debido a que adquirirá un mayor valor con la inclusión del STCM y a que actualmente tienen poca productividad y son de difícil mantenimiento. Esto pone en riesgo al resto de las familias que están dispuestas a conservar el patrimonio ambiental de la Cuenca de México, el patrimonio propio, y a apoyar un proyecto que fomente el mejor uso y productividad de la tierra: Eco Parque Ejidal Tlaltenco

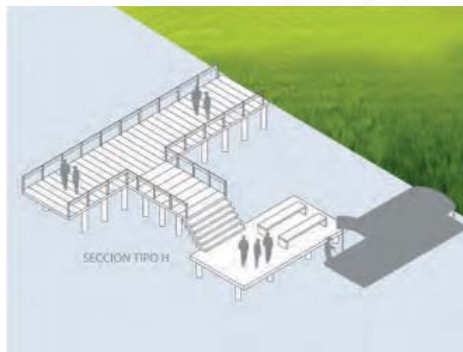
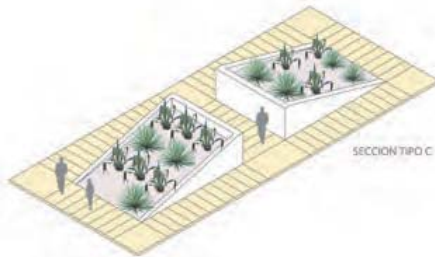
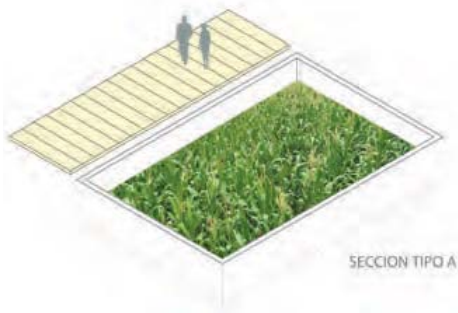
Los ejidatarios han buscado apo-

yo en las instituciones de educación superior, como la UAM y la UNAM, donde se les ofrecen estudios y soluciones a los problemas de falta de agua, invasión irregular y compra-venta de terrenos existentes. Este equipo ha llevado a cabo reuniones con los propietarios del ejido en el salón ejidal como parte del Servicio Social. Aquí se exponen una vez por semana los avances del proyecto Eco Parque Ejidal Tlaltenco y se incentiva la participación de los ejidatarios para buscar la mejor utilización del mismo.



# PROPUESTA I

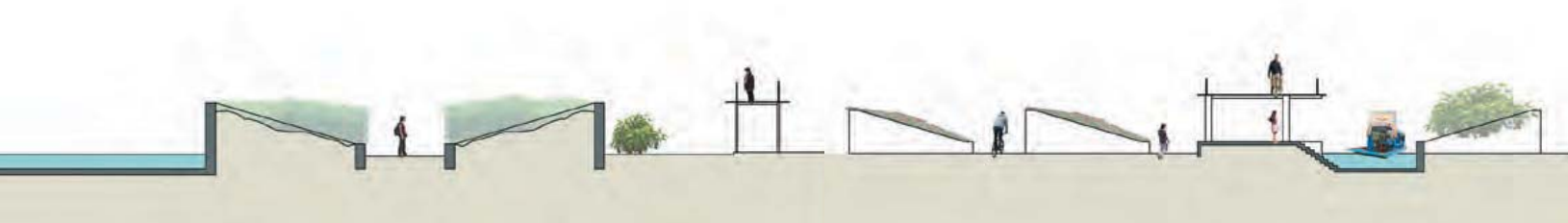




La primera propuesta del Eco Parque Ejidal Tlaltenco, consta de un eje rector que atraviesa el predio en su sentido longitudinal y ordena el programa en paseos que permiten una conexión física entre el parque y visual hacia la laguna de los Reyes Aztecas.

El proyecto propone tomar las aguas negras urbanas que confluyen en el colector canal Revolución para ser tratadas en una PTAR que se ubica en la esquina de canal el Arco y Revolución. Esta agua tratada es la que alimenta el sistema de riego agrícola.

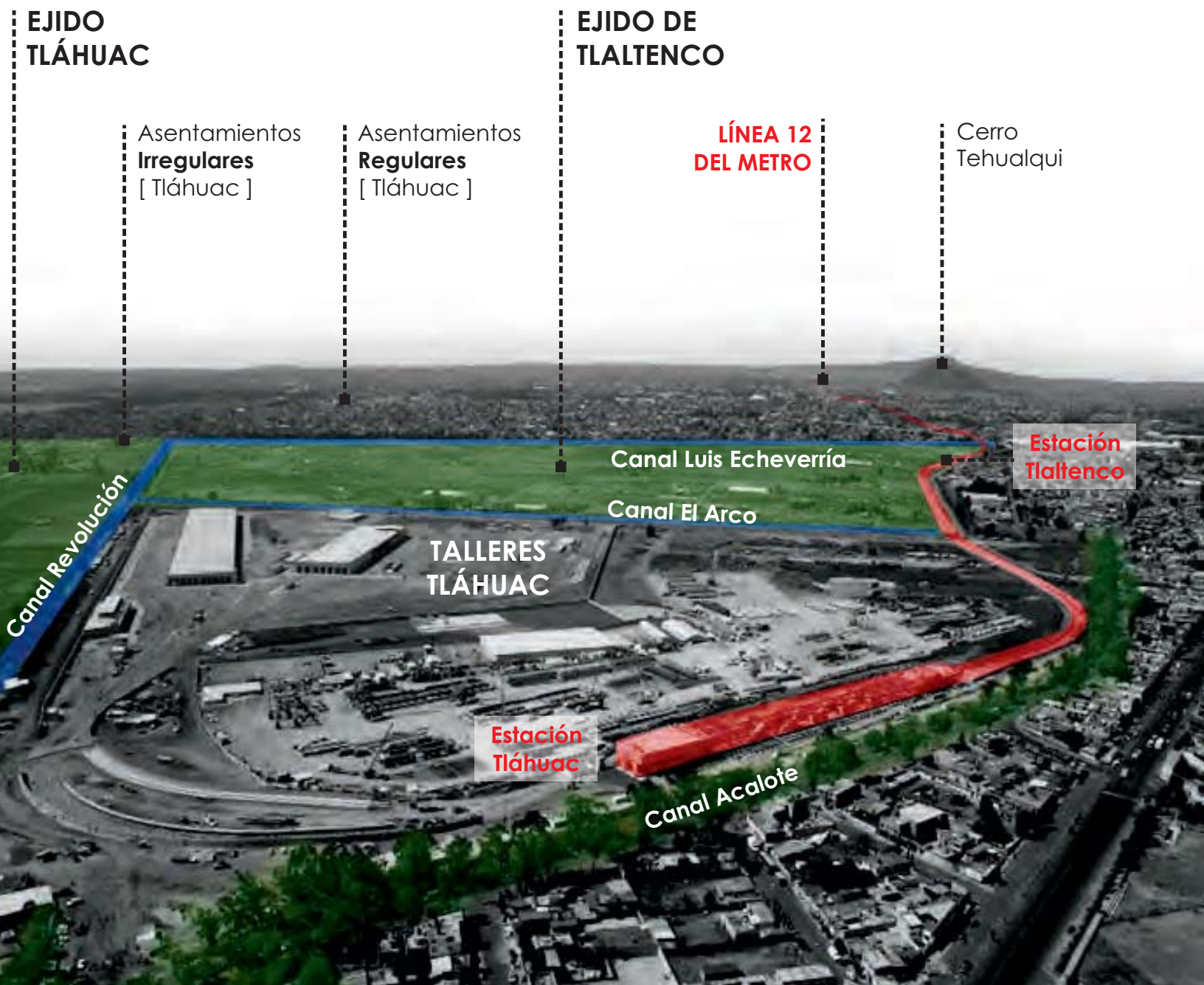
Para recuperar la parte norte del ejido se propuso una banda de huertos urbanos en el espacio entre canal Acalote y la Línea 12 del Metro, los cuales, en relación con las colonias aledañas, podían ser usados por los habitantes de las mismas y comenzar así a contagiar de agricultura a la ciudad.





# PROYECTO METRO

Estación Tlaltenco, Línea 12





**Figura 7.1**  
Vista aérea Talleres Tláhuac (pág.192)

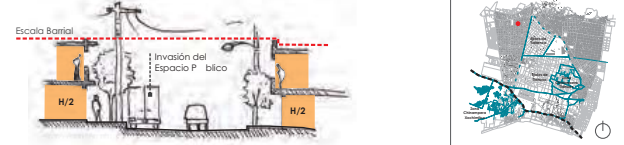
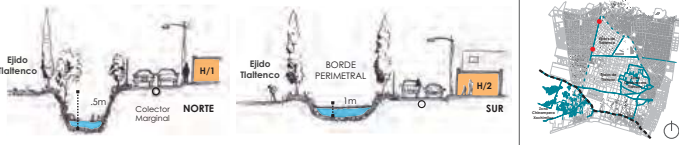
**Figura 7.2**  
Estación Tlaltenco en construcción

**Figura 7.3**  
Estación Tlaltenco en construcción

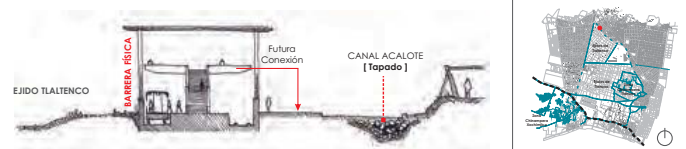
**Figura 7.4**  
Render estación Tlaltenco

**Figura 7.5**  
Render estación Tlaltenco

## Canal Luis Echeverría



## Paso a Desnivel





**TIPO DE SUELO** El ejido de Tlaltenco se encuentra delimitado por dos grandes accidentes topográficos: al norte por la sierra Santa Catarina, y al Sur por el volcán Teutli. Esta ubicación le proporciona una condición de vaso receptor de aguas pluviales, al recibir los escurrimientos principalmente de la sierra.

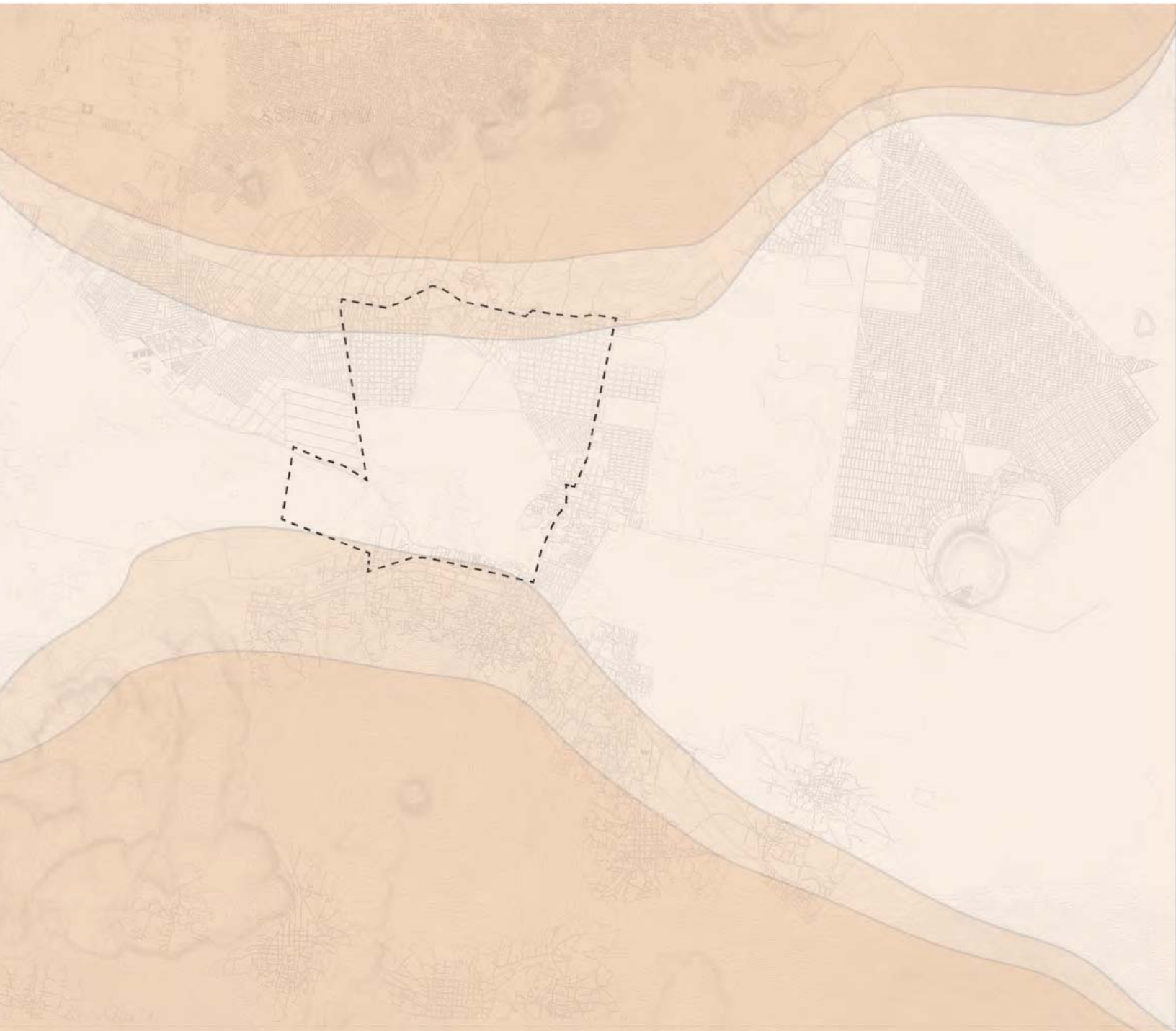
Asimismo, se encuentra en suelo lacustre, compuesto por arcillas

compresibles de poca permeabilidad y gran inestabilidad. Ambas características le proporcionan un potencial para funcionar como zona de almacenamiento de aguas pluviales.

Las edificaciones en la zona de estudio, por encontrarse en suelo lacustre e inestable no superan los 3 niveles de altura por lo que su crecimiento es horizontal.



**Figura 7.6**  
Tipos de suelo

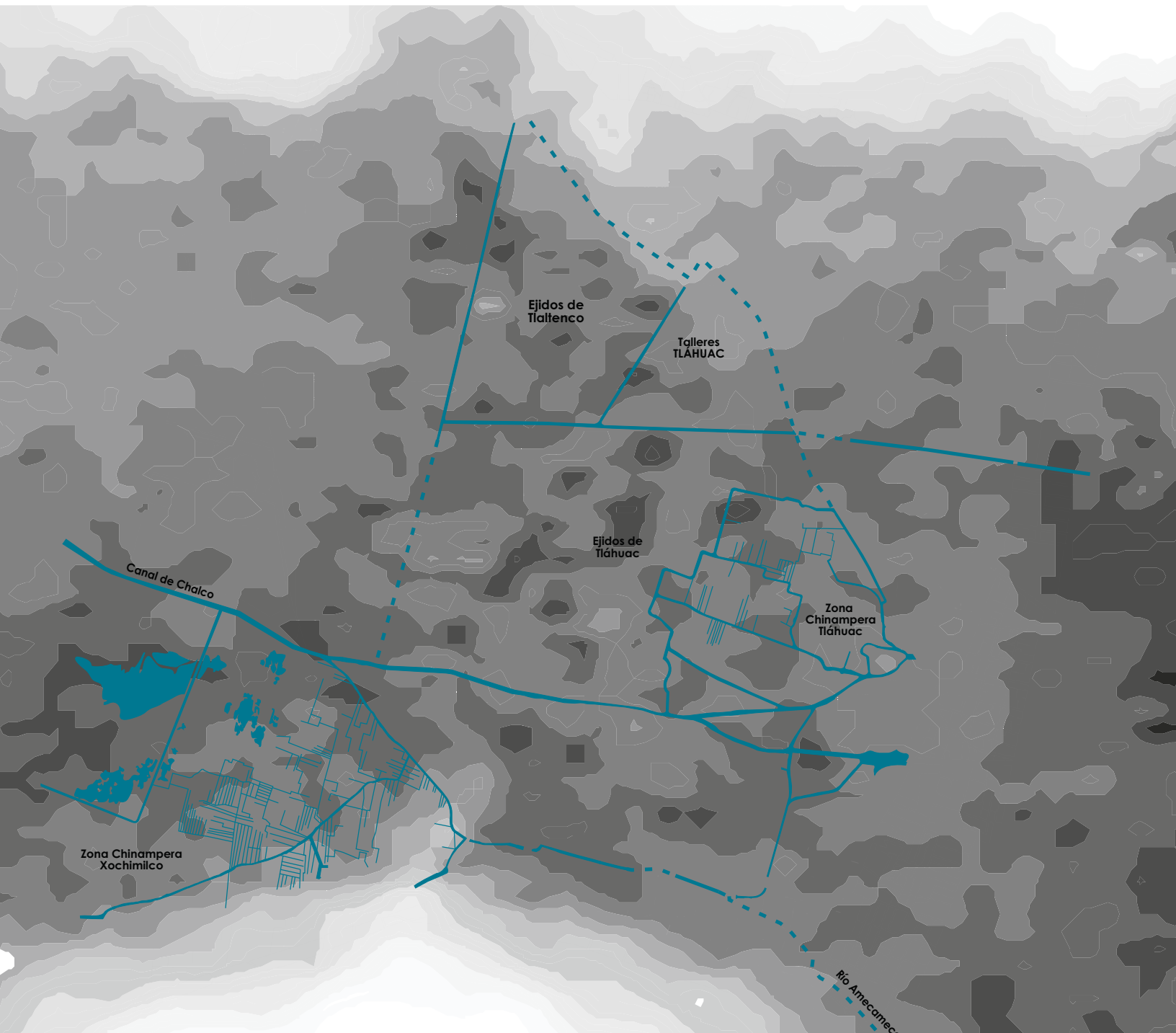




**TOPOGRAFÍA** El territorio que conforma el Ejido de Tlaltenco tiene una pendiente de 5% de norte a sur. Esto significa que los escurrimientos tienden a concentrarse en el Canal Revolución al sur del ejido. Debido a que el flujo de los canales ha sido bloqueado ya sea por exceso de basura o por las obras de la Línea 12 de Metro, en los últimos años han existido inundaciones que ponen en riesgo la producción agrícola al sur del ejido.



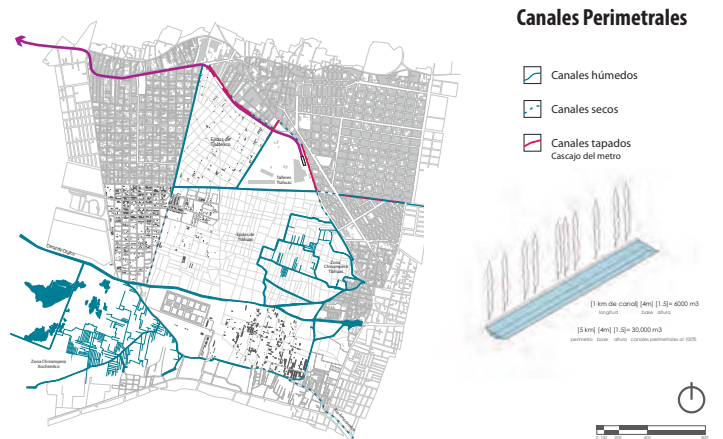
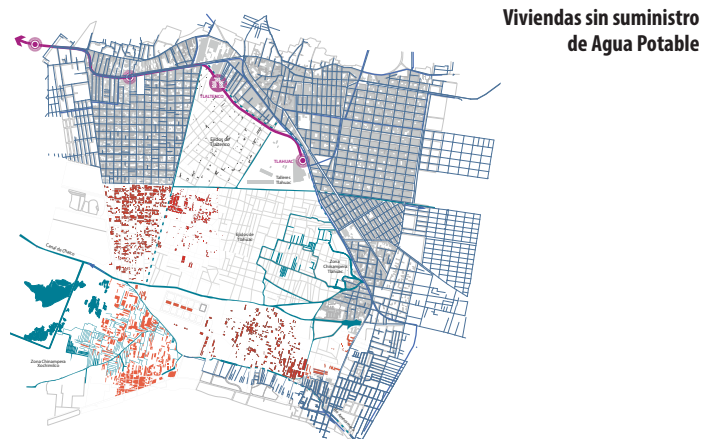
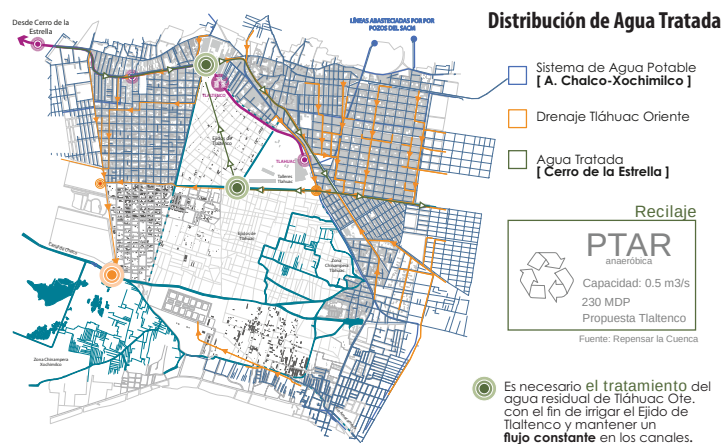
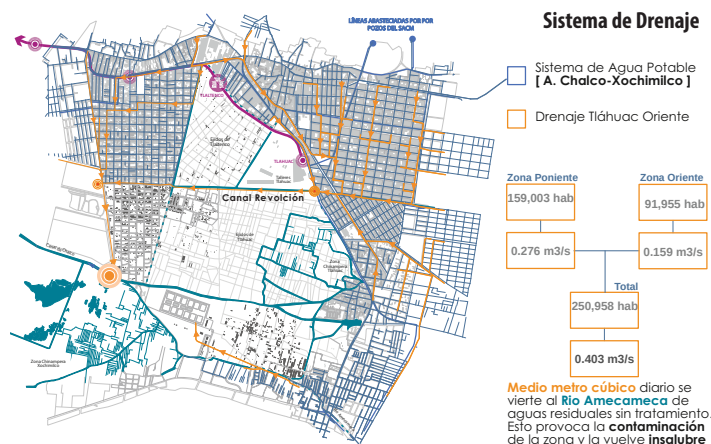
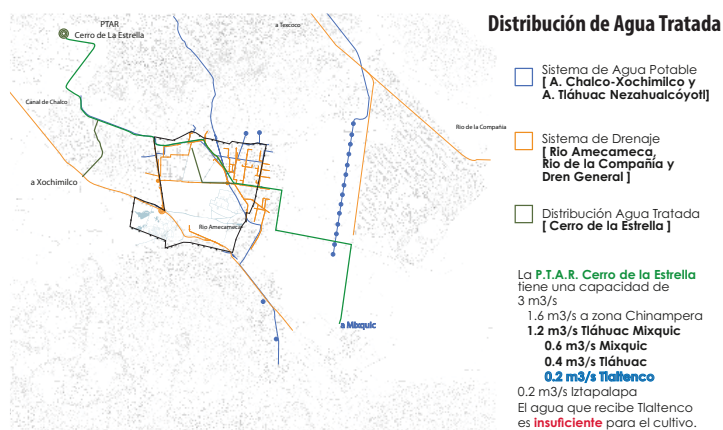
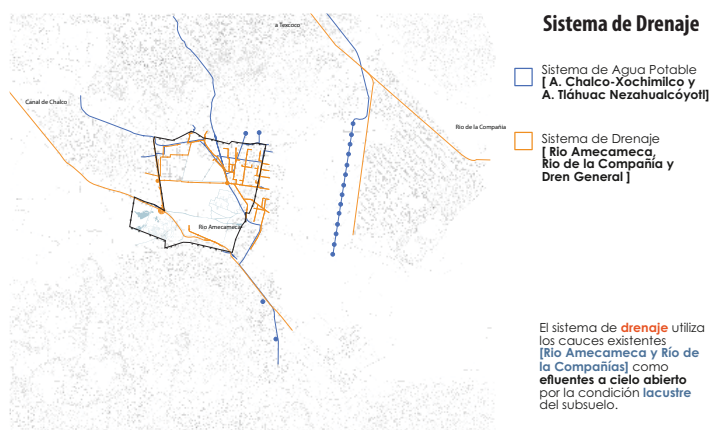
**Figura 7.7**  
Topografía



## AGUA POTABLE, ABASTECIMIENTO Y DRENAJE

El ejido depende de fuentes externas de abastecimiento para su irrigación. El agua tratada proveniente del Cerro de la Estrella ha tenido un abasto intermitente e inconstante derivado de su desviación para la construcción de ballenas de la obra de la Línea 12. Asimismo, el ejido está bordeado por cuatro canales que sirven como barrera al crecimiento urbano, y anteriormente suministraban agua al ejido. Algunos

tramos han sido tapados para la inclusión de nuevas vialidades, dejando vulnerables algunos de sus frentes. En los últimos años, se ha acrecentado el número de asentamientos irregulares dentro y al sur del ejido, lo que ha demandado servicios e infraestructura inexistente. Gran parte de los mismos no cuenta con abastecimiento de agua potable, por lo que recurren al suministro por pipas.



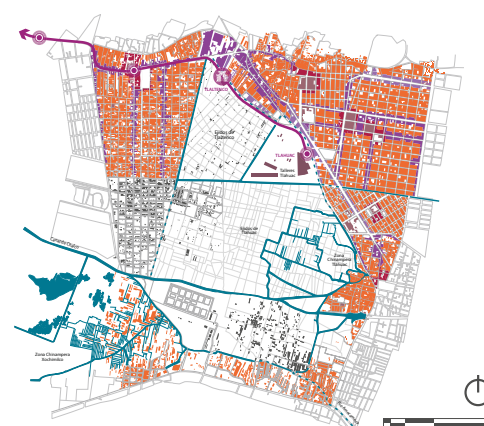
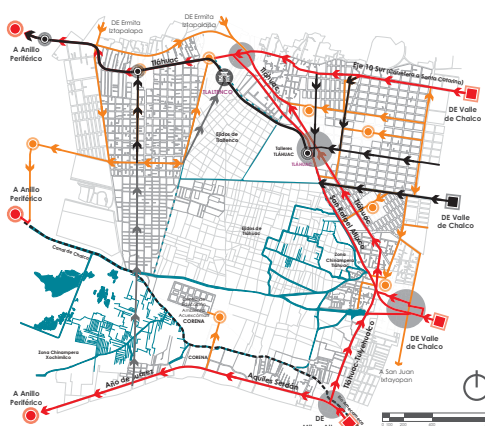


## MOVILIDAD Y USO DE SUELO

Gran parte de la población de Tláhuac y Valle de Chalco utilizan Av. Tláhuac para trasladarse al centro de la ciudad. Con la inclusión de la estación Tlaltenco y la Cetram en la zona de estudio, se modificará de manera significativa la movilidad en materia de transporte público. Las vialidades que conectan con la Cetram cambiarán sus frentes de Habitacional a Habitacional Mixto, gene-

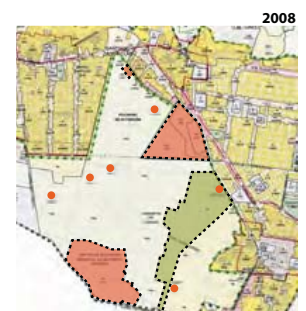
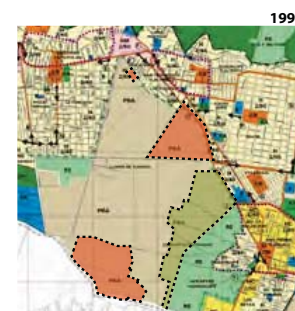
rando nuevos corredores comerciales con una mayor carga vehicular.

Asimismo, se ha notado una histórica transformación de uso de suelo de Producción Rural Agroindustrial (PRA) a Equipamiento Rural (ER). La inconsistencia en el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano (PDDU) y una creciente demanda de vivienda en la ciudad, pone en riesgo la permanencia del ejido.

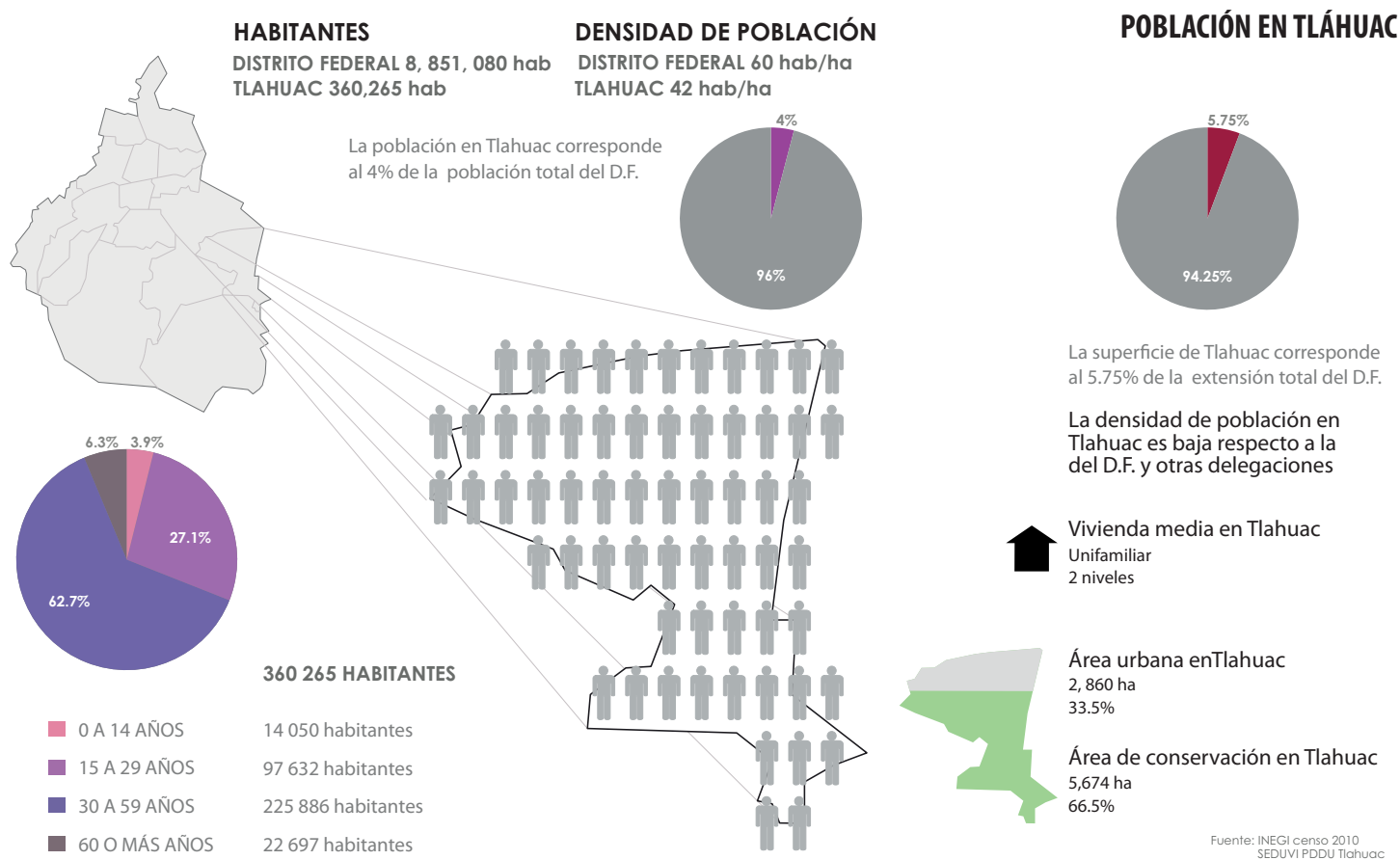


De Producción Rural Agroindustrial a Equipamiento Rural  
De Producción Rural Agroindustrial a Rescate Ecológico  
Se incluye la ubicación de los asentamientos irregulares

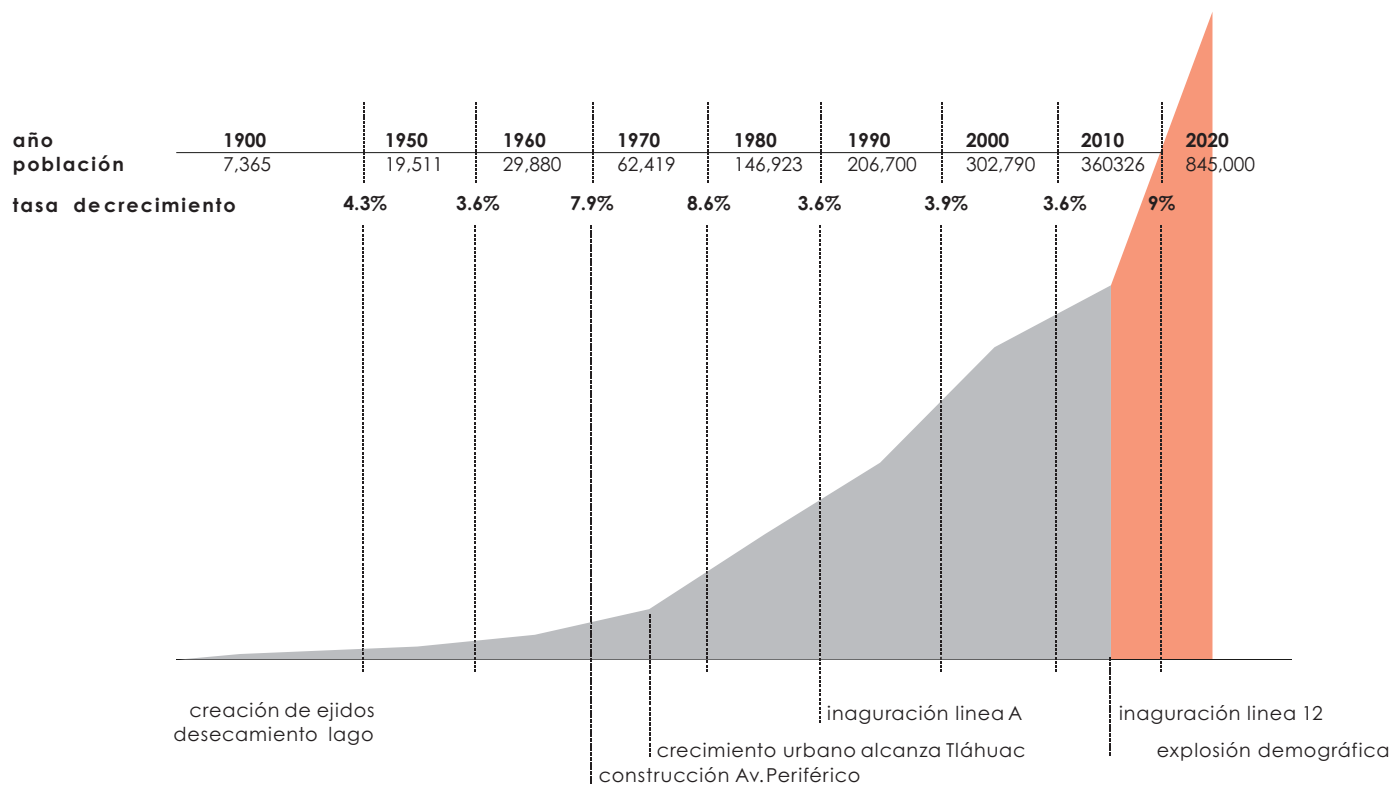
## Mutaciones en Suelo de Conservación



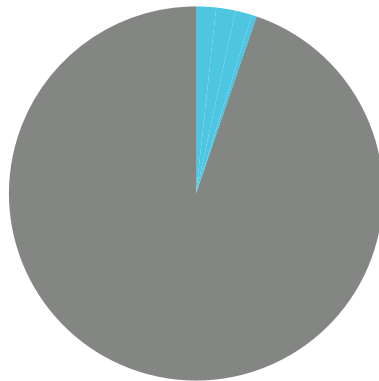




CRECIMIENTO POBLACIONAL

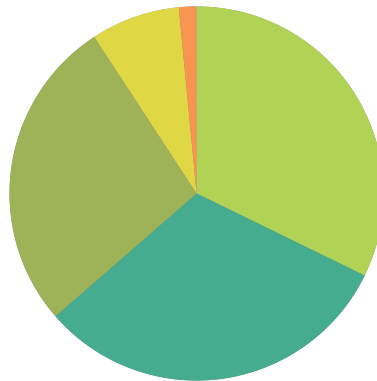


## GRADO DE ESCOLARIDAD



360 265 HABITANTES

19 962 PERSONAS CON GRADO ESCOLAR



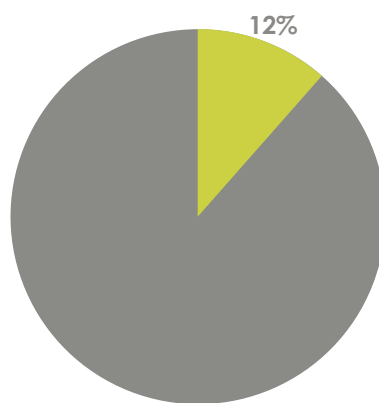
19 962 PERSONAS CON GRADO ESCOLAR

- 6 533 PREESCOLAR
- 6 359 PRIMARIA
- 5 511 SECUNDARIA
- 1 559 BACHILLERATO
- 308 TÉC. PROFESIONAL

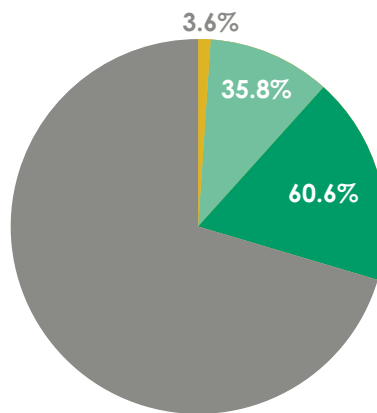
Escuelas

Preescolar  
128 escuelasPrimaria  
113 escuelasSecundaria  
44 escuelasBachillerato  
22 escuelasTécnica  
2 escuelas

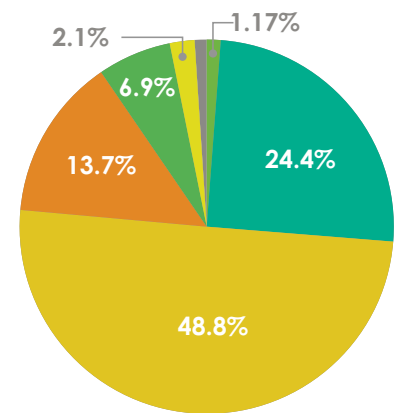
## POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

PEA EN EL SECTOR PRIMARIO  
EN EL D.F.

- PEA DE TLAHUAC EN EL SECTOR PRIMARIO
- Tlahuac aporta el 12% de la PEA en el sector primario total en el D.F.

106 638 PERSONAS SE ENCUENTRAN  
ECONOMICAMENTE ACTIVAS

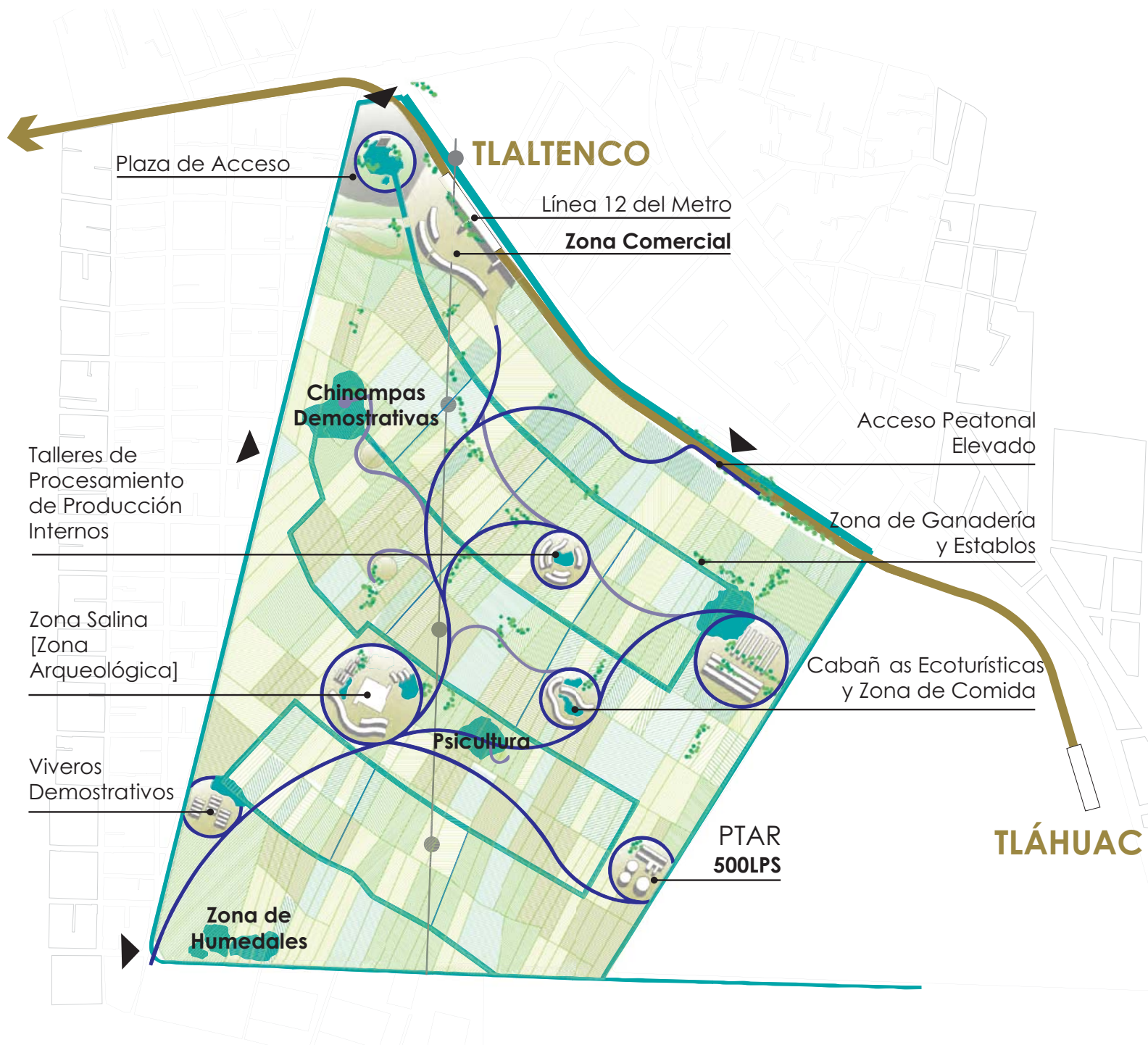
- SECTOR PRIMARIO  
agricultura, explotación forestal, ganadería, minería, pesca.
- SECTOR SECUNDARIO  
construcción, industria manufacturera
- SECTOR TERCIARIO  
comercio, servicios, transporte



SALARIOS EN TLAHUAC

- NO RECIBE
- HASTA 1 SALARIO MÍNIMO  
\$62.33 m.n./día
- HASTA 2 SALARIOS MÍNIMOS  
\$124.66 m.n./día
- HASTA 3 SALARIOS MÍNIMOS  
\$186.99 m.n./día
- HASTA 5 SALARIOS MÍNIMOS  
\$311.65 m.n./día
- HASTA 10 SALARIOS MÍNIMOS  
\$623.30 m.n./día

# PROPUESTA II

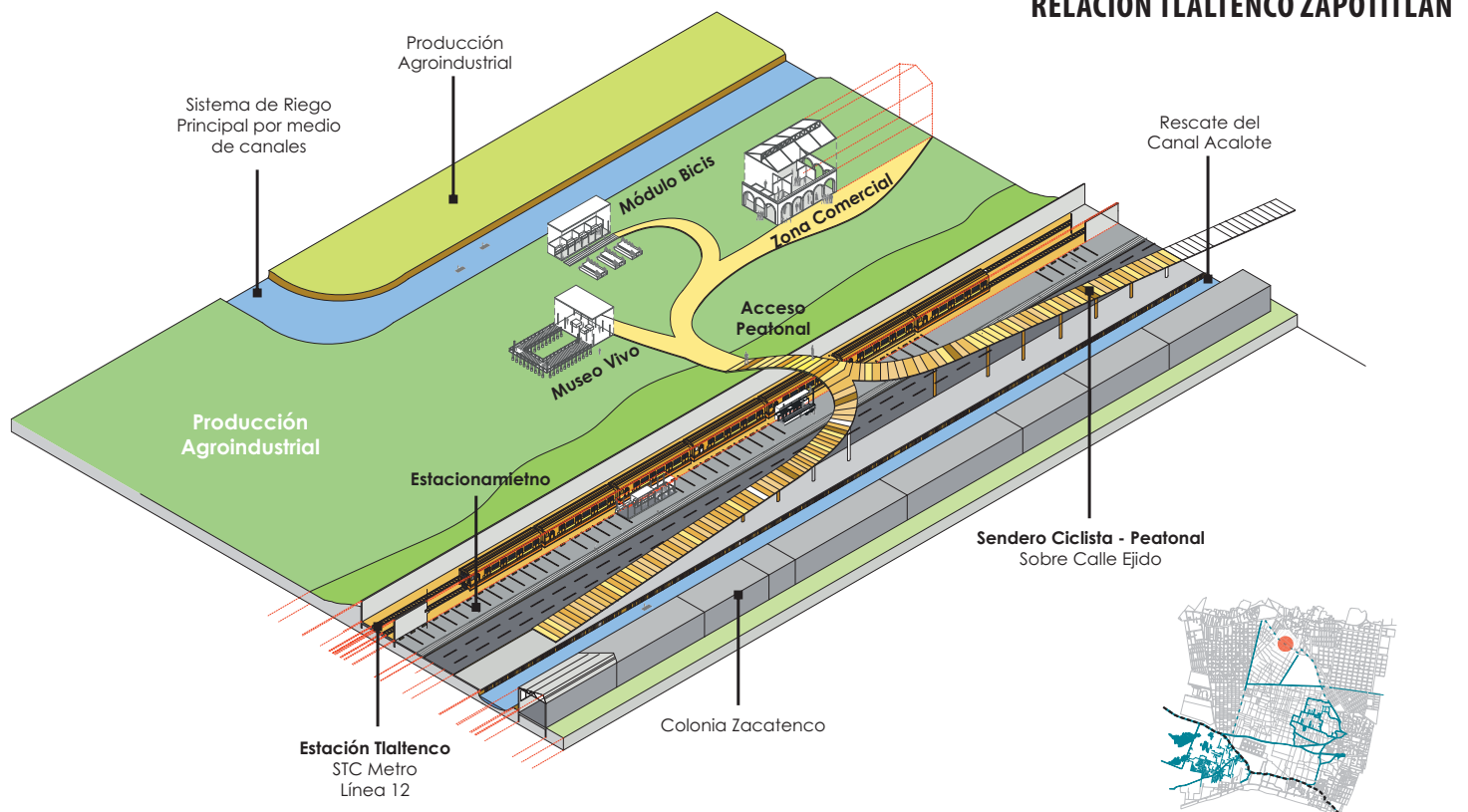




La propuesta consta de 2 capas superpuestas: La primera, un sistema de riego agrícola con un flujo controlado mediante compuertas y áreas de almacenamiento pluvial, la segunda, integrada por senderos elevados, que descienden para conectar con el programa arquitectónico.

El programa está distribuido a lo largo del parque en núcleos organizados dependiendo de la actividad a realizar: acceso, zona comercial, talleres, cabañas ecoturísticas, viveros y establos. Destaca la intención de conectar el parque, mediante un paso peatonal elevado, con la colonia Zacatenco, al norte del ejido.

-  Estructura Urbana
-  Línea 12 del Metro
-  Antenas de Luz
-  Sistema Hidráulico de Riego Primario
-  Sistema Hidráulico de Riego Secundario
-  ACCESOS
-  Senderos ciclo-peatonales [ Elevados ]
-  Senderos peatonales [ Nivel de Suelo ]
-  Programa Arquitectónico
-  Zona Ejidal



La escasez de espacios públicos, recreativos y de producción agroindustrial en la ZMVM son un problema que aqueja a una población de 20.1 millones de habitantes.

Tlaltenco, uno de los pocos remanentes agrícolas contenidos en la mancha urbana, ha sufrido invasiones irregulares así como oferta para compra-venta de terrenos principalmente de desarrolladoras inmobiliarias.

La producción condicionada a depender de fuentes de abastecimiento externas para la irrigación del ejido, no garantiza un afluente permanente y suficiente, por lo que ha transformado el suelo agrícola en tierras poco productivas, tierras en mira de ser urbanizadas. Con la inclusión del STCM que conecta de

manera directa el centro y sur de la ciudad, se ha incrementado el factor de ocupación irregular del suelo a falta de consistencia en los PDDU.

Uno de los grandes retos que enfrenta atender un problema de esta magnitud, es el regenerar un sistema amenazado, cuya permanencia dependerá de la coexistencia y entendimiento de la ciudad y sus sistemas vivos. Las tierras en abandono se protegen una vez productivas, y para ello necesitan un sistema de irrigación cíclico que lo sustente y no comprometa la dotación de agua al ejido. Se debe pensar en un sistema que atienda

la problemática de abasto de agua y actúe en sintonía con su contexto. Entonces ¿cómo obtener agua de la comunidad para la comunidad?





**23 de febrero de 2012:** Desarrollo de propuestas que respondan al análisis de la problemática y contexto urbano.

#### Trabajo con la comunidad ejidal: Servicio Social

Una de las grandes premisas de la investigación, es involucrar en todo el proceso de diseño del Eco Parque Ejidal Tlaltenco a la comunidad ejidal y los actores que influyen en el mismo. Es por ello, que se registró como servicio social bajo el nombre "Programa de investigación Sierra Nevada" el proyecto del Seminario de Titulación.

Nuestra labor social consistió en exponer semanalmente los avances del parque, y a través de pláticas y debates consensuar nuevas ideas y requerimientos para el mismo. Uno de los avances más importantes realizados el servicio social fue la discusión y propuesta del nombre y logotipo del proyecto. Se realizó una dinámica con los ejidatarios, al pedirles mencionar 3 elementos sumamente representativos de sus tierras. En su mayoría coincidieron en maíz, canal y arco de Tlaltenco, y fue después de muchas interpretaciones y cambios que se llegó al nombre y logotipo con el que ellos se sintieron más identificados.

A su vez, se realizaron distintas visitas al ejido con objetivos diversos: familiarizarnos con la producción actual que se estaba llevando a cabo en ciertas parcelas como amaranto y romerito, conocer el grado de salinidad en el centro de la zona agrícola y su repercusión en la producción, medir la compactación del suelo, conocer la zona arqueológica, entre otras. Después de 6 meses de presentar y modificar el Plan Maestro, se logró una participación recíproca entre el Taller Hídrico Urbano y la comunidad ejidal.

Lo más importante de este trabajo conjunto, es lograr que los ejidatarios se apropien del proyecto y se sientan representados en el mismo, ya que una propuesta de esta índole sólo es posible con la participación y apoyo de los ejidatarios y a través de acuerdos entre ellos. De otro modo la comunidad se disgrega y es más fácil que las tierras se cedan a la especulación mobiliaria.



Eco Parque Ejidal San Francisco Tlaltenco

Eco Parque Ejidal  
SAN FRANCISCO TLALTENCO



Ecoparque  
Ejidal Tlaltenco

Ecoparque  
Ejidal Tlaltenco

Ecoparque  
Ejidal Tlaltenco

Ecoparque  
Tlaltenco

Figura 7.9  
Croquis comunidad

Figura 7.10  
Propuestas de logo para el Ecoparque

*To build, to plant, whatever you intend,  
To rear the Column, or the Arch to bend,  
To swell the Terras, or to sink the Grot;  
Nature never be forgot.*

*(...)*

*Consult the Genius of the Place in all;  
That tells the Waters or to rise, or fall,  
Or helps th' ambitious Hill the heav'n to scale,  
Or scoops in circling theatres the Vale,  
Calls in the Country, catches opening glades,  
Joins willing woods, and varies shades from shades,  
Now breaks or now directs th' intending Lines;  
Paints as you plant, and, as you work, designs.*

*Alexander Pope  
The Genius of the Place:  
The English Landscape Garden, 1620-1820  
(1988:212)*



# 8. SISTEMA BIOLÓGICO DE TRATAMIENTO





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

LA ESCASEZ DE AGUA PARA RIEGO AGRÍCOLA Y REGENERACIÓN LACUSTRE EN TERRITORIO TLALTENCO ES LA PREMISA QUE HA DETERMINADO EL PROYECTO DESDE SUS PRIMEROS ACERCAMIENTOS. LA PROPUESTA INICIAL PARA OBTENER EL RECURSO SE CENTRABA EN CAPTAR LAS AGUAS NEGRAS EN EL COLECTOR DE CANAL REVOLUCIÓN PARA TRATARLAS EN UNA PTAR CONCEBIDA COMO UN SISTEMA ARTIFICIAL Y MECÁNICO. ESTE SISTEMA SE SUSTITUYE PARA CONVERTIR A TLALTENCO EN UNA FÁBRICA DE AGUA NATURAL, QUE A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE HUMEDALES, PERMITE QUE ÉSTE REALIZE EL TRABAJO DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS POR MEDIO DE PROCESOS BIOLÓGICOS.

TLALTENCO EMERGE COMO UN SISTEMA HÍDRICO Y AGRÍCOLA, FUENTE DE AGUA Y ALIMENTOS, QUE SE SOSTIENE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS VIVOS.

### 8.1 EL HUMEDAL COMO INFRAESTRUCTURA DE PAISAJE

Los habitantes de la Cuenca vemos el agua como amenaza, esta idea heredada desde hace 500 años, nos ha llevado a negar este abundante recurso en nuestro territorio y así convertir por completo su ciclo natural. La plataforma de un paisaje que es a su vez infraestructura hídrica produce una comunicación que rebasa el lenguaje, un entendimiento que va más allá de lo controlable, que acepta el cambio, la creatividad y el azar, y se inserta en el todo al que pertenece: la Cuenca de México. En una práctica íntimamente comprometida con el tiempo y sus procesos, que no busca la producción de objetos autónomos si no de eventos que se recreen a sí mismos, el paisaje lacus-

tre se expresa en la infraestructura urbana, tierra fértil para recrear las relaciones humanas con el entorno medioambiental en el que nos desenvolvemos.

La infraestructura, en términos urbanos ha sido relegada a espacios no habitables, a dar servicio a las ciudades sin una interacción con los habitantes de la misma. Infraestructuras hídricas como plantas de tratamiento de aguas residuales, pozos de extracción, plantas de bombeo; e infraestructuras urbanas como pasos a desnivel, distribuidores viales, estacionamientos, se convierten en elementos que contribuyen a la segregación del espacio urbano. Comprometer el diseño con las infraestructuras dentro

**Figura 8.1**  
Zona Chinampera de Tláhuac (pág. 209)





de la urbe, significa reconocer el valor de estos equipamientos, el paisaje que se convierte en infraestructura se carga de significado, e involucra a la comunidad urbana en los servicios que requiere la ciudad.

La infraestructura como paisaje construye el sitio y fija los puntos de servicio que atenderán los futuros programas, define accesos y estructura, dejando que las futuras construcciones se enuncien a través de la construcción colectiva. El espacio que la infraestructura prepara se construye tejiendo redes de comunicación, movimiento e intercambio que articulan la ciudad.

El proyecto dentro de Territorio Tlaltenco se plantea como una in-

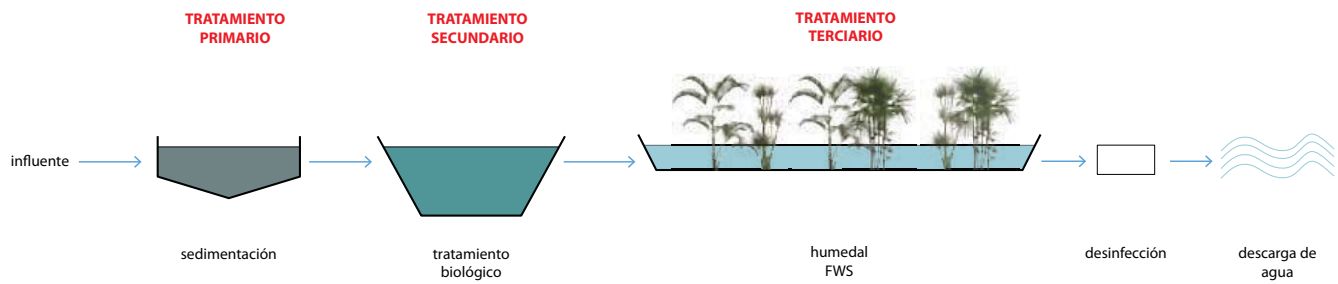
fraestructura hídrica para atender a las necesidades de abastecimiento, tratamiento y almacenamiento de agua. El objetivo de esta infraestructura no es únicamente de servicio urbano, se busca en la implementación de la misma, que la solución a las necesidades de la población regeneren el ecosistema social y medioambiental donde se implementan. Este objetivo requiere de un entendimiento sensible al espacio natural que aún sobrevive en la urbe, la topografía, el tipo de suelo, los escurrimientos, la precipitación y todos los estratos que componen el sistema, y la condición histórica del sitio, indican que la vocación de este suelo es la de un humedal.

Estas áreas “donde el agua es el factor primario que determina el medio ambiente y las plantas y animales asociados a este.” (Ramsar, 2012) se encuentran entre los ecosistemas biológicamente más productivos del planeta. Debido a su alto grado de actividad biológica los humedales tienen la capacidad de transformar los contaminantes que hay en las aguas residuales y convertirlos en productos inofensivos o en nutrientes. A su vez almacenan el agua y pueden amortiguar los picos de lluvia, evitando inundaciones. Los humedales de Tlaltenco son un paisaje que trabaja como infraestructura.

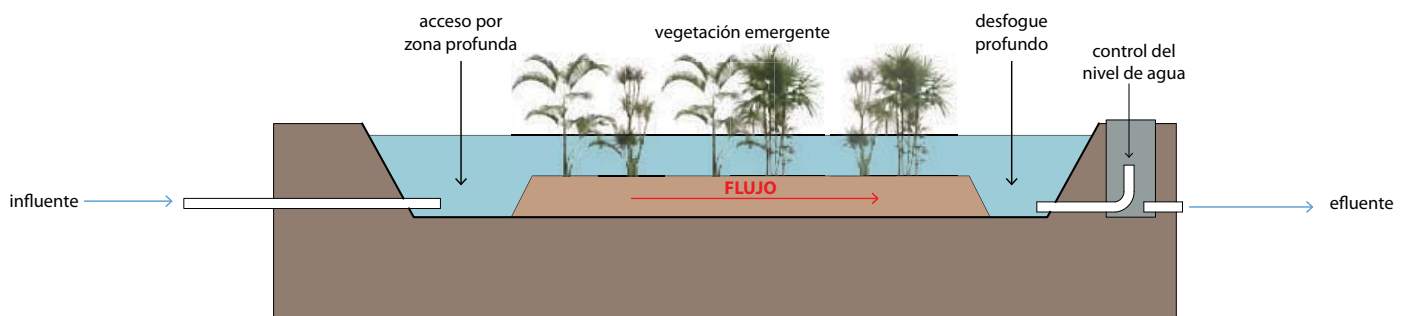


## HUMEDAL SUPERFICIE DE AGUA LIBRE

Los humedales de superficie de agua libre son los humedales contruidos más parecidos a los naturales, esta condición determina que atraigan una gran cantidad de fauna silvestre, por lo cual suelen utilizarse para tratamientos avanzados de aguas tratadas previamente a nivel secundario o terciario.



Al fluir el agua residual a través del humedal esta se va tratando con procesos como sedimentación, filtración, oxidación, reducción, absorción y precipitación. Este tipo de humedal se utiliza para el tratamiento de aguas urbanas y agrícolas debido a su capacidad para soportar aumentos en el flujo y niveles de agua cambiantes.



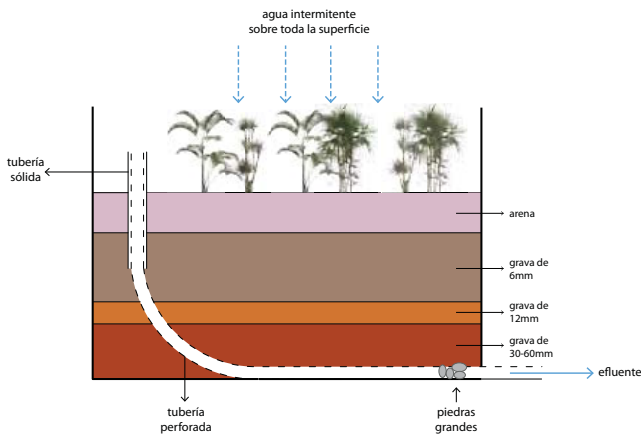
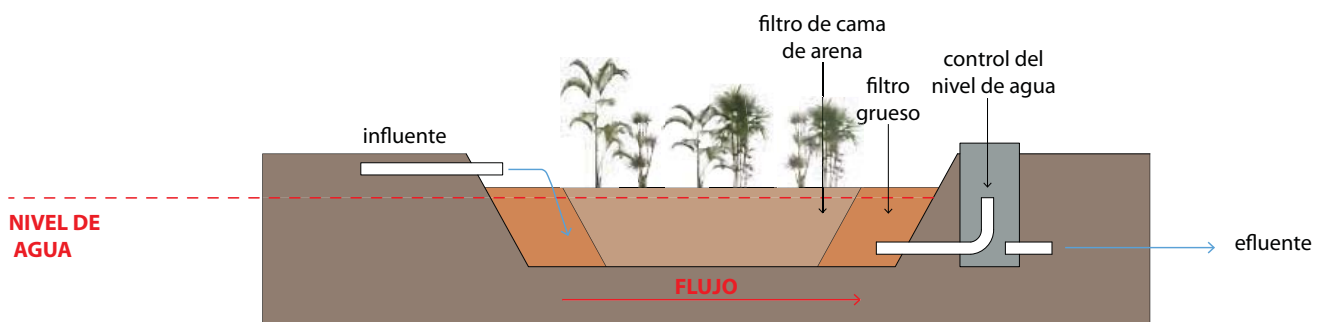




## HUMEDAL FLUJO HORIZONTAL SUBSUPERFICIAL

Consisten en una cama de grava plantada con vegetación de humedal, el nivel del agua se encuentra por debajo de la superficie de la grava, y fluye a través de esta y de las raíces de las plantas.

Dado que el agua no se encuentra en contacto con la superficie se reducen los organismos patógenos.



## HUMEDAL FLUJO VERTICAL

El esquema de este tipo de humedal es análogo a los filtros de arena, y se caracterizan por su capacidad de oxidación del amoníaco, por lo que son utilizados en el tratamiento de agua de la industria alimentaria y de aguas residuales muy concentradas debido a su condición anaeróbica.







**PAISAJE COMO IN**





# FRAESTRUCTURA



# PROYECTOS ANÁLOGOS





# FRESH KILLS PARK

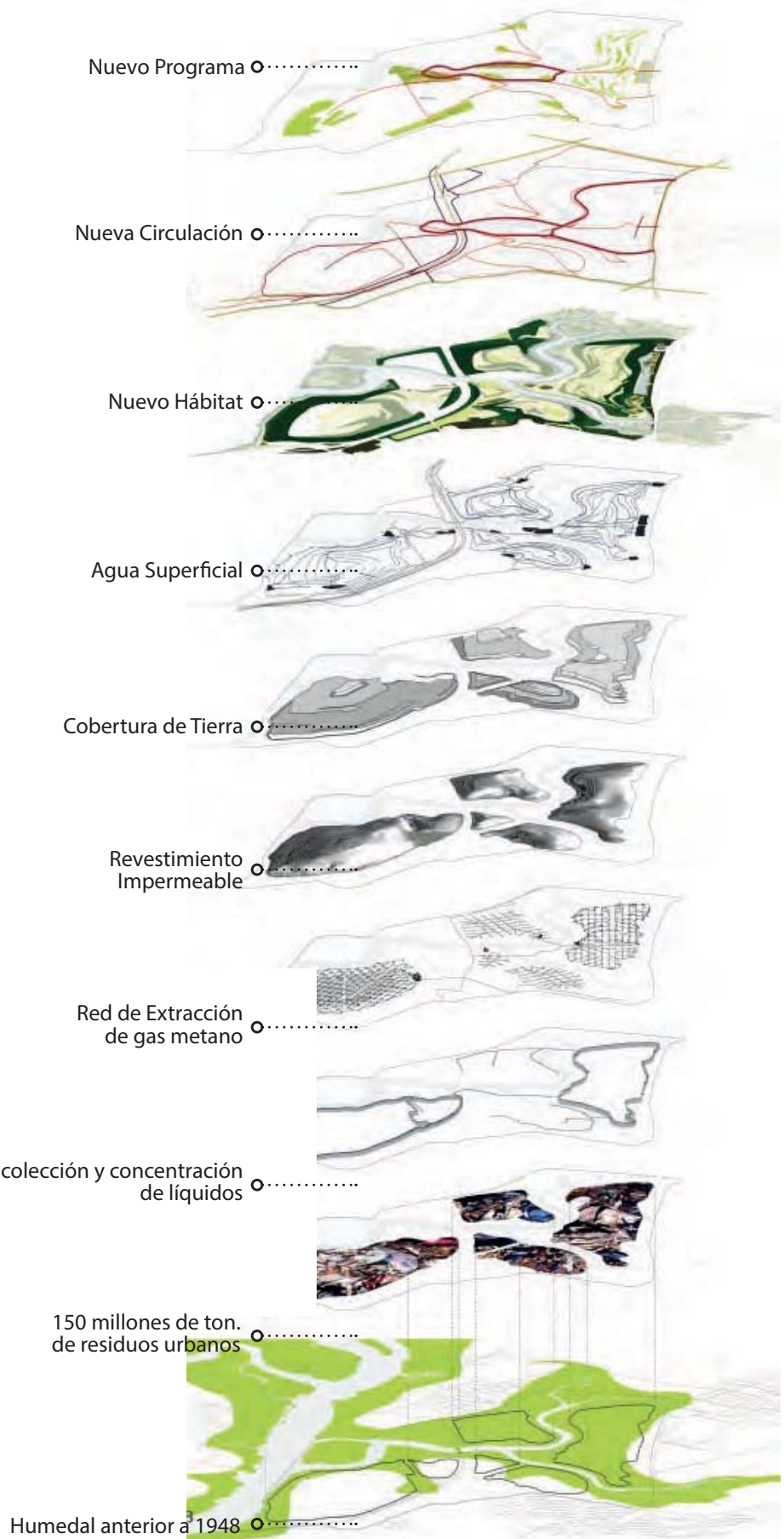
## New York City

Localizado en la ciudad de Nueva York, al oeste de Staten Island y con 890 ha, el viejo basurero Fresh Kills acumuló 150 millones de toneladas de residuos sólidos hasta el 31 de diciembre del 2001, cuando programó su cierre.

No mucho tiempo después nace un proyecto de transformación y renovación urbana, que trabaja con las lógicas y capacidades del territorio y sus sistemas naturales y ecológicos. El parque Fresh Kills persigue una forma de imbricación entre la urbanización y la naturaleza más coherente e integral.

Su superficie de áreas abiertas incrementan en 30% el espacio abierto en NY. A su vez, el proyecto se diseña con el doble propósito de generar gas desde las masas de basura que yacen debajo del mismo, recaudando aproximadamente 10 millones de pies cúbicos de gas al día, el cual se distribuye sobre Staten Island a 22,000 hogares.

Sólo 45% de Fresh Kills son vertederos de basureros, el 55% restante está formado por lagos, humedales y campos abiertos, de tal manera que su objetivo se apegó a la recuperación del entorno natural, para luego incorporar criterios en generación de energías renovables, aplicación de tecnologías ecológicas, recreación regional, educación ambiental, fomento del arte y cultura.



# TIANJIN QIOA-YUAN WETLAND

## Tianjin, China

El parque de veintidos en Tianjin parte de un diseño regenerativo y la transformación del paisaje mediante cambios topográficos, el parque ha regenerado la zona de un campo de tiro y relleno sanitario a un parque de tratamiento de aguas residuales con humedales.

La aportación transformó el sitio a petición de los habitantes inmediatos que buscaban un rescate del predio como espacio público. Turenscape llevó a cabo la propuesta de equipar con infraestructura hídrica y paisajística que pudiera proveer una diversidad ecosistémica en un esquema que potenciara el espacio público y su bajo costo de mantenimiento.

El proyecto contempla; educación ambiental, los sistemas naturales, mejoramiento del suelo, regulación de avenidas así como el tratamiento de aguas residuales y pluviales para su aprovechamiento.

El valor en el cambio de un tiradero a una infraestructura cultural e hídrica regenera el ambiente y el tejido social frecuentemente en decadencia en zonas marginadas. El ambiente se transforma a uno mejor regulado térmicamente y se convierte en una zona segura que rescata especies anteriormente desplazadas por la urbanización. La integración de todos los elementos resulta en un nodo que relaciona a todos sus participantes en un espacio que aporta a la regeneración ambiental.





## 8.2 PROYECTOS ANÁLOGOS

El proyecto de Fresh Kills Park en NY propone una reestructuración urbana en Staten Island reciclando una infraestructura que ha dejado de operar. El proyecto logra potencializar las condiciones preexistentes del sitio para insertar su programa y convertirse en un catalizador urbano: transforma un espacio residual, por un espacio de regeneración medioambiental, de generación de energía y de espacio público. El proyecto se genera a partir de la manipulación de la topografía: la preexistencia se modifica y se adapta a las nuevas condiciones de operación del programa: la red de infraestructura y de movilidad.

El proyecto de Tianjin Qiao-Yuan Wetland es otro proyecto de reciclamiento urbano que amolda la topografía para que esta funcione de pla-

taforma en un sistema de tratamiento de aguas residuales. El proyecto se compone por medio de unidades (células) que conforman el tren de tratamiento. Esta cualidad lo convierte en un proyecto flexible y replicable. Complementa su función de infraestructura de tratamiento, con programas mixtos (vivienda, equipamiento), lo que lo convierte en una pieza necesaria para la zona urbana a la que atiende.

Ambas propuestas introducen un concepto interesante que se convierte en una idea generadora de proyecto: El territorio (paisaje) cumpliendo una función de infraestructura. El primero funcionando como un espacio público generador de energía, y el segundo como una infraestructura de tratamiento de agua.







# PROPUESTA III

## ZONIFICACIÓN GENERAL



Esta es la primera propuesta en la que se propone que el paisaje trabaje como infraestructura. Por medio de un sistema de humedales de tratamiento de distintos tipos, se limpia el agua y se distribuye a la zona agrícola. Es a partir de esta propuesta que el proyecto refleja, por medio de bandas, el sistema de tratamiento de agua y la preocupación por integrar al visitante en el paisaje lacustre.

Los senderos conectan el programa entre sí. Estos paseos llevan al visitante a los distintos puntos del parque, elevándose en la zona de humedales y descendiendo a nivel de piso en el área agrícola.

El sistema Hídrico, elemento rec-

tor del proyecto, compone la estructura a partir de la topografía y el eficiente tratamiento del agua residual mediante humedales.

La zonificación obedece al cambio de nivel nor-oriental sur-poniente mediante terracedos que conducen y limpian las aguas residuales hasta abastecer la zona agroindustrial.

El programa arquitectónico construido ocupa 1% de la extensión del Ejido y estará contenido en dos áreas: una concentrada al norte: el área de acceso y venta y otra dispersa al centro de la zona designada para humedales de superficie de agua libre: campismo, pesca, alimentos y museo vivo.

# ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN



## ETAPA 1

- Desasolve de Canales
- Programa Arquitectónico:
  - 1 Locales Comerciales
  - 2 Talleres de Procesamiento de Productos Internos
  - 3 Museo Vivo [ Invernadero ]
- 1ra Fase de Humedales
- Borde Demostrativo



## ETAPA 2

- 2da Fase de Humedales
- Programa Arquitectónico:
  - 4 Cabañas Ecoturísticas
  - 5 Zona de Comida
  - 5 Mirador Zona Arqueológica
  - 6 Zona de Composta
  - 7 Zona de Establos y Ganadería
- 1ra Etapa Excavación Zona Arqueológica





### ETAPA 3

- 3ra Fase de Humedales
- Programa Arquitectónico:
  - 8 Talleres de Procesamiento de Productos Internos.
  - 9 Taller de Psicultura
- 2da Etapa Excavación Zona Arqueológica



### ETAPA 4

- 4ta Fase de Humedales
- Programa Arquitectónico:
  - Ampliación Zona Comercial
  - Taller de Psicultura
- 3ra Etapa Excavación Zona Arqueológica



# PROPUESTA IV



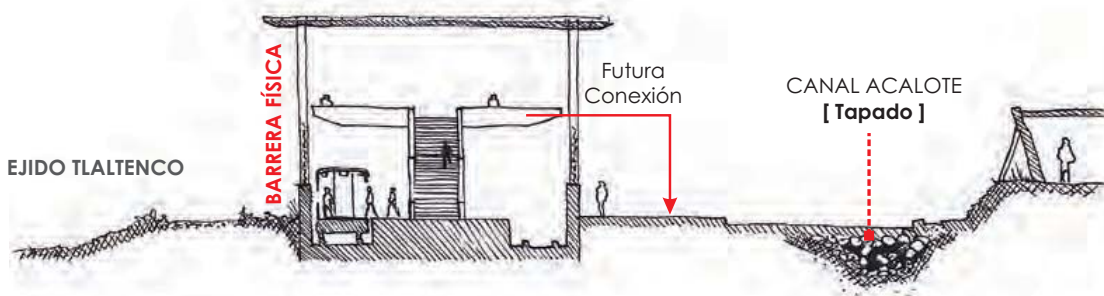


# Ecoparque Ejidal Tlaltenco

La propuesta consta de dos capas superpuestas: la primera, un sistema de riego agrícola con un flujo controlado mediante compuertas y áreas de almacenamiento pluvial; la segunda, integrada por senderos elevados que descienden para conectar con el programa arquitectónico.

El programa está distribuido a lo largo del parque en núcleos organizados dependiendo de la actividad a realizar: acceso, zona comercial, talleres, cabañas ecoturísticas, viveros y establos. Destaca la intención de conectar el parque, mediante un paso peatonal elevado, con la colonia Zacatenco, al norte del ejido.

## Estación Tlaltenco - Negación al Ejido





Plaza de Acceso



Humedales Subsuperficiales



Producción Agrícola



Zona Arqueológica



Humedales Subsuperficiales



Humedales de Superficie de Área libre



Producción Ganadera



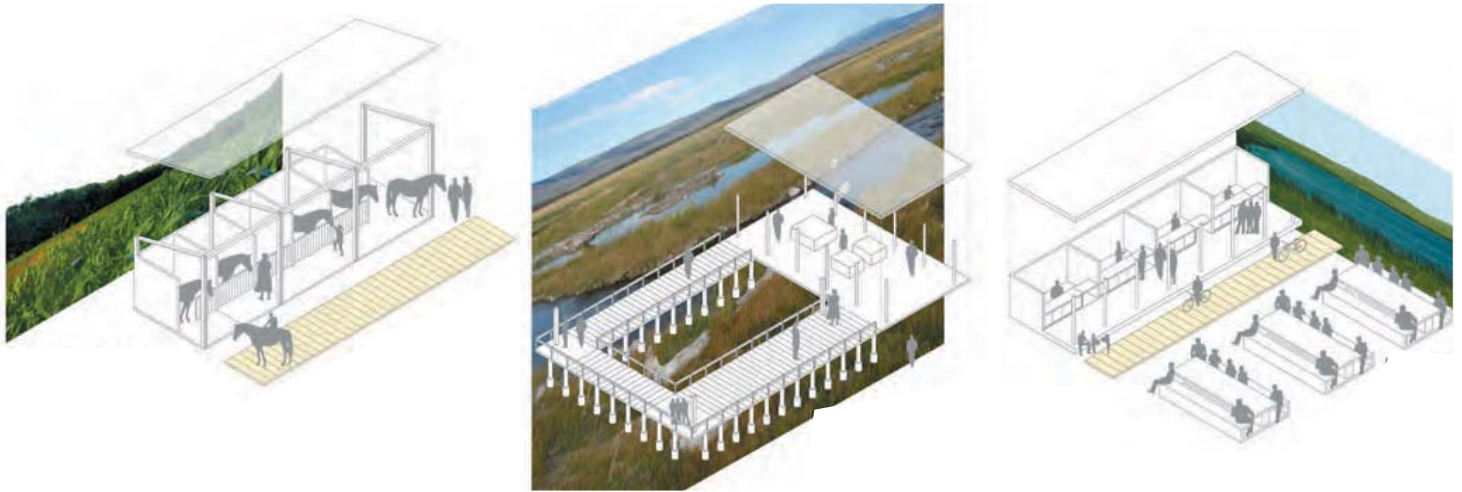
Lago Recreativo



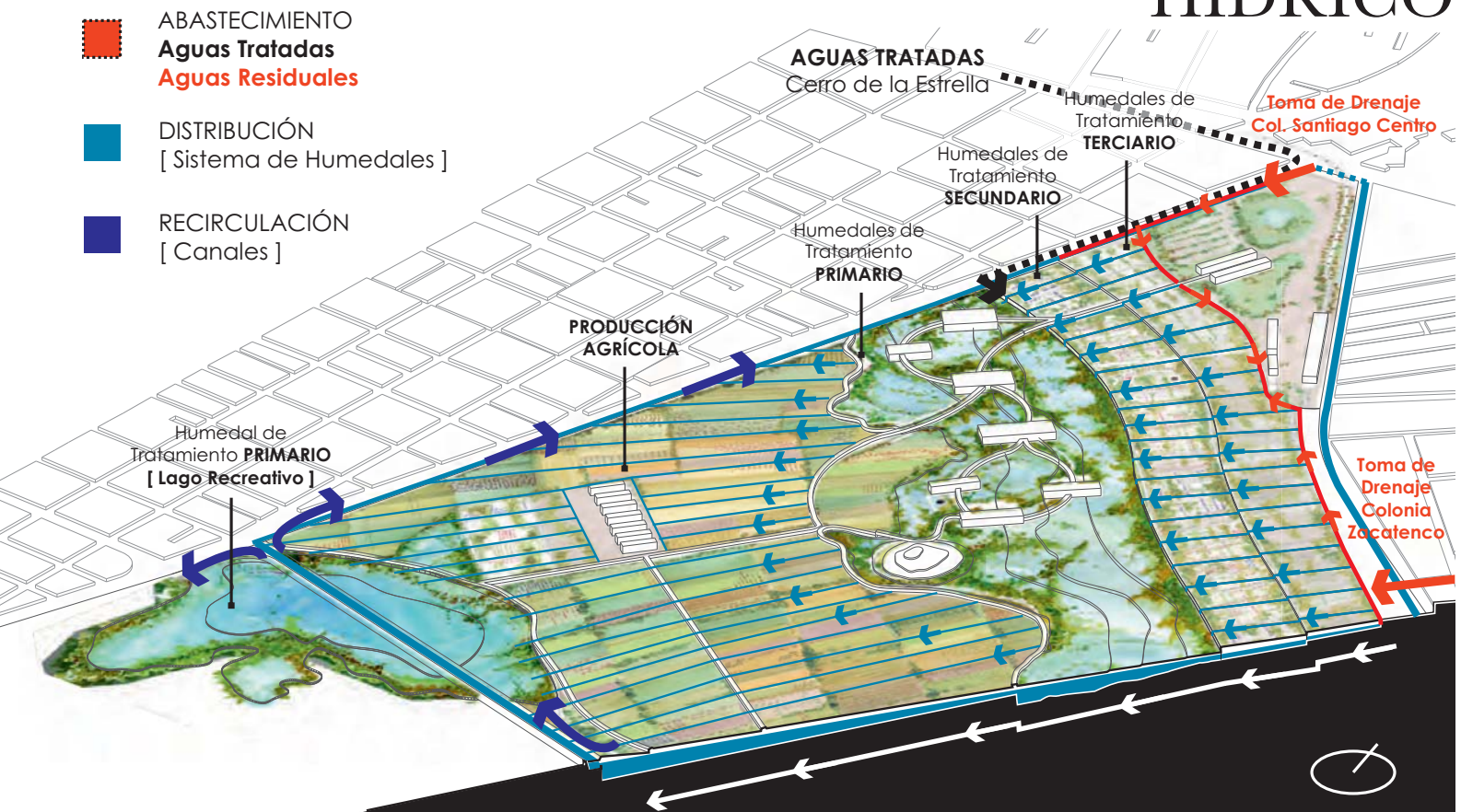
# ZONIFICACIÓN



# MÓDULOS TIPO



## FUNCIONAMIENTO HÍDRICO





# IMÁGENES





# OBJETIVO





# IMÁGENES





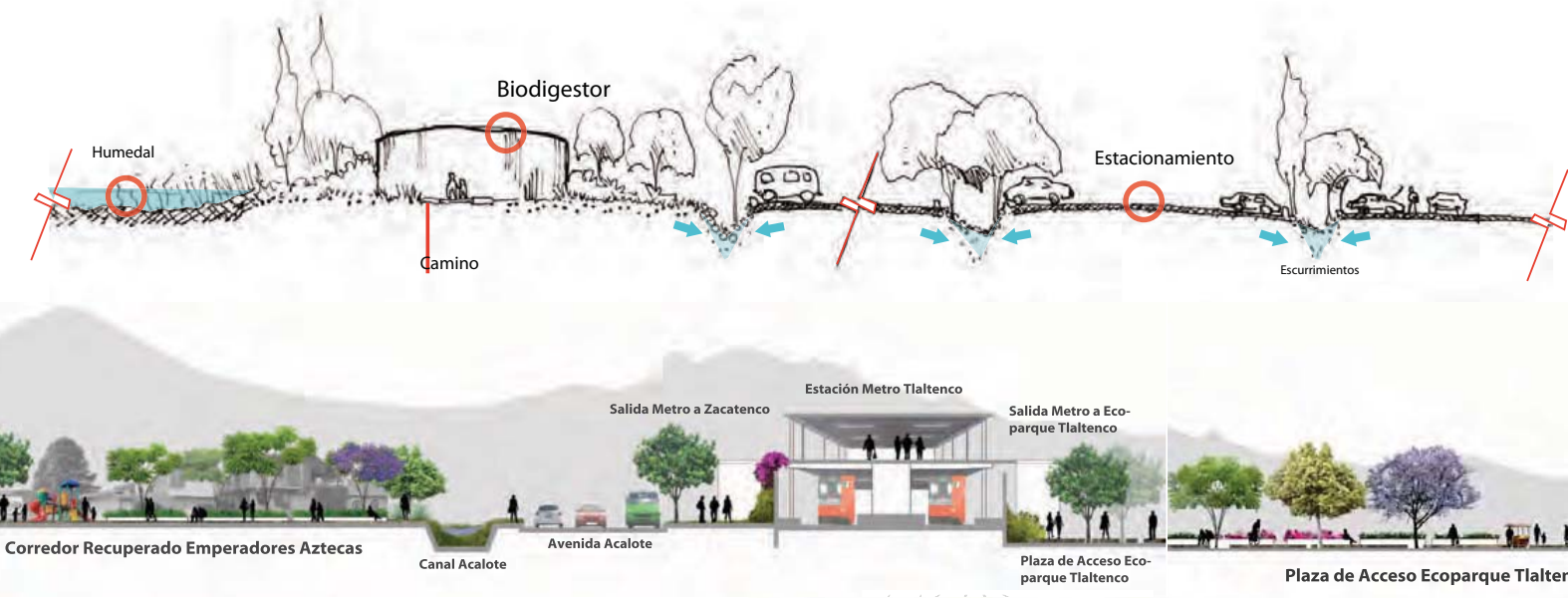
# OBJETIVO





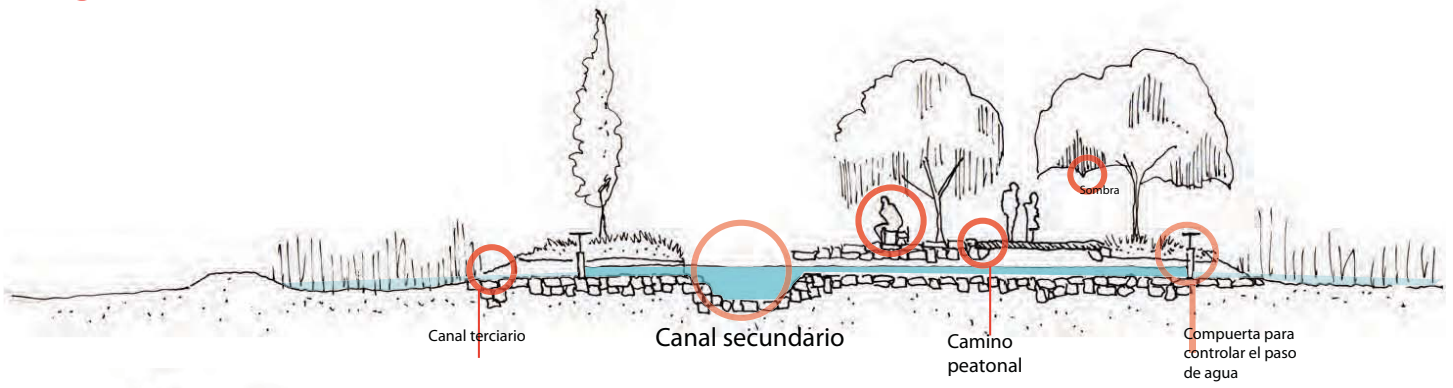
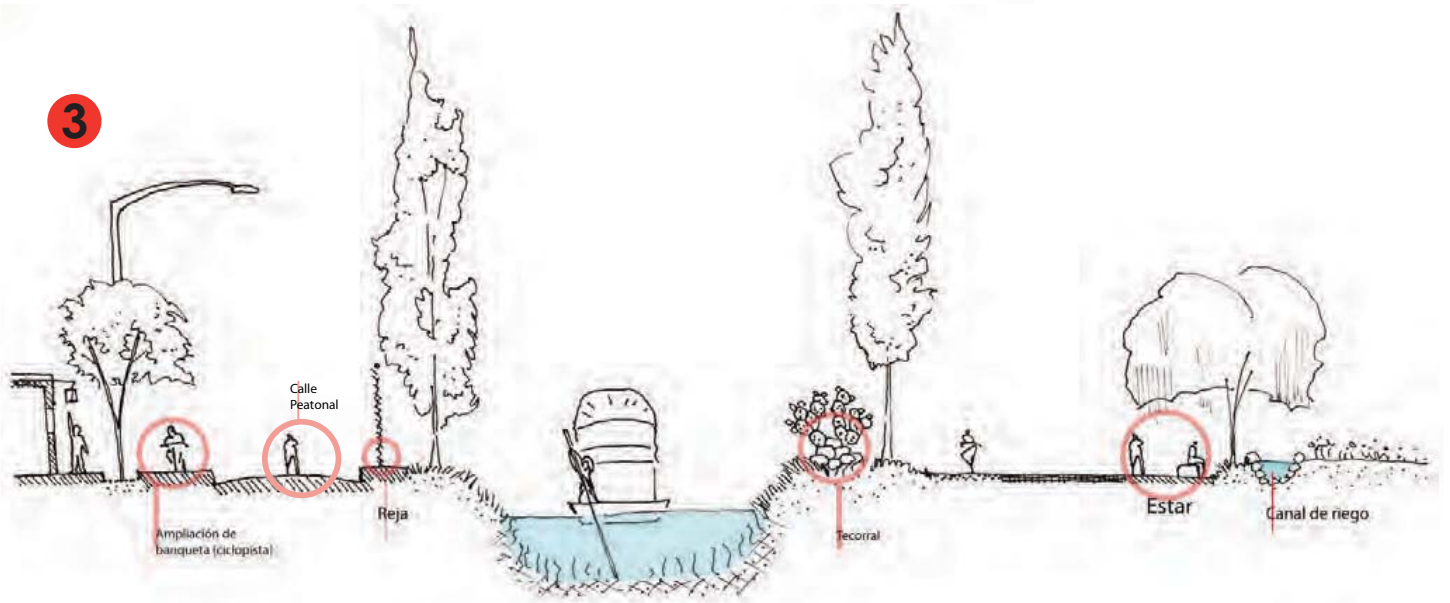
PLAZA DE ACCESO

PROPUESTA V





3



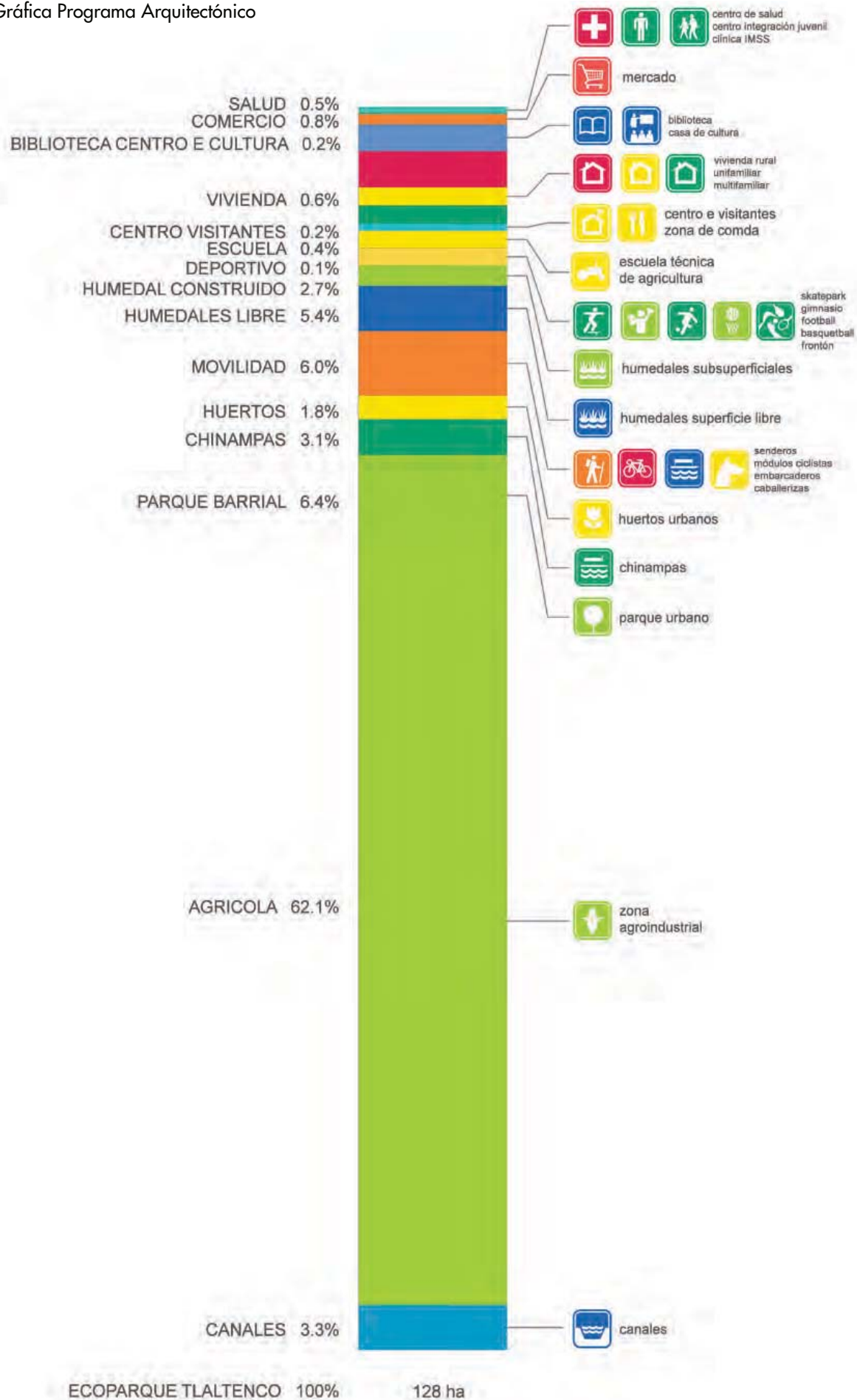
# Acercamiento Programa Arquitectónico

|                    |                        |                                                       | Propuesta Ecoparque |                 |             |                                                      |              |             |
|--------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                    | Concepto               | Subsistema                                            | Deficit Anual       | Déficit 2025    | % Absorbido | Programa Propuesto                                   | m2 desplante | % Ecoparque |
| PDDU               | Salud                  | Centro de Integración Juvenil                         | 1750 m2             | 2,250           | 100%        | 1 centro de integración juvenil                      | 2,250        | 0.2%        |
|                    |                        | Guardería IMSS                                        | 1467 cunas          | 1,834           | 28%         | Guardería 500 cunas                                  | 1,000        | 0.1%        |
|                    |                        | Centro de Salud Urbano                                | 66 consultorios     | 95 consultorios | 100%        | centro de salud de 1000m2                            | 1,000        | 0.1%        |
|                    | Comercio               | Mercado y concentraciones públicas                    | 1112 locales        | 1713 locales    | 100%        | Mercado                                              | 4,700        | 0.8%        |
|                    |                        |                                                       | 6,672               | 10,278          |             | Comercio en Planta Baja (Vivienda)                   | 5,700        |             |
|                    | Espacio Público        | Parque de Barrio                                      | 328,000             | 422,000         | 20%         | Plaza de Acceso                                      | 60,000       | 6.4%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Plaza de Barrio                                      | 22,580       |             |
|                    | Equipamiento Cultural  | Biblioteca                                            | 5,200               | 8,600           | 25%         | Biblioteca/Mediatteca                                | 2,000        | 0.2%        |
|                    |                        | Casa de Cultura                                       | 2,426               | 5,100           | 20%         | Casa de Cultura/Auditorio                            | 1,000        |             |
|                    | Vivienda               |                                                       | 8,500               | 40,000          | 3%          | Vivienda Rural                                       | 25,000       | 1.9%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Lote de 500m2                                        |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | 75% área libre                                       |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | 2 niveles máx                                        | 40,000       | 3.1%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Vivienda Unifamiliar                                 |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Lote de 200m2                                        |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | 40% área libre                                       |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | 2 niveles máx                                        |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Vivienda Multifamiliar                               | 19,600       | 1.5%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Depto. 80m2                                          |              |             |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | 40% área libre                                       |              |             |
| Programa Ecoparque | Deportivo              | Skatepark                                             |                     |                 |             | Skatepark                                            | 1            | 1.4%        |
|                    |                        | Gimansio/área de niños                                |                     |                 |             | Gimansio/área de niños                               | 1            |             |
|                    |                        | Gimasio para adultos mayores                          |                     |                 |             | Gimasio para adultos mayores                         | 1            |             |
|                    |                        | Canchas (Futbol, Basquetball, Tennis)                 |                     |                 |             | Canchas (Futbol, Basquetball)                        | 2            |             |
|                    |                        | Frontón                                               |                     |                 |             | Frontón                                              | 3            |             |
|                    |                        | Pista de correr                                       |                     |                 |             | Pista de Atletismo/cancha                            | 1            |             |
|                    | Equipamiento Ecoparque | Centro de Visitantes                                  |                     |                 |             | Centro de Visitantes                                 | 1            | 0.2%        |
|                    |                        | Escuela Técnica de Agricultura/ Observatorio Lacustre |                     |                 |             | Escuela Técnica de Agricultura/Observatorio Lacustre | 1            | 0.4%        |
|                    |                        | Zona de Alimentos y Talleres de Producción            |                     |                 |             | Zona de Alimentos y Talleres de Producción           | 1            | 0.1%        |
|                    |                        | Humedales                                             |                     |                 |             | Subsuperficial Construido                            |              | 2.7%        |
|                    | Movilidad              | Estación Bicis                                        |                     |                 |             | Superficie de Área libre                             |              | 5.4%        |
|                    |                        | Módulo Caballeriza                                    |                     |                 |             | Estación Bicis                                       | 10           | 0.0%        |
|                    |                        | Embarcaderos                                          |                     |                 |             | Módulo Caballeriza                                   | 1            | 0.0%        |
|                    |                        | Senderos                                              |                     |                 |             | Embarcaderos                                         | 2            | 0.0%        |
|                    | Agrícola               |                                                       |                     |                 |             | Caminos (de madera, tezontle y grava)                |              | 5.0%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Huertos urbanos                                      |              | 1.8%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Chinampas                                            |              | 3.1%        |
|                    | Canales                |                                                       |                     |                 |             | Agrícola                                             |              | 62.1%       |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Canal Luis Echeverría                                |              | 1.4%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Canal Revolución                                     |              | 1.3%        |
|                    |                        |                                                       |                     |                 |             | Canal El Arco                                        |              | 0.8%        |

|                               |           |      |
|-------------------------------|-----------|------|
| Área Total                    | 1,289,879 | 100% |
| Espacio Libre                 | 1,096,549 | 85%  |
| Espacio Construido            | 193,330   | 15%  |
| Viviendas                     | 975       |      |
| Habitantes en Poligonal 1 y 2 | 4,290     |      |



Gráfica Programa Arquitectónico



# PROPUESTA VI

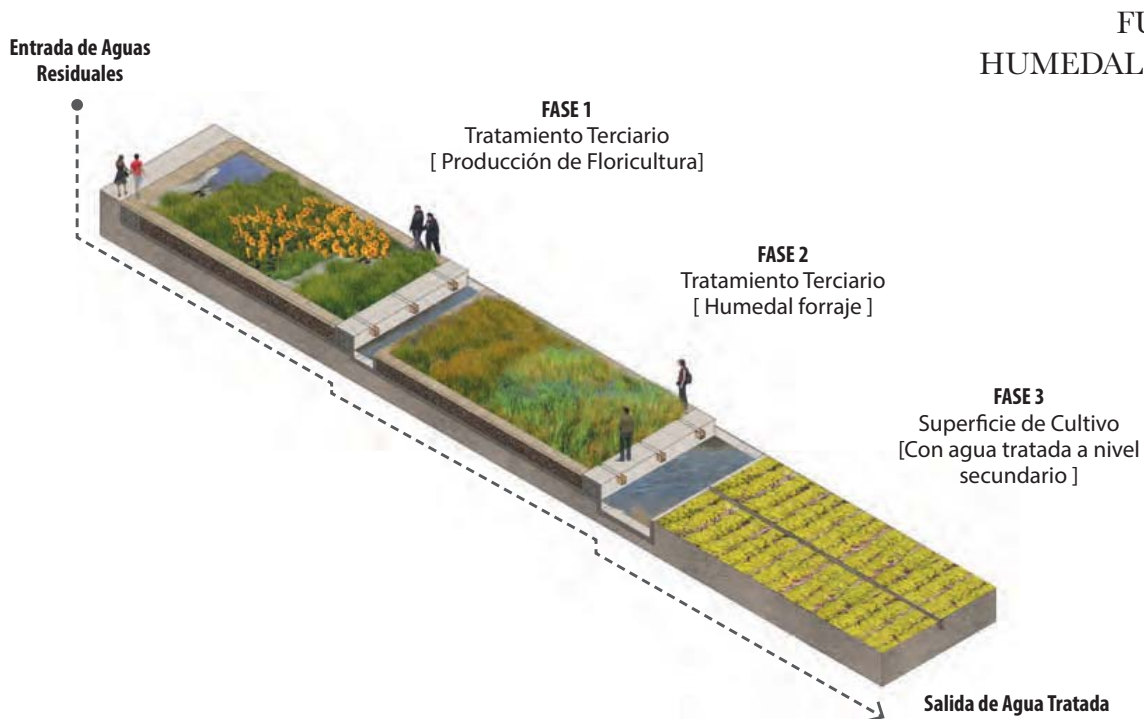
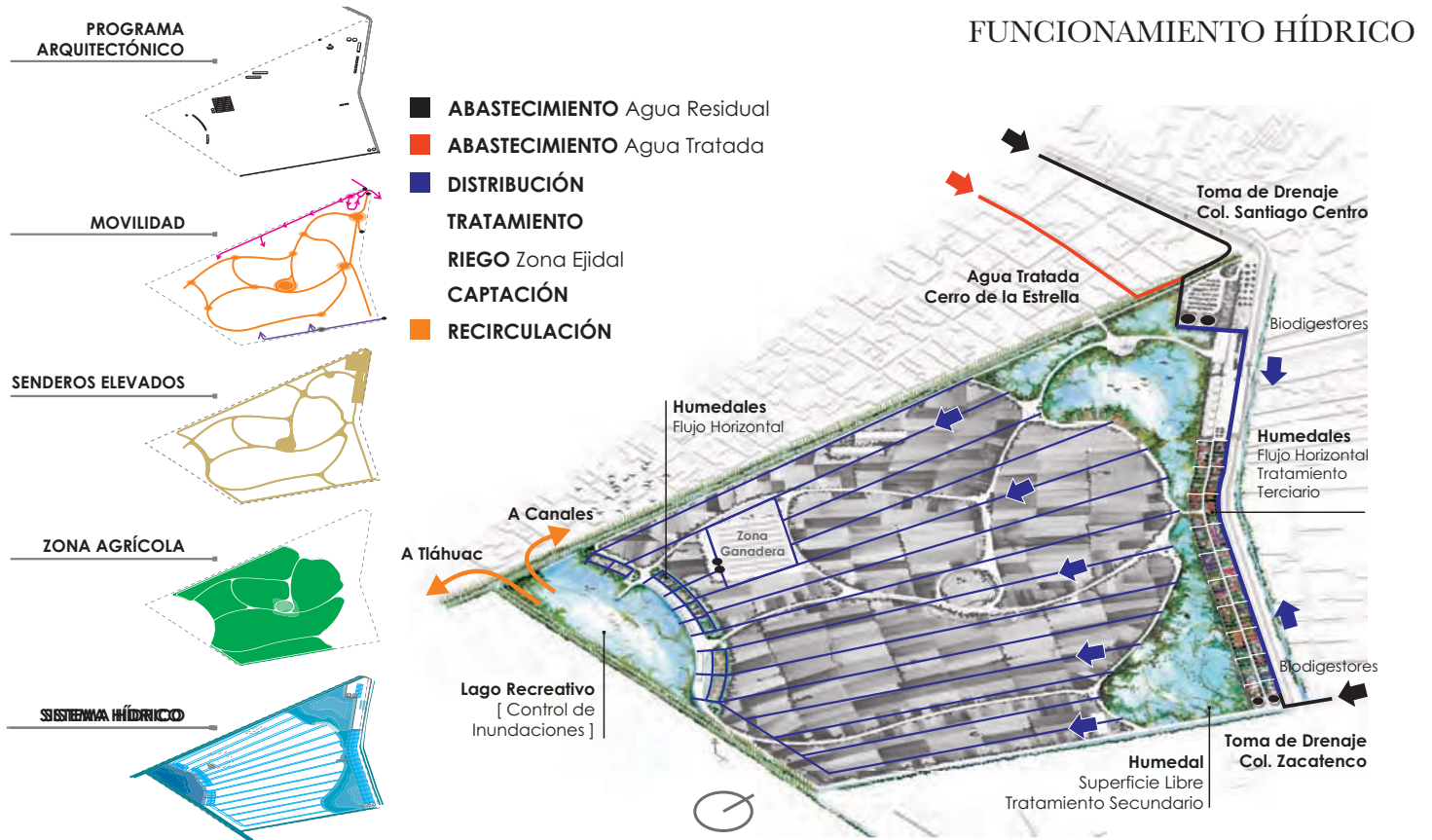


Esta propuesta reduce las áreas de humedales, acercándose a un área de tratamiento mejor relacionada a la cantidad de agua necesaria para irrigar la zona agrícola. El programa arquitectónico y los senderos que lo conectan se replantean y se aterrizaron para tener una relación más humana.

El área de producción agrícola se aumenta y se propone un sistema de riego rodado, mucho más eficaz que los anteriores. Los canales que bordean al ejido se integran al sistema hídrico y fortalecen los límites con

relación a las zonas urbanas. Estos mismos canales se conectan con un lago artificial al sur del ejido para controlar los picos de lluvia y proteger al ejido de invasiones irregulares. El lago funciona también como conexión paisajística entre el predio y la zona de los ejidos de Tláhuac.

Debido a la creciente posibilidad de llevar a cabo la construcción del proyecto, se plantea la posibilidad de desarrollarlo en distintas etapas. Éstas se pueden desarrollar de forma independiente, permiten la apropiación del sitio desde el inicio.

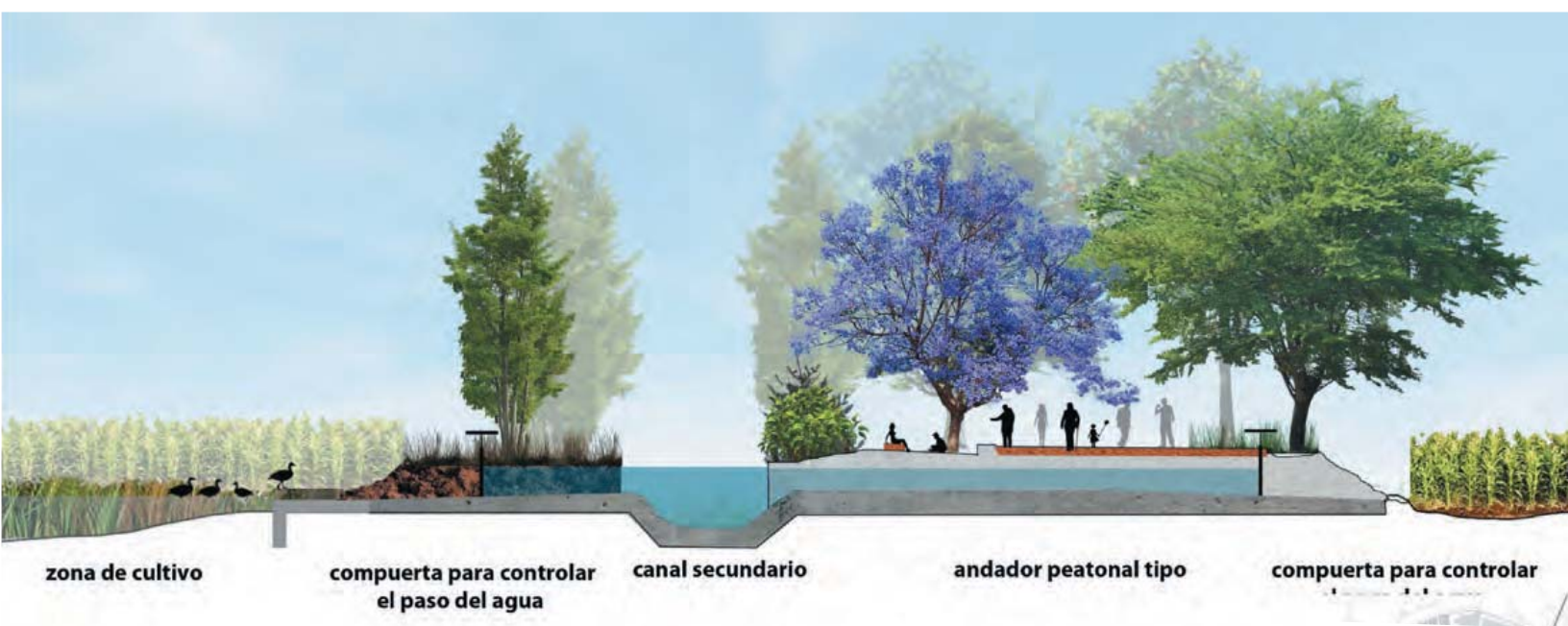




# IMÁGENES OBJETIVO







El sistema hídrico de Tlaltenco se consolidó en un sistema de biodigestores en el área sur oriente del ejido, que tratan a nivel primario el agua negra del colector canal Revolución.

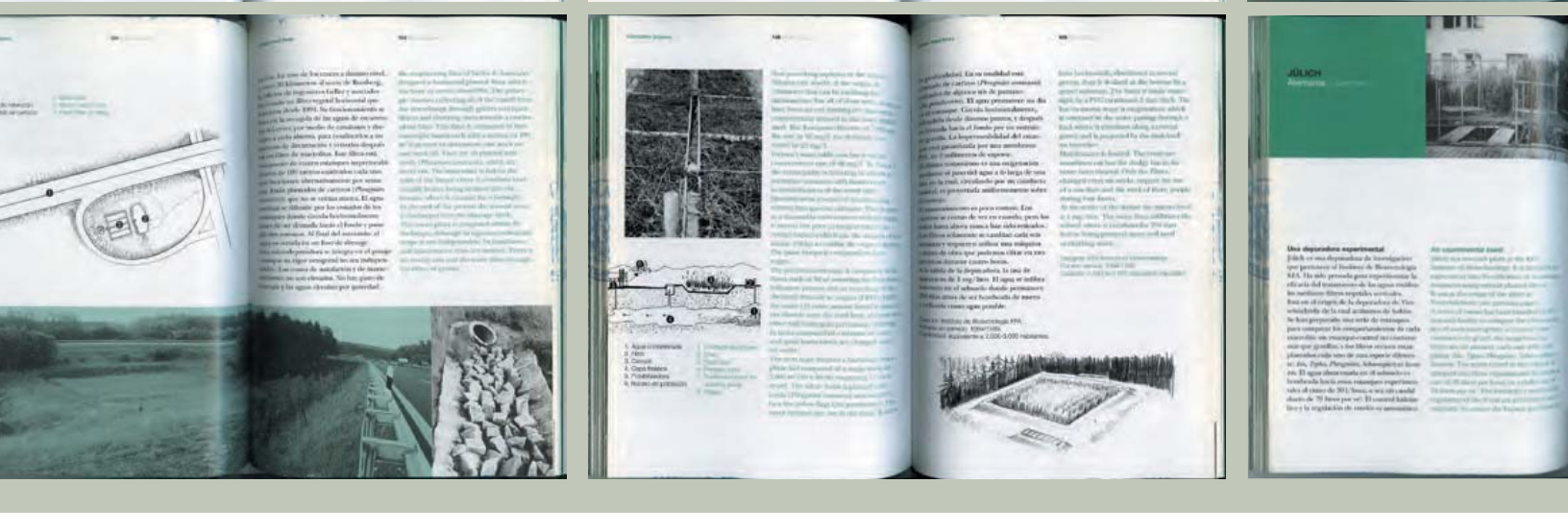
Esta agua es bombeada a un sistema de humedales construidos en la parte más alta del terreno. Por gravedad el agua baja oxigenándose y purificándose a través de celdas de humedales subsuperficiales hasta llegar a un humedal de superficie libre donde se almacena.

El siguiente paso de esta agua es el riego agrícola. Por pendiente, el agua llega al sur poniente del terreno, donde es tratada en humedales construidos para después depositarse en un lago recreativo que regula los escurrimientos en el ejido.

Finalmente los excedentes de agua tratada se aprovechan al sur de Territorio Tlaltenco, en la zona agrícola y chinampera de Tláhuac.











# B, Waterscapes, El tratamiento de vegetales, Barcelona: Gustavo Gili





**1 de marzo de 2012:** Entrega en el taller y presentación del proyecto de San Gregorio por Enrique Castelán

**8 marzo de 2012:** Asesoría con Gustavo Rojas y Enrique Castelán

**13 de marzo de 2012:** Presentación del proyecto Ecoparque Ejidal San Francisco Tlaltenco en Secretaría del Medio Ambiente

**14 de marzo de 2012:** Visita a la Coralilla, Granja piscícola en el Valle del Mezquital que trata agua para producción de tilapia por medio de humedales construidos.

**20 de marzo de 2012:** Asesoría en la casa de la primera imprenta con ejidatarios y CENTLI

#### Humedales: de aguas residuales a tratadas.

Cada segundo  $74.1\text{m}^3$  de aguas residuales generadas por la ZMVM son expulsadas hacia el Valle del Mezquital al norte de la Cuenca de México. Su destino final es el Golfo de México, pero en su trayecto varias comunidades las aprovechan principalmente para irrigación de parcelas.

Actualmente, a la salida del drenaje y antes de que las aguas residuales lleguen al Valle del Mezquital, se construye la PTAR de Atotonilco en Tula, Hidalgo. Dicha planta tratará  $23\text{ m}^3/\text{s}$  durante el estiaje, conservando los nutrientes de las aguas residuales pero eliminando los contaminantes.

Debido a la necesidad de agua tratada en la comunidad "La Coralilla", un grupo de investigadores de la UNAM encabezado por el Biol. Eliseo Cantellano de Rosas, en colaboración con los dueños de la tierra, construyeron un proyecto para el tratamiento y reúso de aguas residuales en dicha comunidad del Valle del Mezquital. Este sistema está compuesto por humedales subsuperficiales para la cría de tilapia en estanques piscícolas. A su vez, el sistema permite el crecimiento de plantas de ornato, y genera un beneficio económico a la comunidad.

Ambos sistemas de tratamiento nos proporcionan una noción del potencial y recursos que derrama el tratar aguas residuales, sin embargo difieren abismalmente en los costos de implementación, en su eficiencia y en el impacto ambiental que provocan.





**27 de marzo de 2012:** Reunión en Sistema de Aguas de la Ciudad de México para evaluar la viabilidad de la propuesta hídrica

**1 de abril de 2012:** Noticia en el Universal sobre el tapado de canales en el ejido de Tlaltenco por la construcción de la línea 12

#### Publicación de afectaciones de la línea 12 al ejido de Tlaltenco

Cuando se presenta ante los medios de comunicación una problemática tangible como lo es el tapado de canales en Tláhuac, diversos enfoques e intereses entran en acción. El ejido de Tlaltenco se muestra vulnerable, evidenciando el gran problema que significa privar del recurso hídrico al ejido y esto se traduce en tierras disponibles no productivas inmersas en la ciudad.

Se da a conocer la participación de la UNAM y la UAM como instituciones encargadas de la elaboración del Ecoparque Ejidal Tlaltenco, 'La intención no es estar en contra del metro, sino conservar la vocación ecológica de la zona y apoyar las labores de siembra y producción de los ejidatarios' (El Universal, 2012).

La noticia no garantiza la construcción del proyecto, sin embargo pone en evidencia la existencia de un recurso por mitigación de daños ambientales que podrían ser utilizados en la puesta en marcha del proyecto. 'Gabriel Reyes dice que los ejidatarios ya desean cerrar la etapa de litigio de sus predios y caminar hacia este proyecto. Confían en que el gobierno local destinará 85 millones de pesos para resarcir el daño ecológico que ha generado en la zona la Línea y se aprovechen para el Ecoparque.' (El Universal, 2012)

Sin duda, gran parte de la sociedad ejidal de Tlaltenco se ha movilizado por la defensa de sus tierras y ha sido gracias a ello que todavía permanece libre de urbanización. Esta noticia es parte de la presión que han ejercido sobre las autoridades para impulsar el desarrollo del proyecto, lo cual contribuyó en gran medida a la futura contratación del Plan Maestro.



# METRÓPOLI

Editor: Evangelina Hernández metropoli@universal.com.mx Tel: 5719 1313 Ext. 4524 y 4523 www.eluniversal.com/mx/ciudad



PROBLEMA Los ejidatarios de San Francisco Tlaltenco, en Tláhuac, han visto el deterioro de las zonas por las que pasa la Línea Dorada, como el relleno de canales.



## LA NUEVA MADRE DE CRISTO

Es una de las caras obligadas para la Representación de la Pasión de Cristo en Iztapalapa, en su edición número 169; María Fernanda Calderón de la Barca interpretará a María, apartando por un momento sus estudios en Criminología y Criminología.

METRÓPOLI C2



EJIDATARIOS PRESENTAN AL GDF PROPUESTA DE ECOPARQUE

## Rellenan canales con cascajo en Tláhuac

UAM estima que los residuos de la obra afectan al manto acuífero

Mónica Archundia  
periodista ambiental y de sostenibilidad

Al espaldas de su casa, pasaba el canal Acalote, ahora sólo hay un largo montículo de tierra, una banqueta de reciente creación y un camino de terracería para la estación Tlaltenco, de la Línea 12 del Metro.

Severiano Sigales se apoya en una especie de bastón hecho con una varilla, mientras recuerda que durante 40 años estuvo rodeado de higueros, duraznos y el canal. Hoy lo primero que ve cuando sale de su casa son las obras del Metro.

Los cálculos hechos por el Centro para la Sustentabilidad Inesail Ixtapalapa (Centli) de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) revelan que en los tres mil 51 metros lineales de canales que rodean al Ejido San Francisco Tlaltenco, en Tláhuac, hay aproximadamente 151 mil 406 metros cúbicos de cascajo y tierra que afectan la recarga.

En la zona se encuentran los canales Luis Echeverría, que registra poca afectación; Revolución, que en un tramo fue rellenado; El Arco, que fue tapado por tramos y el Acalote, que presenta mayores daños.

Gabriel Reyes de la Peña, representante de los ejidatarios afectados por las obras de la Línea 12 del Metro, explica que aún se encuentran en litigio seis parcelas y que al menos 100 de los más de 500 agricultores de Tlaltenco han presentado al gobierno capitalino, con apoyo de la UNAM y la

### AFECTACIONES DE LA LÍNEA 12

El cauce natural de los canales que rodean al Ejido de San Francisco Tlaltenco, en Tláhuac, ha sido interrumpido por cascajo y tierra. Ahora en lugar de agua hay obras, descargas residuales y basura por tramos.



Fuente: Con información de Pedro Luna, promotor e investigador del Centro para la Sustentabilidad Inesail Ixtapalapa (Centli) de la UAM

Síguenos en Twitter: @Univ\_Metropoli

UAM, un proyecto de Ecoparque.

La intención, dice, no es estar en contra del Metro, sino conservar la vocación ecológica de la zona y apoyar los labores de siembra y producción de los ejidatarios.

Al recorrer el cuadrante donde se

ubica el Ejido, identificado por los pobladores como polígonos 1 y 2, se puede observar por tramos sequedad, basura, falta de drenado, descarga de aguas negras y canales tapados por tierra, cascajo y obras.

En donde antes se cruzaban los canales Acalote y Echeverría ahora hay una subestación eléctrica del Metro. Debajo de ella tierra y costales. El

cauce está interrumpido y el ducto natural se encuentra seco.

Pedro Luna, promotor e investigador del Centli, dice que para dar paso a las obras se talaron árboles y ahuejes, especies endémicas de la región y que interrumpir el cauce de los canales ha generado un terrible daño ambiental, que ya fue denunciando ante la Procuraduría de Justicia del DF y Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT).

Gabriel Reyes dice que los ejidatarios ya desean cerrar la etapa de litigio de sus predios y caminar hacia este proyecto. Confían en que el gobierno local destinará 85 millones de pesos para resarcir el daño ecológico que ha generado en la zona la Línea y se aprovechen para el Ecoparque.

Por la parcela de Hércules Montes pasan las vías del Metro. Debido a su edad, 87 años, sus hijos son ahora quienes se encargan de sembrarla. El terreno sigue en litigio —explica su mujer, Carmen Gasga— porque el gobierno quiere expropiar los dos mil 500 metros cuadrados y ellos sólo están dispuestos a ceder una parte.

José Félix Méndez tiene también dos mil 500 metros de ejido, pero su propiedad se ubica justo en medio de las vías y las obras del Metro, por lo que hace tres años que no puede sembrarla y uno que no accede a ella.

En un tramo de lo que era el cauce del canal El Arco hay ahora una construcción que da paso a vehículos y peatones sobre un camino de terracería; cerca de la estación Tlaltenco hay un paso peatonal subterráneo con escaleras que —a decir de los pobladores— no es funcional porque cuando llueve se inunda a la mitad.

Además, pocos ejidatarios están dispuestos a seguir sembrando.

Dicen que fueron tapados los tubos que permitían la llegada de agua a la zona, los hidrantes no funcionan y se ha dañado la recarga del acuífero. Tienen no tener siembras exitosas.



## SE IMPACTAN MILITARES Y COMBI

• Cuatro muertos y 15 heridos fue el saldo de un choque entre una combi y un camión del Ejército. Los hechos se registraron a las 06:00 horas en el kilómetro 4 de la carretera Cocotlán-Ixtapalapa C4.

### LEA MAÑANA

La educación que hoy reciben los estudiantes, es peor a la que tuvieron los padres, según la Encuesta de Educación de EL UNIVERSAL.

### LA HORA DEL PLANETA

Taller de cómo se vivió el aplazamiento en otros ciudades del mundo.

MUNDO ALD

www.eluniversal.com.mx

Cobertura. No pierdas los detalles en nuestro sitio online



**04 de abril:** Elaboración de la maqueta

**12 de abril:** Entrega final. Jurados: Arq. Alejandro Rivadeneyra, Arq. Honorato Carrasco y Dra. Isabel Rocío López de Juambelz



**Figura 8.7**  
Elaboración de maqueta y maqueta del  
Ecoparque





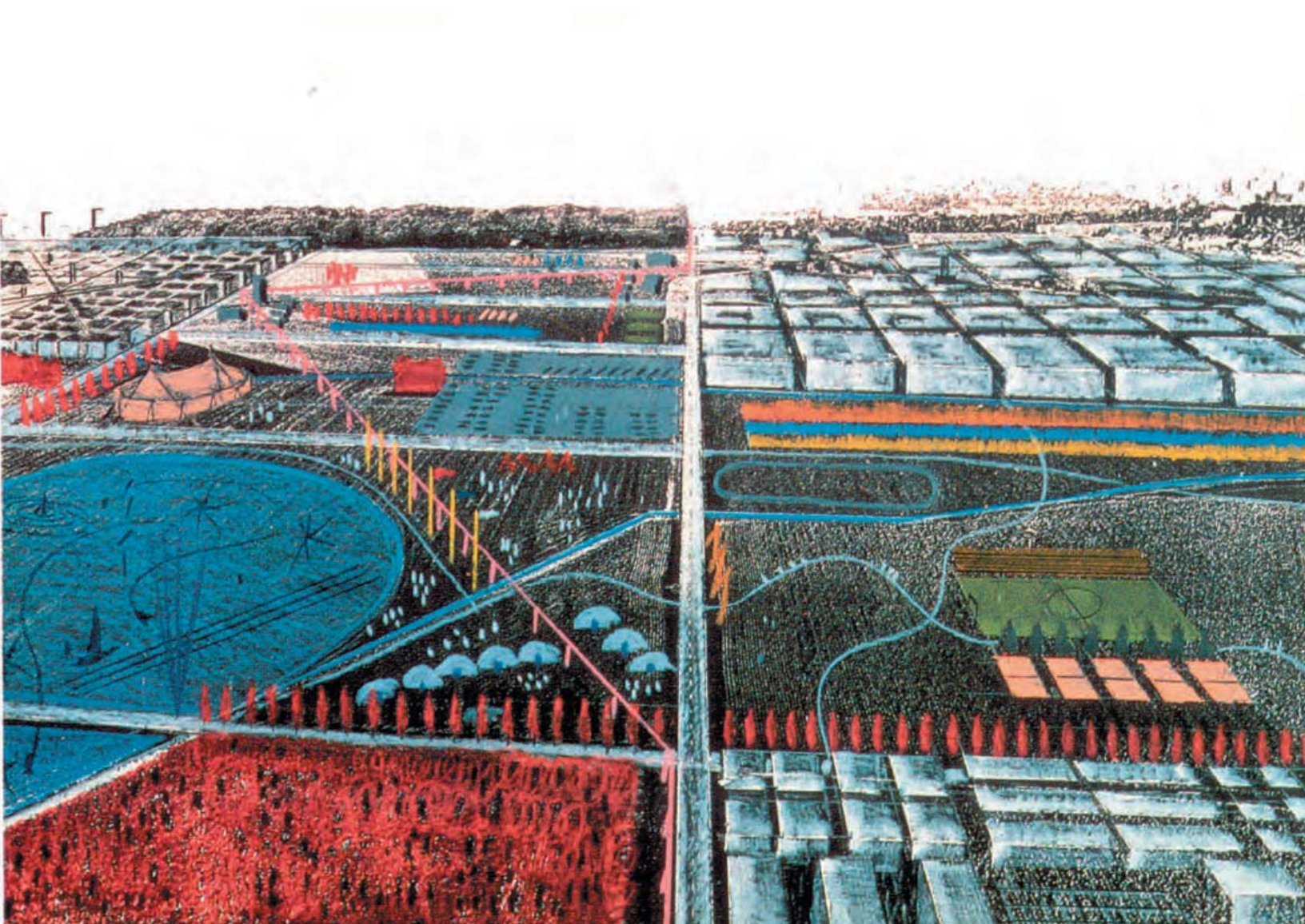
**Figura 8.8**  
Taller Hídrico Urbano en entregas

*“I had no conventional education, I worked under a few  
good architects, I read a few good books...  
That’s about it.”*

*Ludwig Mies van der Rohe*



# 9. LECTURAS ANÁLOGAS





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



ABANDONAR LAS DIVISIONES EN LA PRAXIS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD, ES LA RESPUESTA POSMODERNA A UN SISTEMA IDEOLÓGICO POSITIVISTA QUE HOY HA DEJADO DE ESTAR VIGENTE. EL PENSAMIENTO CARTESIANO, Y TODA SU PRÁCTICA DE CUANTIFICACIÓN, SIMPLIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN HA OLVIDADO LA COMPLEJIDAD DE LA CIUDAD Y LA RELACIÓN ENTRE LAS FUERZAS QUE LA COMPONEN.

EL ENTENDIMIENTO URBANO COMPLEJO ESCAPA POR COMPLETO DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA, ANTE ESTA REALIDAD ARQUITECTOS DE PENNSYLVANIA UNIVERSITY, HARVARD UNIVERSITY Y ARCHITECTURAL ASSOCIATION, ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRAN CHARLES WALDHEIM Y JAMES CORNER, HAN ADOPTADO EL TÉRMINO “LANDSCAPE URBANISM” EN SUS ESCUELAS, PARA GENERAR UNA PRÁCTICA QUE COMPRENDA AL MEDIO URBANO COMO UNA ECOLOGÍA, Y ATIENDA A TODOS LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL MISMO COMO UNA RED CONTINUA DE INTERRELACIONES.

#### TERRA FLUXUS\_JAMES CORNER

Corner plantea en la lectura una serie de reconsideraciones del concepto tradicional de paisaje y urbanismo. Es esta dualidad, aparentemente paradójica, la que nutre una nueva teoría, evidenciada ya por proyectos paradigmáticos como la propuesta de OMA para el concurso del parque de la Villette de París en 1983, y que se ha instaurado en el discurso académico, iniciándose con la organización del simposio y exposición de 1997, organizada por Charles Waldheim, titulada *Landscape urbanism*.

El *Landscape urbanism* surge como una respuesta experimental que busca sustituir la manera tradicional unilateral que ha estudiado los conceptos de lo “urbano” y el “paisaje” y sobre todo, las consecuencias que ésta anacrónica visión de planeación de las ciudades ha causado. La crisis medioambiental, se ha generado, en gran parte, por la forma en la que se ha estudiado y desarrollado el urbanismo en el último siglo:

“La manera más tradicional de tratar el tema del paisaje y las ciudades se ha visto condicionada a

través de la lente decimonónica de la diferencia y la oposición. Desde esta perspectiva, las ciudades se han visto tomadas por la tecnología de la edificación de gran densidad, las infraestructuras de transporte y el desarrollo productivo, cuyos efectos indeseables incluyen la congestión, la contaminación y la tensión social”

Utilizamos el paisaje como un “bálsamo y a un alivio frente a los aspectos perjudiciales de la urbanización”, y no tanto como un conductor del proceso de formación de la ciudad. Existen, por otro lado, casos de éxito en relación a la incorporación del paisaje en el fenómeno urbano.

Paisajes infraestructurales como los Back Bay Fens de Boston, que regulan picos de lluvia (al igual que nuestras chinampas en la Ciudad de México) o el río artificial de Los Ángeles, son infraestructuras de paisaje que realizan una acción imprescindible para la ciudad. Éstas pueden invocar una imagen ligada a la “natural” o a lo “artificial” o de “ingeniería”.

¿Se deberá de estudiar la incorporación del paisaje a las ciudades, o

la expansión de las mismas hacia el paisaje circúndate? ¿Seguir diseñando el cityscape construido sobre el landscape o “entorno natural”?

Al sustituir la concepción anterior de que “una cosa supera a otra” procurando encontrar en sus límites, las similitudes que los vinculen, surgirán las cualidades más importantes que permitirán al urbanismo paisajístico funcionar como respuesta eficaz a los planteamientos y requerimientos ecológicos, técnicos o culturales actuales en la construcción de ciudades.

La práctica del landscape urbanism se convierte en una herramienta prometedora que, sustituyendo la categorización disciplinaria (del estudio de lo urbano o del paisaje), permite trabajar con nuevas relaciones y sistemas de trabajo a lo largo de territorios de gran escala, y a su vez, abarcar, las consideraciones específicas del diseño urbano y del paisaje, atendiendo, de manera general a los siguientes 4 puntos:

1. El proceso urbano a lo largo del tiempo: privilegiar el proceso urbano y todos sus componentes sobre

la forma urbana (o estructuras físicas que lo componen). Entender a la ciudad como un conjunto vivo, asentada no en tierra firme, sino en Tierra fluxus. Un urbanísimo más orgánico y fluido, fundamentado en diagramas y mapas de campo.

2. Organización de superficies: la superficie entendida como una infraestructura urbana, donde se privilegia el potencial (o posibilidad futura) como estrategia.

3. Métodos de trabajo o funcionamiento: ampliar la base de herramientas y el lenguaje para poder conceptualizar los proyectos complejos de geografías urbanas, “reconsiderando las técnicas conceptuales tradicionales, operativas y de representación”.

4. El imaginario: el imaginario colectivo, estimulado por la experiencia del mundo material, debe ser la motivación primaria de cualquier empresa creativa. Sobre la ciudad que tenemos y la que queremos. El landscape urbanism debe actuar como una herramienta que especule con dichas posibilidades.

**Figura 9.1**

*Integración ciudad-área verde, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco*

**Figura 9.2**

*Conectividad, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco*

**Figura 9.3**

*Sanación urbana, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco*





EIDETIC OPERATIONS\_ JAMES CORNER

# eidos

*del griego.* Conjunción de algo que “se ve” y una “idea”.

imaginar (de imaginación y de imagen) como acto de formación de ideas.

**Figura 9.4**  
Monumento a la salida del  
drenaje profundo de la Ciudad  
de México (pág. 253)

**Paisaje.** El termino paisaje en inglés, proviene de la palabra *landskip*, que se refiere a la representación gráfica de la geografía de un sitio. Mientras tanto, la expresión alemana *landschaft*, tiene una connotación completamente distinta, en términos alemanes el paisaje es un evento que, más que representar una apariencia, busca los procesos de formación, las dinámicas de ocupación y la poética de ser de un espacio.

Vistas rurales, jardines ornamentales, haciendas, son el concepto escénico del *landskip*. La arquitectura del paisaje, como profesión moderna deriva, en gran medida, del impulso de redibujar grandes extensiones de

tierra según una imagen a priori. La imagen es central en la arquitectura del paisaje, pero al usarse indiscriminadamente, como la expresión única de cualidades visuales y formales, ha limitado el alcance de la imagen únicamente al sentido visual, perdiendo las cualidades creativas, cognitivas e intuitivas en términos de sensaciones acústicas, táctiles y térmicas.

A diferencia de la imagen puramente retinal, el *landschaft* representado en una imagen eidética dentro de la cual yace la creatividad humana, tiene la capacidad de engendrar y desenvolver realidades emergentes. Este entendimiento del paisaje va más allá de lo puramen-

te escenográfico, entiende el medio ambiente a partir de sus habitantes, de los compromisos entre ellos y con la tierra misma; es el paisaje que en lugar de vivirse desde la contemplación se vive siendo parte del mismo.

Generalmente turistas, espectadores, diseñadores y planeadores urbanos ven el paisaje como un objeto, lo ven desde la visión del *landskip*, con una intención utilitaria e ideológica. Empresas como el turismo, la planeación y el manejo de recursos son llevadas a cabo con una visión extranjera. El distanciamiento del espacio mismo de estos actores, los relaciona con el paisaje a través de la búsqueda de control y de condicio-





## Mapping

### Compass Rose

- + Site Coordinates
- + Topographic Elevations
- + Sun Patterns
- + Wind Patterns
- + Vegetation
- + Tidal Fluctuations

### Constructed Environment:

- + Natural Landscape vs. Landfill
- + Existing Structure (buildings)
- + Historical Trends

### Phenomenal Landscape:

- + Sounds
- + Views
- + Smells
- + Politics
- + Economics
- + Social Influences

namiento del mismo, valorándolo como un ente muerto. Este acercamiento a la construcción del paisaje desde el distanciamiento y el extrañamiento genera espacios que ofrecen esas mismas cualidades.

Esta estrecha visión de los hacedores de paisaje nos enajena de la participación en el espacio, hace que perdamos la cercanía con el mundo, nos separa de la complejidad de la realidad, intercambiándonos por un paisaje de confeti y serpentin. El paisaje contemplativo que se nos ofrece es el fracaso de la sociedad al no poder consumir un paisaje de forma participativa, donde la única participación que nos permitimos está dada por un valor de cambio que se expresa desde un souvenir hasta el precio en el mercado de la vista de un departamento.

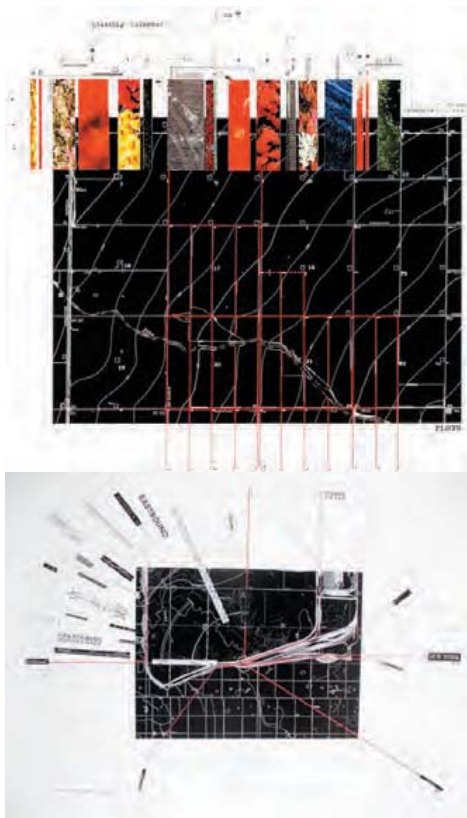
En el paisaje pulcro de los diseñadores suceden una serie de happenings urbanos, que cuestionan y critican la real apropiación del paisaje. El vagabundo dormido en la ban-

queta, un puesto de comercio informal, la basura en el piso, son expresiones espontáneas que se adueñan del espacio público.

El impulso pictórico y embellecedor de la actual práctica del landskip niega modelos de existencia, interrelación, y creatividad mucho más profundos que puedan suscitar alternativas con una mayor relación al sitio. El paisaje puramente visual niega la posibilidad de crear un paisaje habitable en pro de un paisaje contemplativo.

Rendidos ante el landskip hemos olvidado la posibilidad de un paisaje que pueda ser un medio ambiental social, utilizable, tocable, que implique compromiso, genere vida y actividad pública. Por lo tanto, la construcción del paisaje ha de ser una práctica indeterminada y abierta a surgir como una intención colectiva que se expresa en voluntades y prácticas individuales.

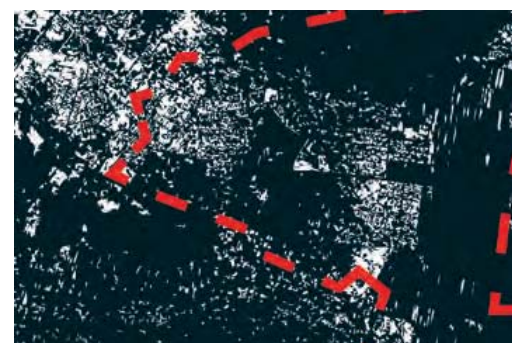
La ciudad como paisaje es un derivado de flujos, procesos y fuerzas



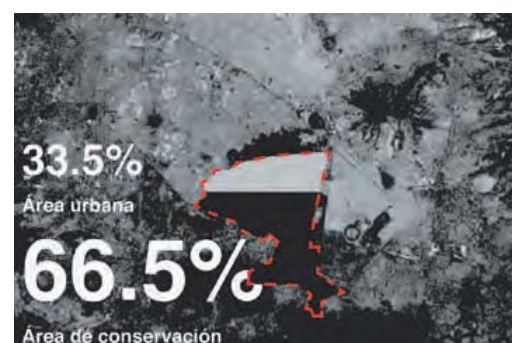
**Figura 9.5**  
Maps by James Corner



**Figura 9.6**  
Data Tláhuac, reflexión sobre  
Eidetic Operations en Tlaltenco



**Figura 9.7**  
Tláhuac llenos y vacíos,  
reflexión sobre Eidetic  
Operations en Tlaltenco



**Figura 9.8**  
Potencial de conservación en  
Tláhuac, reflexión sobre Eidetic  
Operations en Tlaltenco



**Figura 9.9**  
Arquitectura borde, reflexión  
sobre Eidetic Operations en  
Tlaltenco



urbanizadoras. El evento es el precedente conceptual de la forma, el signo y la apariencia. Por lo tanto se podría reencauzar la arquitectura del paisaje hacia un fenómeno cotidiano de producción y participación de un *landscape* que se recrea a diario, que enfatiza la experiencia de compromiso, participación y uso y coloca la forma al servicio de la economía humana.

Buscar los procesos de formación, las dinámicas de ocupación y la poética de llegar a ser resulta en un *landscape* que facilita actividades, instiga más actos en su espacio, engendra estrategias para posibilitar relaciones físicas y sociales. Programa, espacios, eventos, utilidad, economía, logística, producción y deseo enfocados al diseño y utilizados como tácticas que se disponen en un sistema, crean las condiciones necesarias para precipitar el mayor número de oportunidades, cambiando los problemas y los límites en posibilidades.

Regresar al *landscape* requiere un acercamiento no convencional a la problemática del paisaje: mapear, dibujar, modelar, secuenciar imágenes que generen pensamiento (imágenes eidéticas), donde el énfasis está en lograr un proceso crítico y no un producto gráfico. Las operaciones eidéticas son estas técnicas de ideación específicas para construir imaginando y proyectando. Han de inventarse estas formas de representación que engendren paisajes más comprometidos que una imagen somera.

Tales imágenes eidéticas son fundamentales para estimular la creatividad y la invención, no representan la realidad de una idea sino que inauguran su posibilidad. De una justa combinación entre un pensamiento instrumental y un pensamiento representativo surge la imaginación eidética. Estos diagramas no producen formas, emiten una influencia organizacional que permiten que se desenvuelva la realidad concreta.



# *landskip*

*del ing.* Se refiere no al paisaje en sí, sino a la pintura que lo representa.

Concepto escénico de un espacio de tierra, como jardines ornamentales, hermosas vistas rurales, etc.

Paisaje como artilugio, como imagen icónica.

El turista, el espectador, las autoridades, el planeador urbano, el diseñador ven el paisaje como un objeto a ser visto e utilizado de manera contemplativa. El distanciamiento del espacio mismo de estos actores los relaciona con el paisaje a través de la búsqueda de control y de condicionamiento del mismo, valorándolo como un ente muerto. Este acercamiento a la construcción del paisaje desde el distanciamiento y el extrañamiento genera espacios que ofrecen esas mismas cualidades. Esta estrecha visión nos enajena de la participación en el espacio, hace que perdamos la cercanía con el mundo, nos separa de la complejidad de la realidad. En este contexto el paisaje es un signo vacío, un evento muerto, paisajismo de render.

# SKIP



# landschaft

*del alem.* Se refiere no sólo a un escenario, sino a un medio ambiente.

Paisaje en términos de *landschaft* es un evento, que más que representar una apariencia busca los procesos de formación, las dinámicas de ocupación y la poética de ser de un espacio.

El paisaje como un medio ambiente es más que un lugar organizado, comprende a los habitantes del sitio y su compromiso con el espacio. Quien vive con el paisaje no se separa de este para observarlo, es parte del mismo. El *landscahft* permite engendrar y desenvolver realidades emergentes.

La construcción del paisaje ha de ser una práctica indeterminada y abierta a surgir como una intención colectiva que se expresa en voluntades y prácticas individuales.

Representación y evento son el precedente conceptual de la forma, del signo y de la apariencia. Se buscan los procesos de formación, las dinámicas de crecimiento y ocupación, no para representar en imágenes ciertas actividades, sino para promoverlas y facilitarlas.

Para ir de un diseño escenográfico hacia uno productivo es necesario pasar de las apariencias hacia los significados, hacia como las cosas funcionan, hacia qué se hace y cómo se interactúa en un entorno físico y social.

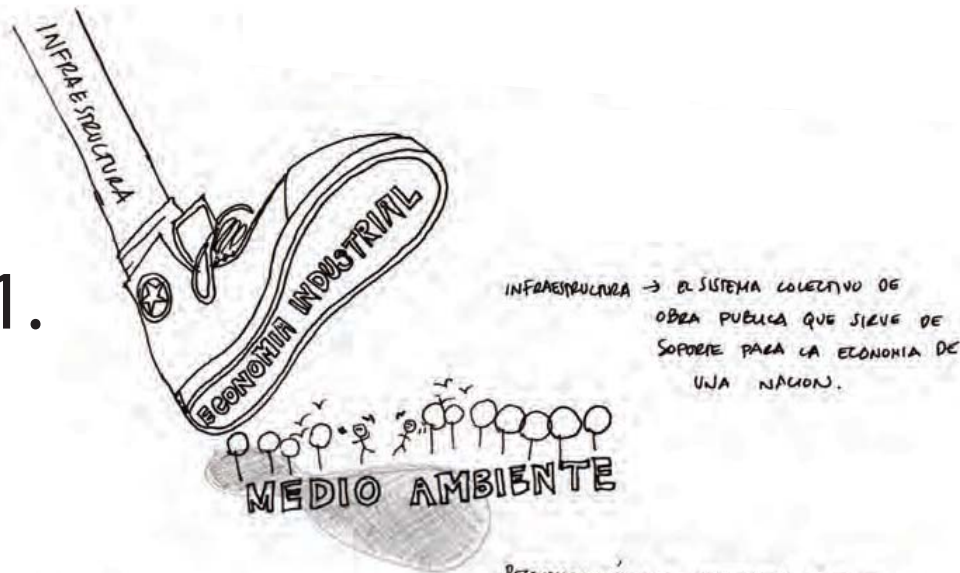
# SCHAFT



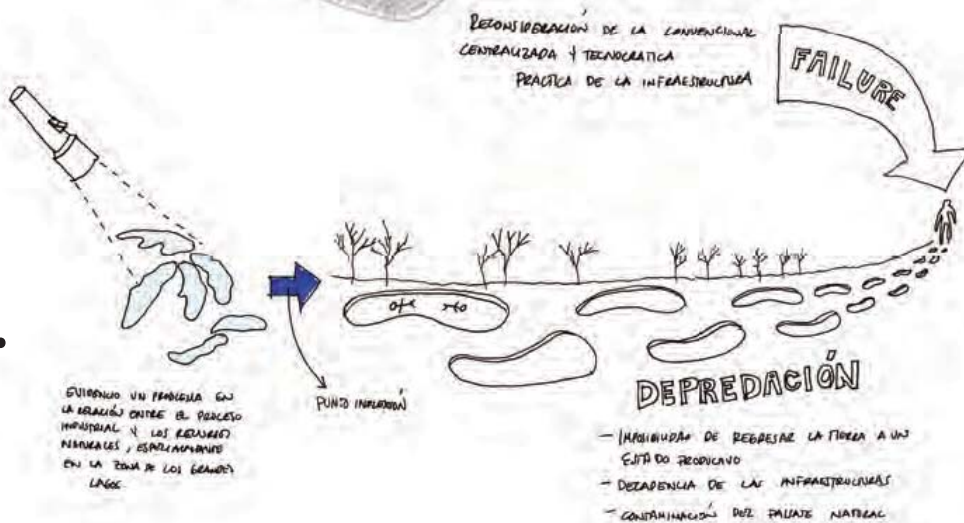


LANDSCAPE AS INFRAESTRUCTURE\_PIERRE BÉLANGER

1.



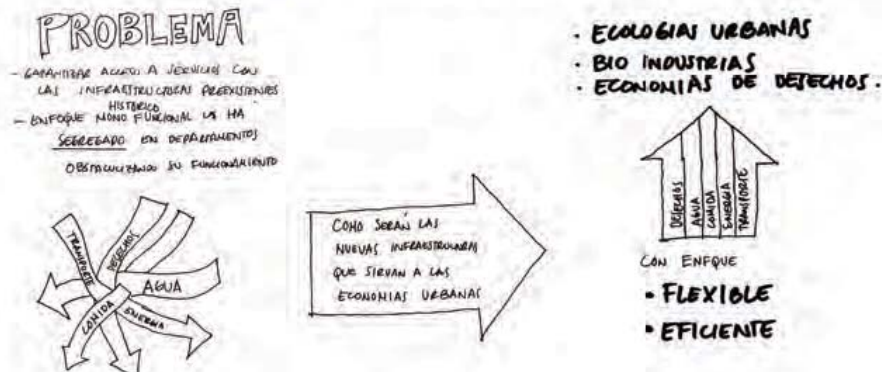
3.



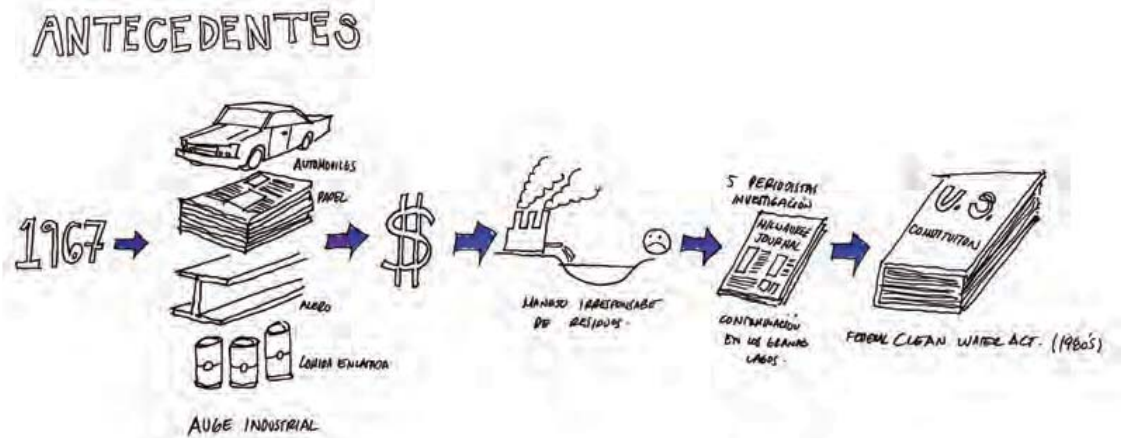
OTRO FENÓMENO → LA URBANIZACIÓN



5.



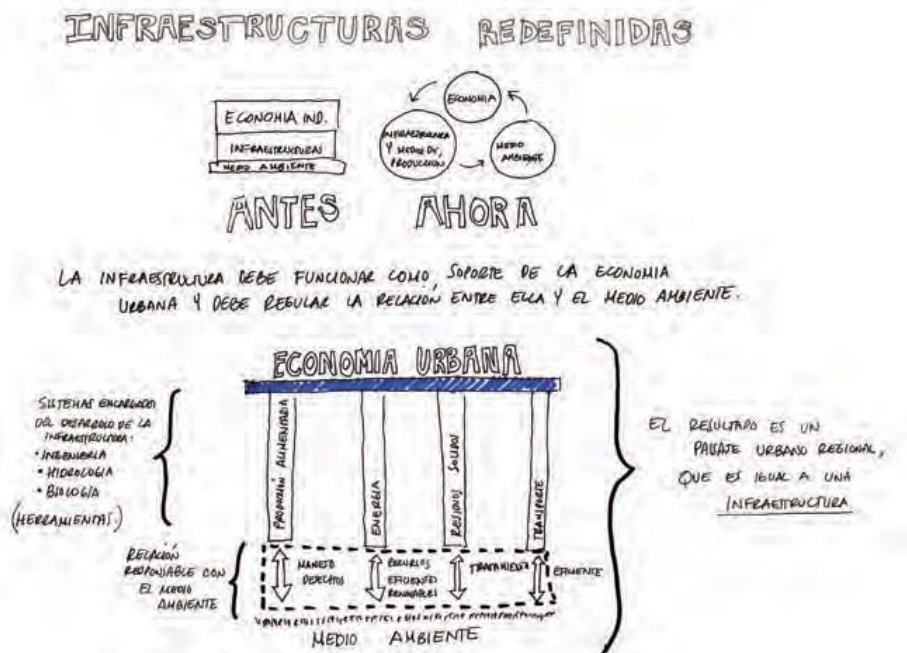
2.



4.



6.







# Cities X Lines

## Approaches to City and Open Territory Design

### Una mutación exitosa

[Análisis teórico aplicado  
al proyecto:  
*"High Line Park"*  
Nueva York]

Históricamente la estructuración y consolidación de ciudades ha tenido diferentes medios para concebir un funcionamiento eficiente digno de las actividades humanas y económicas. Busquets desenmaraña y analiza diferentes formas de intervenir en el entorno construido durante los últimos 30 años, con ejemplos innovadores.

Aborda el rol de catalogar y distinguir líneas urbanas que rigen el uso así como el aprovechamiento del territorio. La condición actual de un crecimiento demográfico sujeto a cambios programáticos obliga al urbanista a explotar las herramientas para solventar las necesidades urbanas.

La reconfiguración espacial mediante el diseño y el uso de espacios públicos o colectivos provoca un aprovechamiento de las condiciones en desuso del sitio. La identidad urbana se potencializa con el análisis de elementos culturales y característicos. Ésta necesidad de reconfigurar proviene del abandono de infraestructuras "Los espacios caducos requieren ser reprogramados para generar nuevos espacios que se convierten en anclas del crecimiento urbano." (Busquets, 2007:109) reestructurar el tejido urbano mediante elementos que lo integran en sus puntos débiles; uniendo el funcionamiento urbano en una escala metropolitana.

Un proyecto que hilvana el área metropolitana con sus relingos territoriales es una mutación que adquiere la condicionante de liga la cuál entiende los sucesos que la provocaron y la demanda actual. Los espacios abandonados presentan un potencial intrínseco a ser reciclados y entrelazar barrios a sus contextos antiguamente desligados. Ésta articulación promueve integrar diferentes elementos para que compaginen entre sí fortaleciendo nodos metropolitanos. La re-utilización del suelo demanda la imbricación de usos y

necesidades a fin de recuperar infraestructura provocada por actividades anteriores.

La proporción urbano rural cambió radicalmente en el siglo XX, transformando las necesidades del entorno metropolitano. Éstos requerimientos exigen asimilar la identidad histórica en su ámbito social y estratigráfico así como imponen una vocación innegable del carácter que presenta el sitio. La visión de reinterpretar las necesidades de la sociedad según su momento histórico conduce a una ejecución simbiótica entre los actores. Ésta mutación es el producto resultante de un análisis de infraestructura que abarca todas las actividades potenciales en su condición espacial. La integración entre un uso espacial cualitativo y la infraestructura en todas sus posibilidades. (Busquets, 2007)

La evolución social, financiera y tecnológica adapta su entorno para su productividad dejando frecuentemente espacios olvidados. Los espacios basura (Koolhaas, 2007) o caducos (Busquets, 2007: 109) evidencian la irrupción en la continuidad metropolitana, demeritando su calidad como entes urbano-espaciales. La falta de actividades cotidianas desintegra la entidad convirtiéndola en una especie de metástasis citadina que interfiere con el uso eficiente de calidad. Una lectura acertada de la decadencia del tejido urbano puede resultar en el entendimiento sistémico para generar una interpretación que acuda a las carencias puntuales y resarcirlas con un valor agregado.





**HELL'S KITCHEN**  
INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE,  
HOSPITALES Y BODEGAS.  
A PARTIR DE 9/11 TUVO UN BOOM

**CHELSEA**  
PRINCIPALMENTE RESIDENCIAL  
CENTRO DEL ARTE EN MANHATTAN  
MÁS DE 400 GALERÍAS

**MEAT PACKING DISTRICT**  
BARRIO HISTÓRICO, TENDENCIA ACTUAL  
EN COMIDA, MODA Y DISEÑO



Parafraseando a Corner, el fracaso del diseño urbano ha sido la sobre simplificación en la riqueza de los fenómenos de la vida física. Un buen diseñador debe tener la capacidad de diagramar y planear estrategias relacionando lo táctil y la poesía.

Estas lecturas han sido la oportunidad de pensar el espacio urbano como una realidad múltiple y plural. En Tlaltenco deberíamos buscar que las fronteras entre lo urbano, lo paisajístico y lo arquitectónico se disuelvan permitiendo que el territorio se enuncie en su relación con el todo urbano que lo envuelve. La superposición e interrelación de los estratos metropolitanos, se recomponen potenciando un espacio diverso,

rico y complejo, que permite la espontaneidad y una ocupación que reactiva los valores inherentes a esta región.

No hay que pecar de sobre diseñar el espacio urbano, ya que son mucho más importantes las actividades que encierra que la forma que las contiene. La estética es la interacción de los habitantes y su utilización del espacio, no un mero diseño de pavimentos.

Queremos entender el sitio por las fuerzas que lo componen y mediante una intervención sutil, permitir que se exprese el *genius loci*. Nuestro único papel como arquitectos es el de establecer un escenario donde la consciencia colectiva provoque el sitio.





*La ciudad es lo que realmente realiza las aspiraciones de alojamiento digno, educación, empleo, cultura, recreación y calidad de vida. La vivienda es un instrumento, no un fin en sí mismo. Por una parte, para satisfacer estas aspiraciones, las ciudades deben apuntar a un modelo de alta densidad y diversidad, accesibilidad, movilidad colectiva y no motorizada, espacio público, eficiencia energética y bajas emisiones de contaminantes, sustentabilidad, empleo, educación de calidad, recreación, y oportunidades de desarrollo personal y cultural. Por la otra parte, es imperativo reconocer que el instrumento más rotundo y expédito de hacer ciudad es hacer vivienda. Ciudad y vivienda deben ser vistas como un binomio inseparable.*

*Gabriel Quadri  
Atlas de Proyectos para la Ciudad de México (2012:22)*

# 10. INTEGRACIÓN URBANA







Universidad Nacional  
Autónoma de México

**Biblioteca Central**

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



**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.

UN BORDE DE TRANSICIÓN URBANO-RURAL ACTÚA COMO UNA FRANJA UBICADA ENTRE LA EXPANSIÓN URBANA Y LA DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA. TIENDE A ALBERGAR UNA FUERTE PRESIÓN DE OCUPACIÓN IRREGULAR Y AL MISMO TIEMPO, POR ENCONTRARSE EN ZONAS PERIURBANAS SE PRESENTA COMO UNA OPORTUNIDAD CERCANA A LAS CIUDADES, DONDE SE CONCENTRAN GRANDES EXTENSIONES DE TIERRA PRODUCTIVA. PERO, ¿HASTA DÓNDE ABARCA LO URBANO Y LO RURAL? ¿DÓNDE EMPIEZA Y DÓNDE TERMINA? LA DEFINICIÓN DE BORDE CONTEMPORÁNEO SE TORNA PARTICULARMENTE COMPLEJA, PUES TRASPASA LOS LÍMITES ESPACIALES DE CENTRO Y PERIFERIA HISTÓRICA, Y SE SOPORTA EN LAS RELACIONES DE FLUJOS QUE SON PRODUCTOS DE NUEVAS ENTIDADES.

El proyecto Eco Parque Ejidal San Francisco Tlaltenco parte de una mutación entre la ciudad y sus sistemas vivos, mediante un gradiente que abarca de la zona urbana a la rural. Para ello se plantean dos bandas programáticas en sus bordes que contemplan actividades incluyentes tanto para la ciudad como el Ejido mismo.

Las bandas se integran por núcleos independientes compuestos por edificios de vivienda de 2 y 3 niveles con comercio en planta baja, equipamientos culturales, deportivos y de salud, zonas de cultivo local para las viviendas, sistemas de captación, almacenamiento y redistribución de agua pluvial, así como infraestructuras de movilidad peatonal y ciclista, que interconecte el Parque con el metro. La zona habitacional predomina en el sector más susceptible a la ur-

banización, respondiendo a la futura demanda de vivienda en la zona.

A través de una plaza de acceso con chinampas y zonas de cultivo demostrativas, el proyecto se enlaza con la zona urbana, generando un nuevo frente de espacio público en Avenida Tláhuac y en la estación Tlaltenco del STCM. El proyecto se convertirá en el único parque público en la Ciudad con descenso directo de pasajeros de una estación de Metro. La plaza de acceso, cuenta con un Mercado para la venta de los productos cosechados en el Parque, así como un Centro de Visitantes, que funciona como filtro entre la zona urbana y la rural, donde se contemplan espacios para la educación, promoción y el fomento de la actividad agrícola en la ciudad, así como de educación ambiental y de integración social.

**Figura 10.1**  
*Amanecer desde Tlaltenco (págs.268-269)*



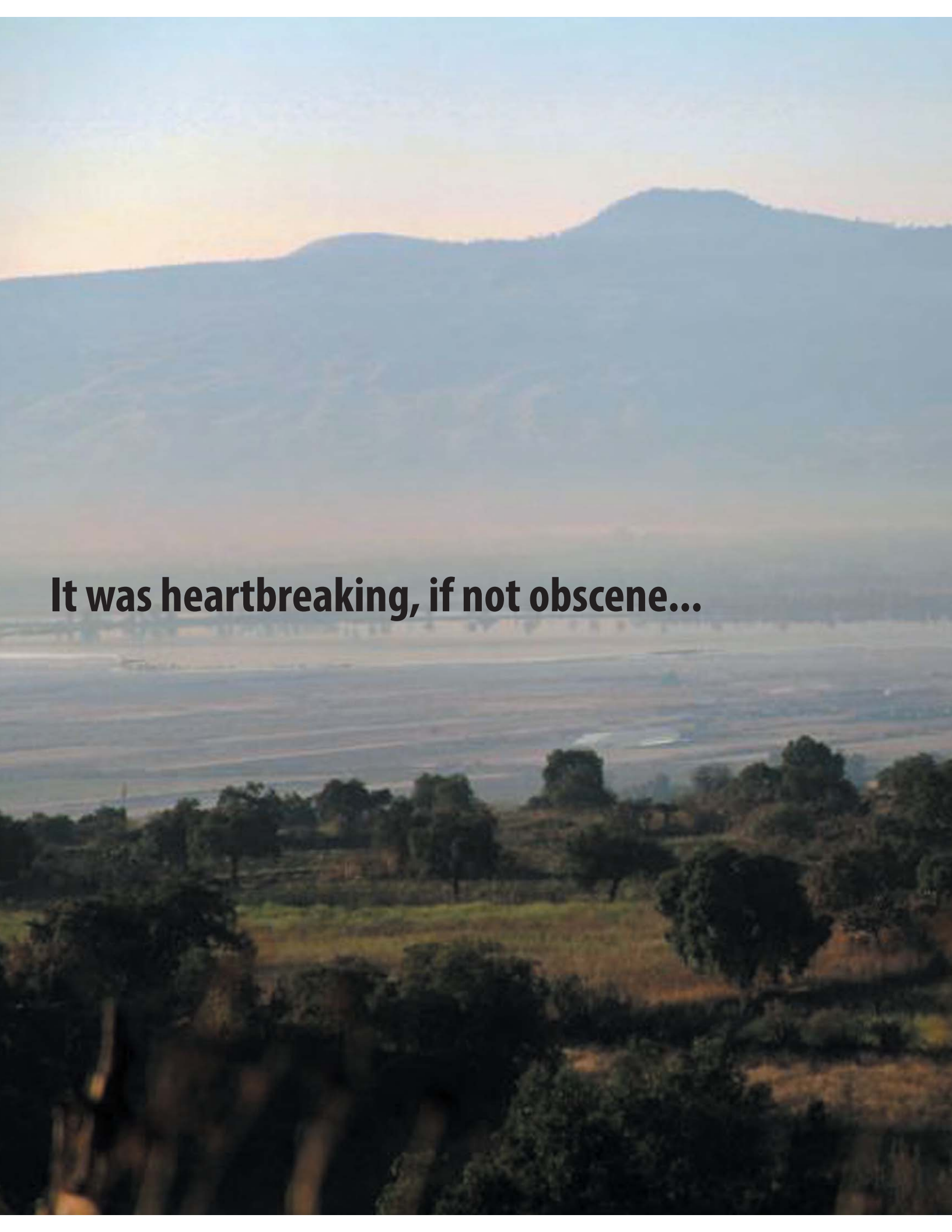
El parque contempla senderos que atraviesan las zonas de cultivo y los huertos demostrativos, donde los usuarios podrán cosechar y comprar sus propios alimentos. Se fomentará una zona cultural en el área arqueológica inexplorada, así como zona de alimentos y de descanso envueltos en un paisaje lacustre renovado generado por los humedales de superficie libre y zonas de cultivo. Se cuenta con una afluencia peatonal de más de 52,000 personas diarias provenientes de la estación. Se plantea una coexistencia entre las futuras construcciones y el funcionamiento del parque, siendo las primeras aportadoras del recurso hídrico necesario para el sistema de riego en la zona Ejidal y fungiendo como frente a la urbanización.

A través de un sistema de biodigestores, humedales subsuperficia-

les y de superficie de área libre, se pretende tratar las aguas residuales tanto de las colonias aledañas como de las futuras construcciones dentro del Parque. Esto con el motivo de garantizar el abastecimiento del recurso hídrico de manera constante y cíclica. El aprovechamiento de las aguas residuales aledañas evitará la sobrecarga de los drenajes locales y con ello el riesgo de inundaciones urbanas en época de lluvias.

La conformación de los cuerpos lacustres dentro del parque evidencian el sistema de riego y abastecimiento de agua para la zona de producción agroindustrial, y a su vez contemplan actividades recreativas y culturales que convierten a las áreas ejidales en infraestructura para la ciudad. La participación de los ejidatarios estará presente en todo momento, pues además de trabajar y conservar

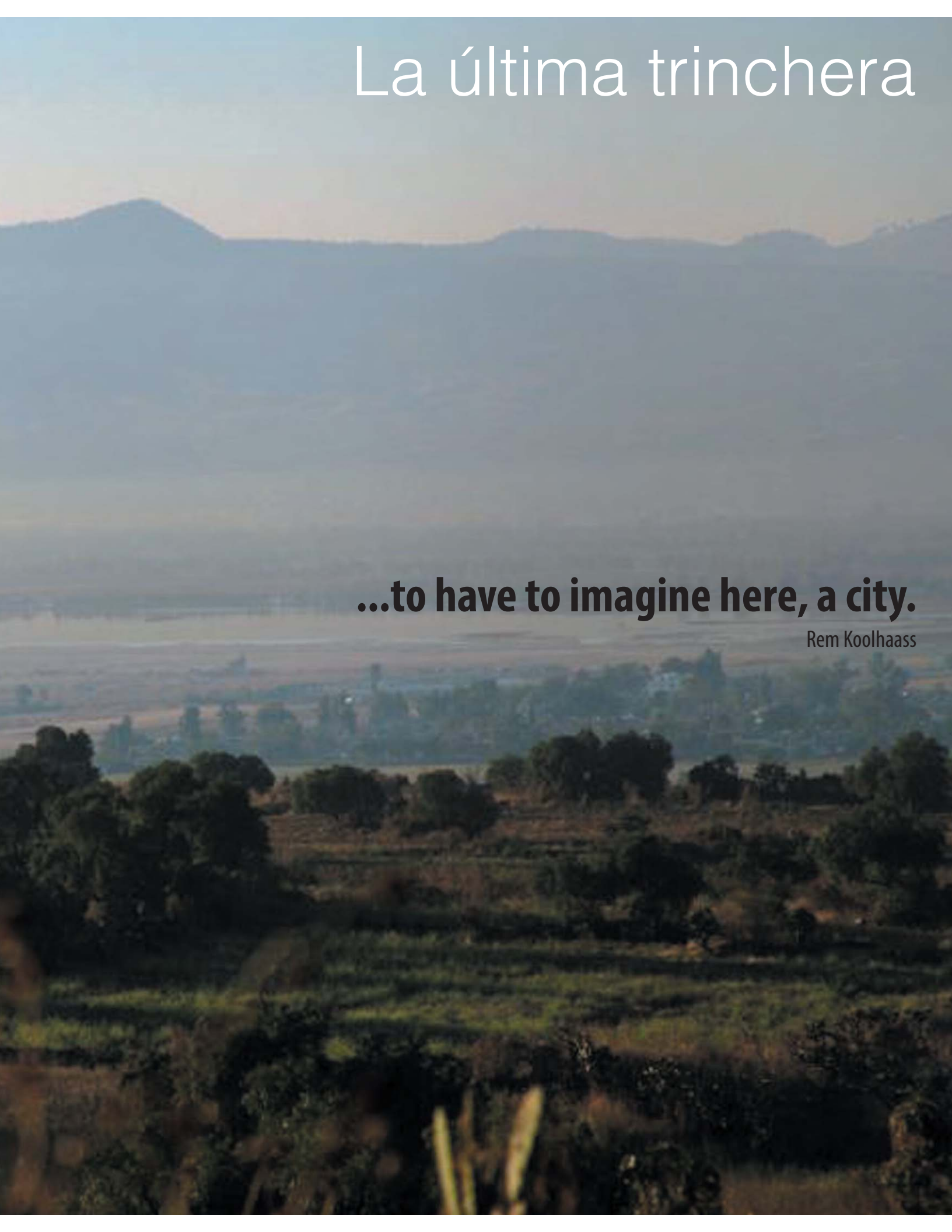
sus tierras, serán los encargados de la organización del Parque. El ejido de Tlaltenco presenta una condición de borde como espacio articulador, pues significa una zona donde lo urbano y lo rural desarrollan procesos de encuentro mezclados e interrelacionados, donde se debe tener en cuenta una protección y valoración de los sistemas naturales imprescindibles para garantizar la sostenibilidad futura de la ciudad. Se trata de concebir dicha integración como una simbiosis en la que ambos espacios sacan provecho. Los bordes urbanos deben contener-amortiguar el crecimiento de la urbe y se detonantes para una regeneración centrípeta. Una regeneración que parte de un nuevo modelo de ocupación y de concebir el paisaje como fuente proveedora de recursos.

A landscape photograph showing a wide valley. In the foreground, there are dark, silhouetted trees and bushes. The middle ground is a vast, flat valley floor, possibly a dry lake bed or a field, with some distant structures and a winding road visible. In the background, a large, rounded mountain range stretches across the horizon under a hazy, blue sky. The overall mood is somber and expansive.

**It was heartbreaking, if not obscene...**



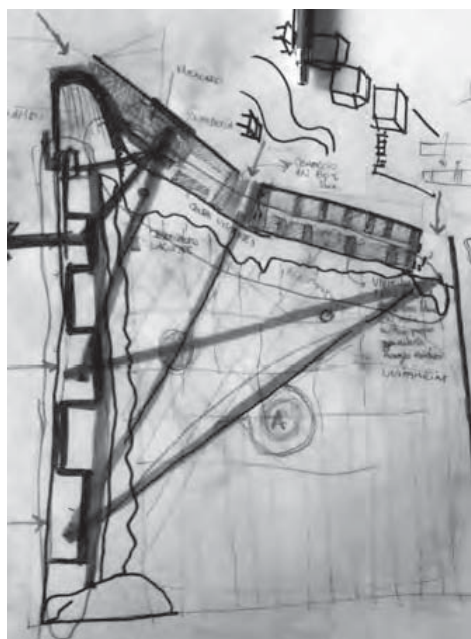
# La última trinchera

A landscape photograph showing a valley with a city in the distance, overlaid with text. The foreground is filled with dense, dark green trees and shrubs. In the middle ground, a city is visible, its buildings and structures appearing as a cluster of light-colored shapes against the darker landscape. The background consists of rolling hills and mountains under a hazy, blue sky. The overall tone is contemplative and somewhat somber.

**...to have to imagine here, a city.**

Rem Koolhaass

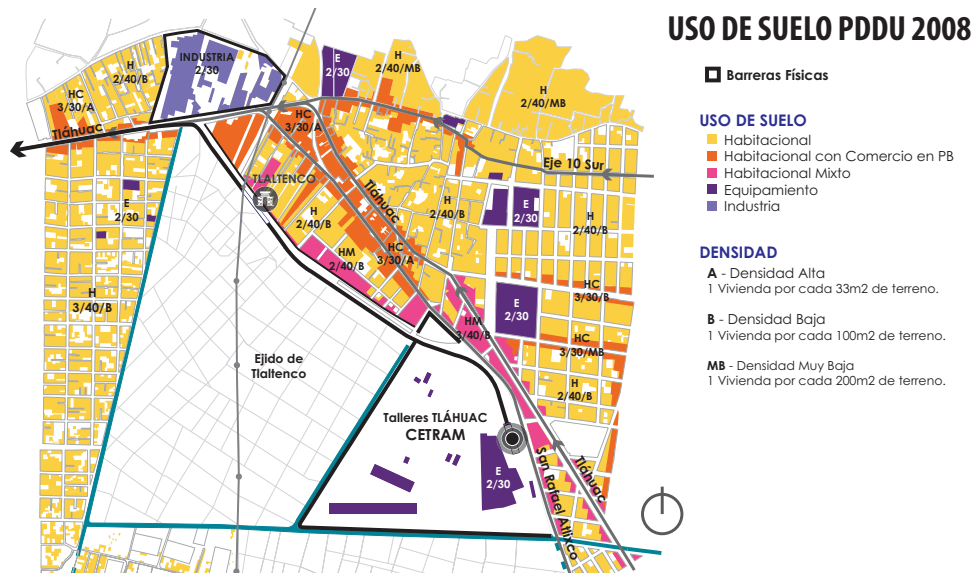
## CONDICIÓN DE BORDES



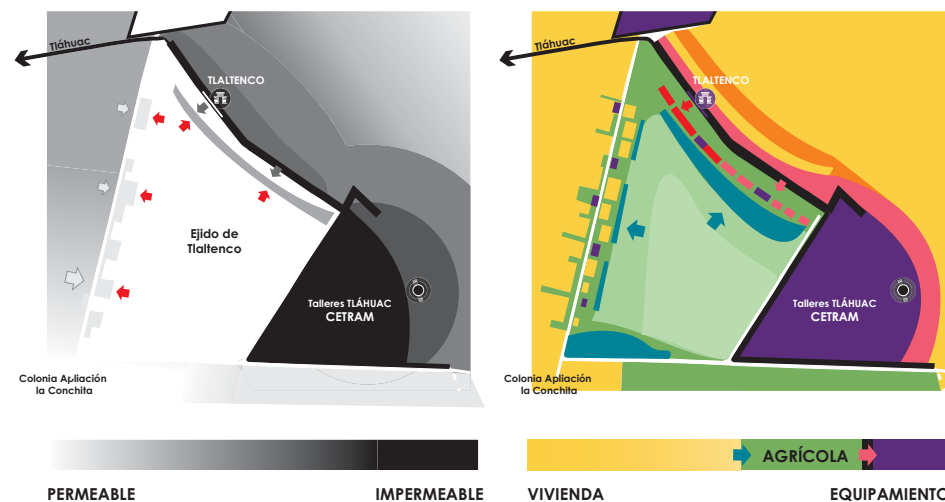
Es la primera propuesta que incorpora un tratamiento urbano en los bordes del ejido que están en contacto con la ciudad. Se proyectan dos frentes, en los límites norte y poniente del ejido, que incluyen programa de vivienda, comercio y equipamiento, que integran la zona urbana en la zona rural y viceversa.

Se propone un cambio de uso de suelo en los predios que dan frente al proyecto, para que absorban usos comerciales, equipamiento y de vivienda, orientando la transformación del tejido urbano que colinda con la propuesta, haciéndola más densa y compacta.

La infraestructura hídrica relaciona el nuevo borde urbano con la zona agrícola al interior del ejido, y los senderos se plantean como conectores urbanos y las uniones entre el programa propio del parque.



## PERMEABILIDAD ACTUAL





# PROPUESTA VII

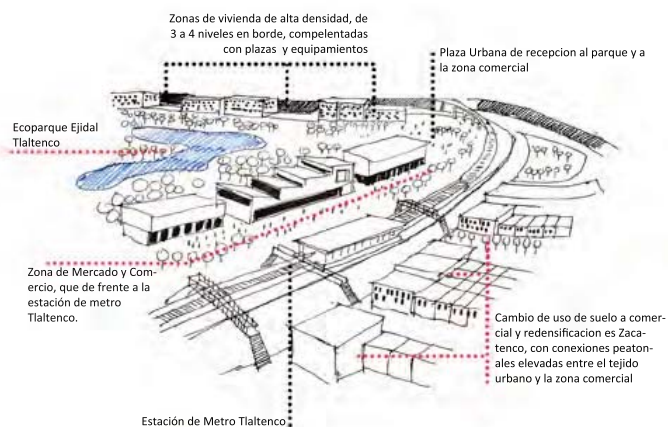
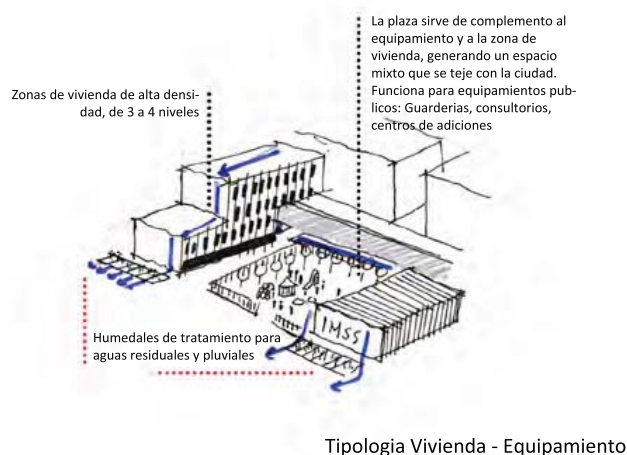
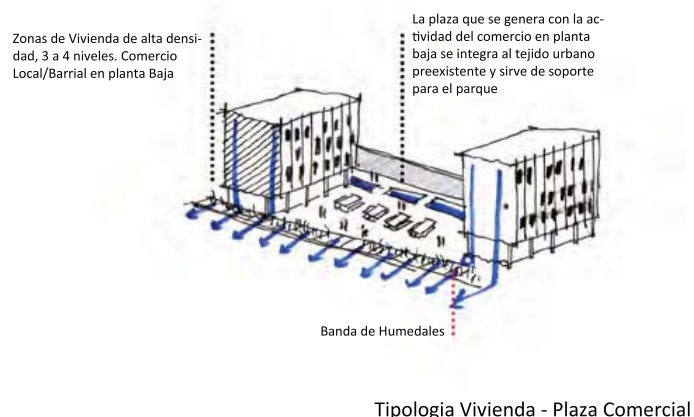
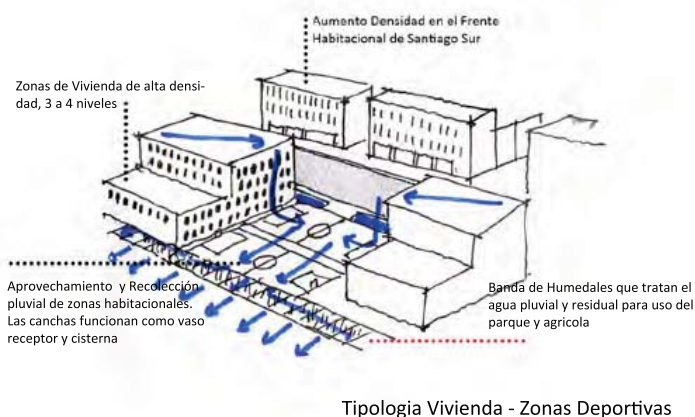
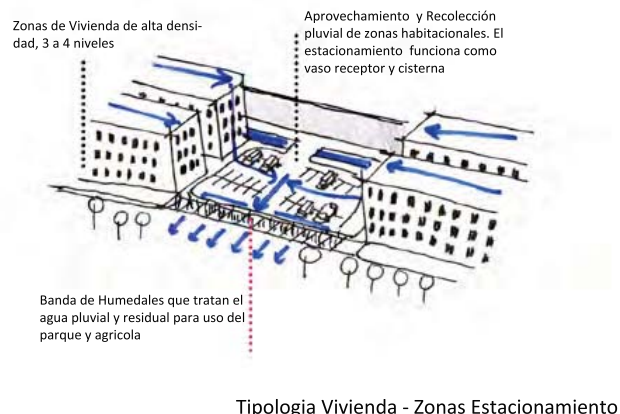
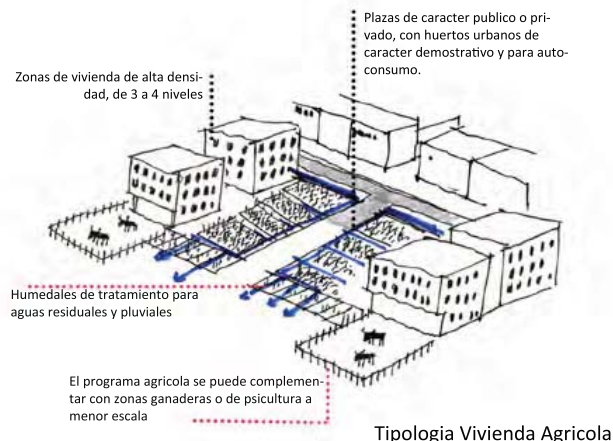






Figura 10.2  
Reflexión sobre espacio construido y vacío

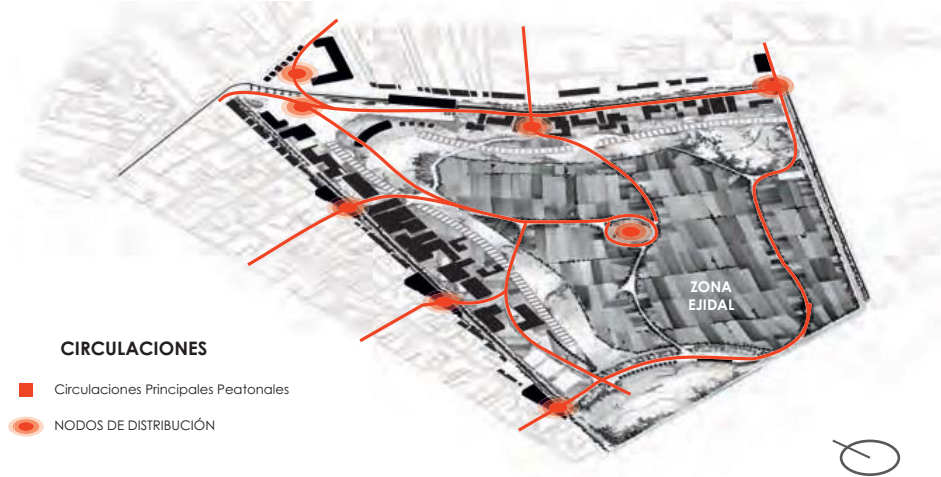
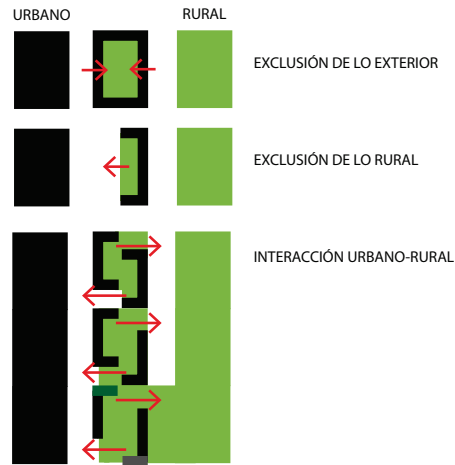
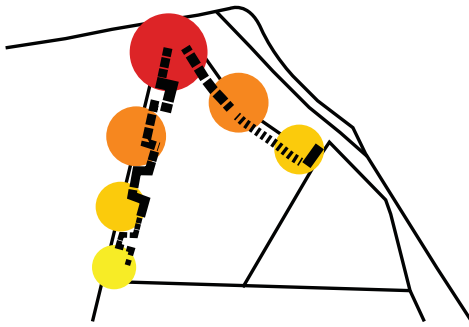
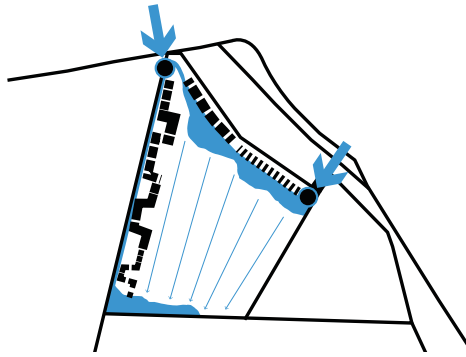


Figura 10.3  
Esquema de integración de borde

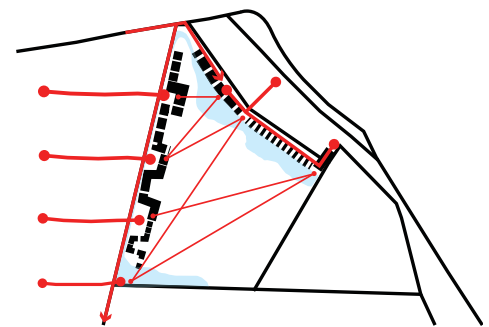




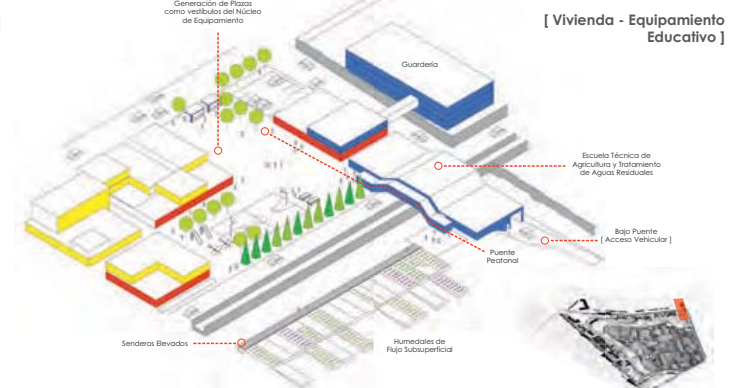
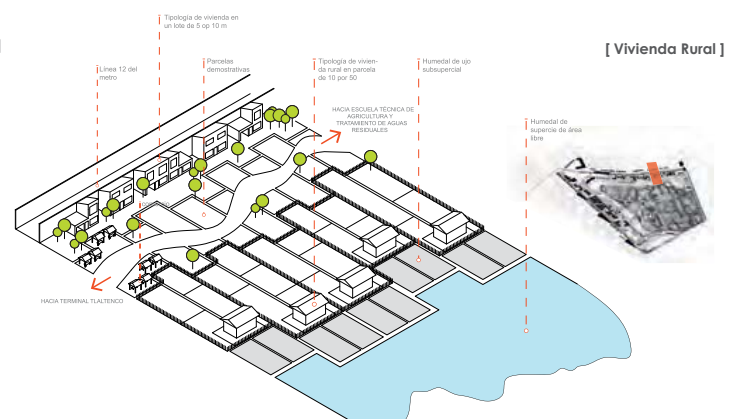
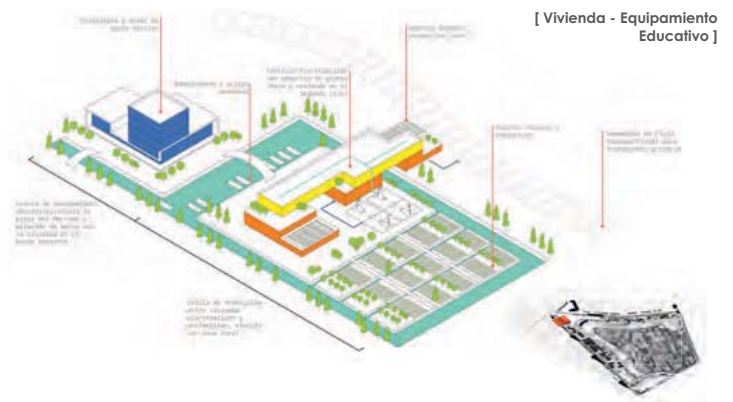
**Figura 10.4**  
*Esquema de transición urbano rural*



**Figura 10.5**  
*Esquema sistema hídrico*



**Figura 10.6**  
*Esquema de conectividad*







**RESCATAR EL**



**NATURALEZA**





VÍNCULO

CIUDAD





# PROPUESTA VIII

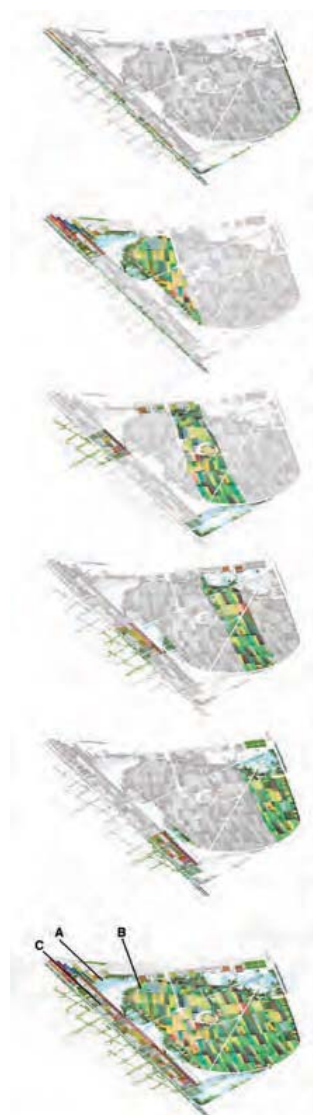
## Concurso CEMEX-TEC

Esta propuesta contempla un borde urbano más compacto, compuesto por vivienda y equipamiento. Los bordes habitacionales, están integrados por edificios de vivienda social, donde los espacios públicos son utilizados para generar zonas de huertos comunes, viveros y equipamiento deportivo. El espacio libre, o publico, es que establece las relaciones entre la zona urbana y la zona rural.

El programa del parque se mantiene como desde un inicio, contem-

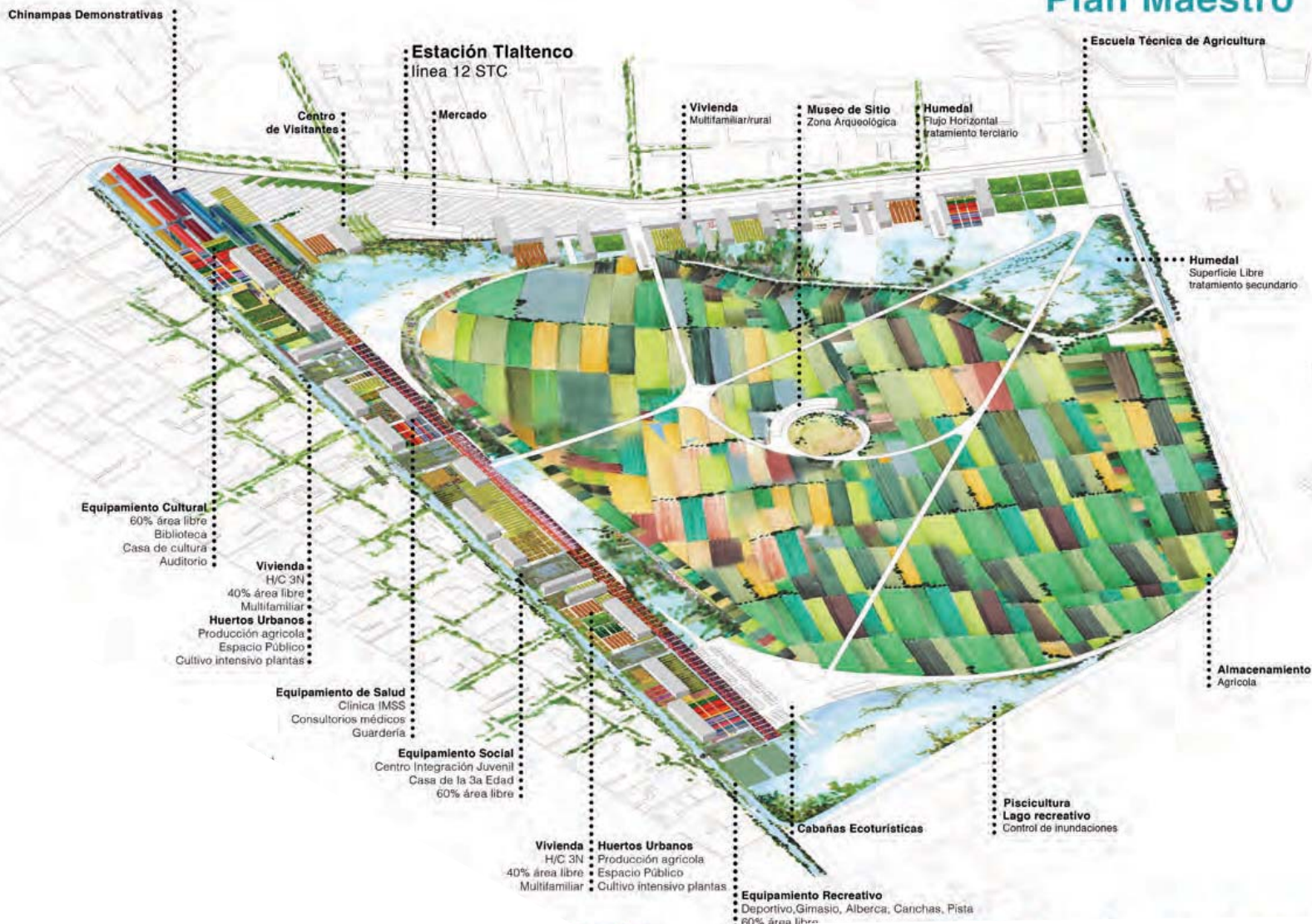
plando una plaza de acceso, que da frente al metro y a Av. Tláhuac. Los edificios públicos, como el mercado, centro de visitantes, sirven para integrar los bordes con la plaza de acceso. Los senderos se apropian del parque y distribuyen el programa interno: Zona Arqueológica, Comercio, Museo Vivo y la zona agrícola.

El sistema de tratamiento hídrico integra a la zona del borde y la zona agrícola, transformando el paisaje.





# Plan Maestro



**Figura 10.7**  
Parque ecológico Xochimilco (págs. 274-275)

**Figura 10.8**  
Valle de México (págs. 274-275)

**Figura 10.9**  
Vista desde el acceso por Av. Tláhuac (pág. 276)

**Figura 10.10**  
Vista desde la estación Tlaltenco hacia el Ecoparque



*Petrificada petrificante*

*Terramuerta*

*terrisombra nopaltorio temezquible*

*lodosa cenipolva pedroséa*

*fuego petrificado*

*cuenca vacía*

*el sol no se bebió el lago*

*no lo sorbió la tierra*

*el agua no regresó al aire*

*los hombres fueron los ejecutores del polvo*

*el viento*

*se revuelca en la cama fría del fuego*

*el viento*

*en la tumba del agua [...]*

*Octavio Paz*

*Obra poética II (2004:42)*



# 11. ARQUITECTURA Y PAISAJE





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



# VIVIENDA PONIENTE

## SAN FRANCISCO TLALTENCO

El crecimiento demográfico ha transformado la Ciudad de México mediante una urbanización paulatina que parte de la base social y la autoconstrucción. Por ello, es necesario que la capital comience a crecer en altura y no en terreno y esto será posible diversificando el tejido interior actual y modificando las condiciones en la periferia urbana. El caso de Tlaltenco tiene que responder a las necesidades de hoy así como a las de los próximos 100 años. Actualmente la delegación de Tláhuac muestra un déficit de vivienda que se incrementa. El Borde Poniente busca amortiguar ésta necesidad y dar lugar a la mayor cantidad de familias en el espacio justo que conserva el equilibrio con el medio.

El Borde Poniente presenta diferentes retos a resolver, desde la presión urbana, pasando por la carencia de servicios e infraestructura para los mismos y la falta de actividades productivas y laborales. Las diferentes repercusiones aluden a la necesidad de enmendar la ruptura que evita asociar el espacio urbano/rural. Para responder a la problemática desde un enfoque integral, es necesario potenciar la zona urbana y la rural mediante una intervención que promueva el espacio público como un regenerador social apoyado en la agricultura y el comercio local. La relación espacial se enfoca en un funcionamiento sistémico que permita que cada célula cuente con usos mixtos, actividades las veinticuatro horas y una concepción enteramente consciente del agua y la energía.









**DENSIDAD  
CALIDAD DE VIDA  
VERDE  
INFRAESTRUCTURA  
REGENERADOR  
CONEXIÓN  
VÍNCULO  
PATIO  
ESPACIO PÚBLICO  
PRODUCTIVO  
NODO  
CAPTA  
TRATA  
ALMACENA  
DELIMITADO  
NEGOCIO  
SOCIAL  
PROMOTOR  
ARTICULADOR  
FRENTE  
EQUIPAMIENTO**





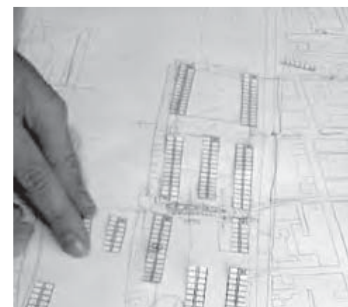
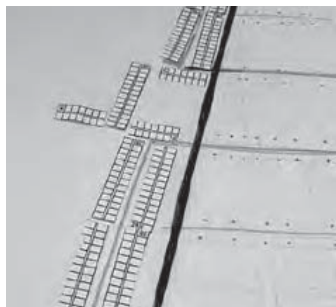
El espacio común es el generador de cada uno de los diferentes núcleos que actúan por sí mismos y relacionados como sistema a su vez. Los patios que articulan los bloques de vivienda tejen la ciudad existente con Tlaltenco, así como los humedales y zona agrícola con la ciudad. La red de canales proporciona una delimitación franca, un sistema de irrigación eficiente y una barrera física que dirige el crecimiento urbano. El emplazamiento de cada una responde al contexto local e in-

mediato que le donan características únicas; deportivas y culturales ó comerciales y oficinas. El borde actúa como un amortiguador que aumenta la superficie de contacto entre la zona urbana y la rural, permitiendo la coexistencia de ambos.

Ésta mutación de uso de suelo se liga a los estándares que demanda el tratamiento de agua y siendo parte del sistema hídrico del parque entero. La célula es un subsistema, que aunque realiza actividades independientes requiere de la presencia de Tlal-

tenco para su funcionamiento. La actúa como filtro de actividades y posibilidades, teniendo en miras hacer evidente la necesidad del tratamiento de agua y la producción agrícola.

Al girar en torno al agua, buscamos tener un suministro constante gracias a su buena gestión lo cual permitirá la implementación de viveros intensivos y huertos urbanos con el fin de aprovechar ésta condición de abasto. La producción de plantas y árboles será destinada para el mejoramiento urbano desde la







EVITAR DEPREDACIÓN DEL MEDIO

## PROBLEMÁTICA

CRECIMIENTO URBANO 

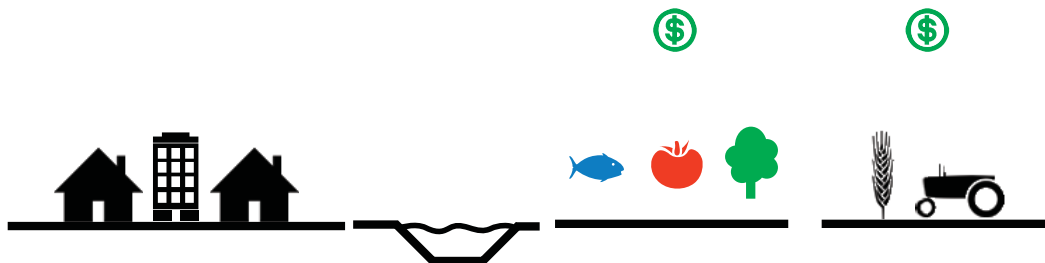
FALTA DE INFRAESTRUCTURA 

FALTA DE EMPLEO 

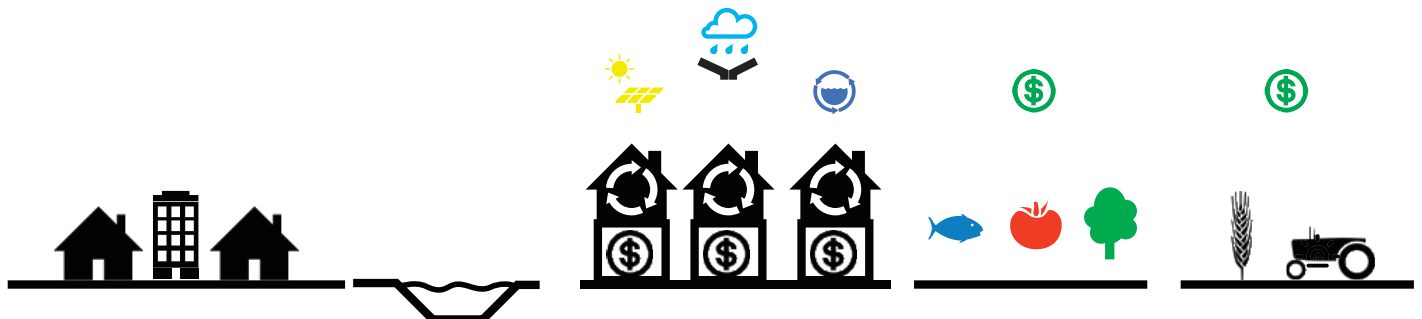
FALTA DE CONECTIVIDAD 



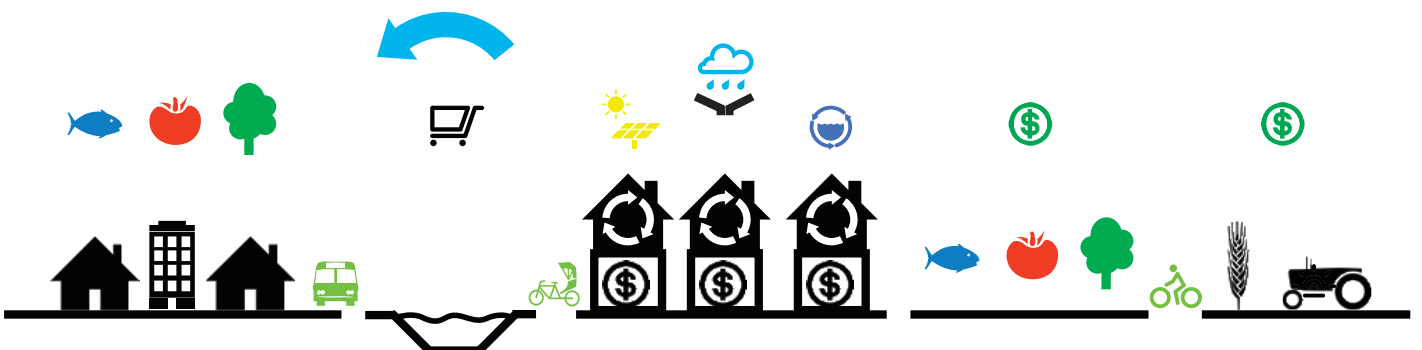
POTENCIAR BORDE



PROTEGER CON ACTIVIDADES PRODUCTIVAS



PROTEGER CON VIVIENDA CONSCIENTE DEL ENTORNO



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PRODUCTIVO

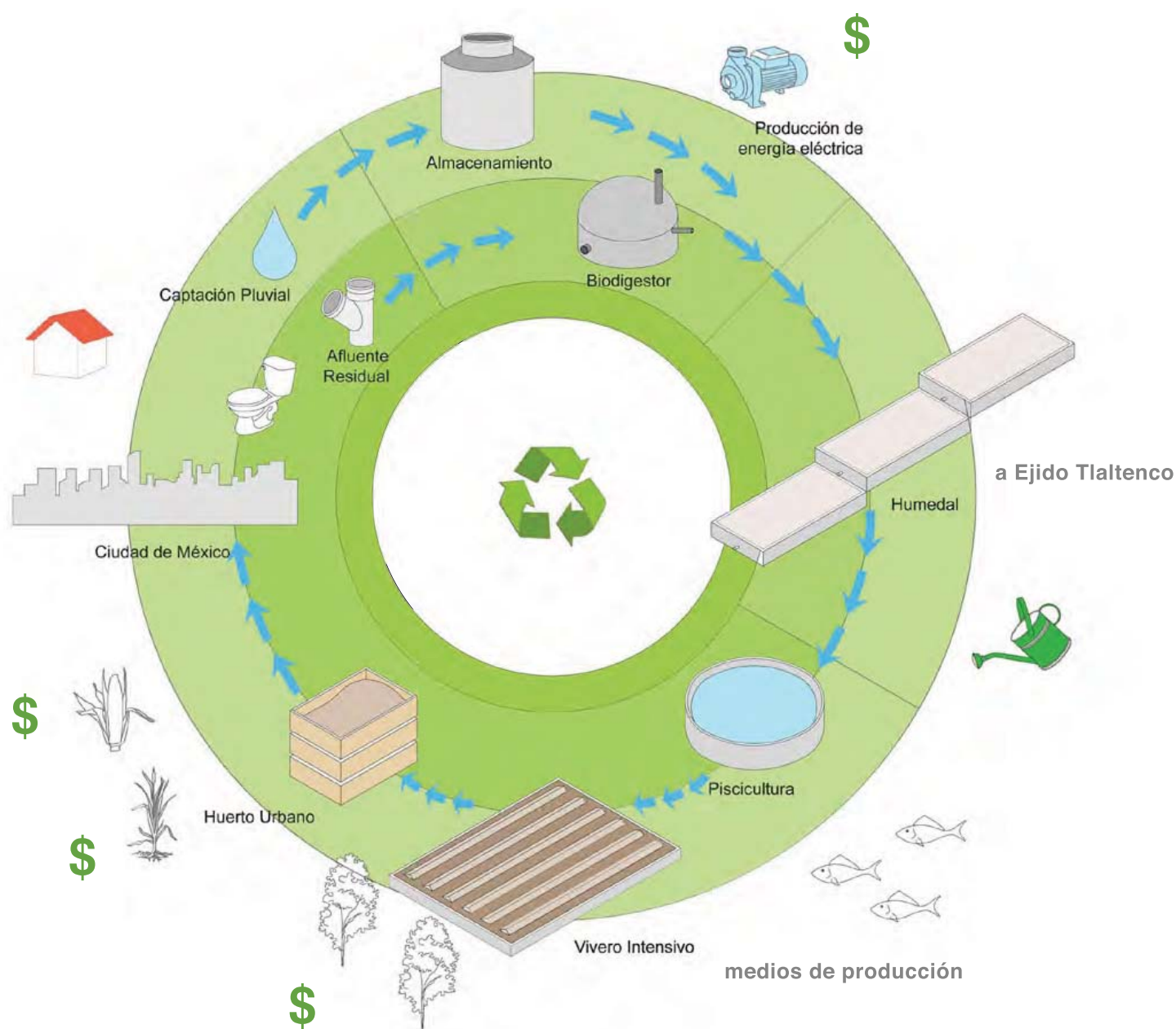
iniciativa pública y su posible adquisición por particulares. Los huertos proporcionarán alimento para autoconsumo, venta en negocios propios y centros de acopio.

Las actividades así como los flujos moldean y conforman la arquitectura que contiene el programa construido. Las conexiones tejen la vida dentro del borde y promueven la interacción, el comercio y una forma de vida consciente y reproducible.

La vivienda pensada en un esquema factible y productivo funciona como un sistema interrelacionado de componentes que atienden las necesidades de sus habitantes. El sistema, tiene como premisa básica la comprensión del contexto urbano-paisajístico y el territorio como un paisaje en continua transformación por el hombre.

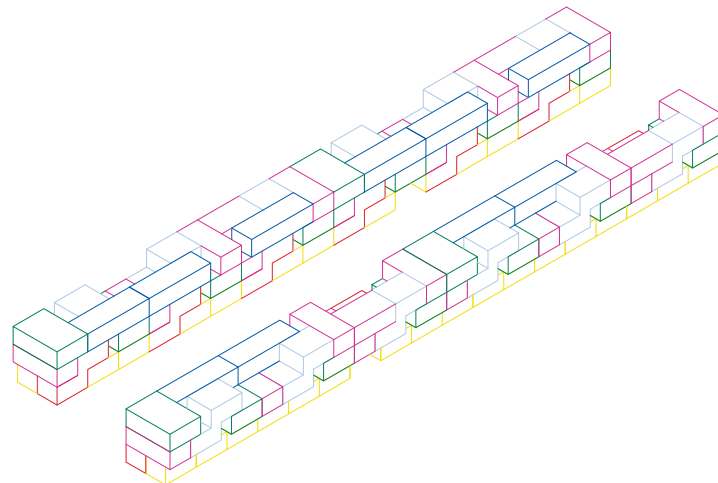
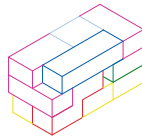
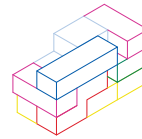
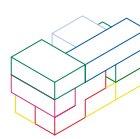
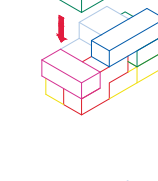
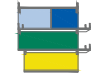
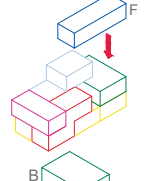
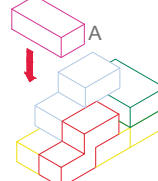
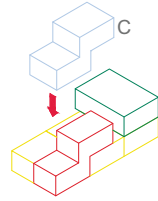
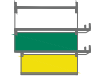
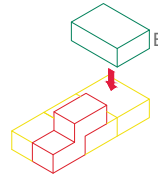
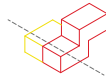
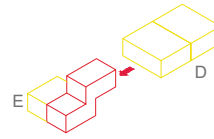
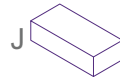
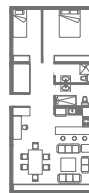
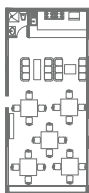
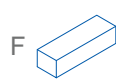
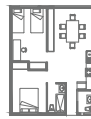
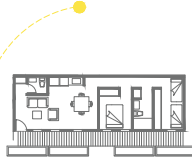
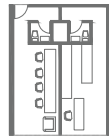
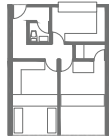
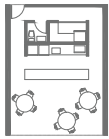
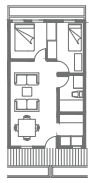
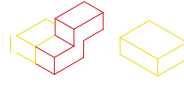
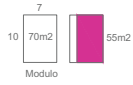
La tipología de borde aspira a ser un ejemplo replicable de tratamien-

to de aguas residuales con humedales para la producción agrícola. No son más que una serie de lineamientos que permiten controlar y dirigir el crecimiento urbano. Es indispensable considerar la ocupación urbana en los suelos rurales en el futuro de las ciudades, el éxito de una ciudad será en la medida en que integre sus infraestructuras con los sistemas productivos y los medios de expansión urbana.





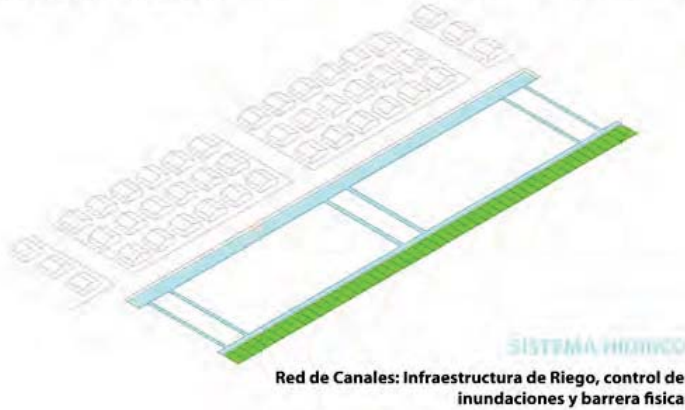
# UNIDAD BÁSICA DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA



# FUNCIONAMIENTO ESTRATÉGICO / CÉLULA

## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FORMACION DE UNA CELULA

Ampliar el contacto de la tierra con el agua  
para aumentar su productividad



## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA

Captar la lluvia como un detonador de la **mutación** urbano - rural



## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA

El consciente uso del recurso en **ciclos productivos**



## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA

Redirección de Aguas Residuales habitacionales y de cultivo hacia el sistema de Humedales



## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA

Flujos libres de peligros urbanos entre la tranquilidad de huertos y comercios



## FUNCIONAMIENTO ESTRATEGICO FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA

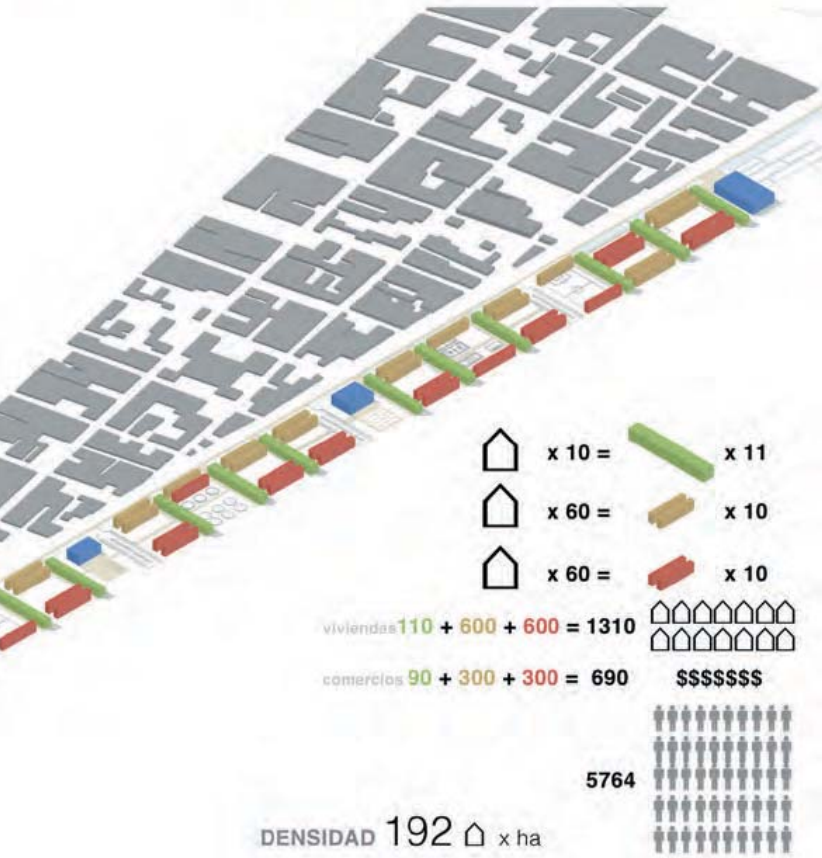
Flujos libres de peligros urbanos entre la tranquilidad de huertos y comercios







Vista parque







Vista huertos urbanos



Vista zona deportiva









# FRENTE NOR-ORIENTE

SAN FRANCISCO TLALTENCO





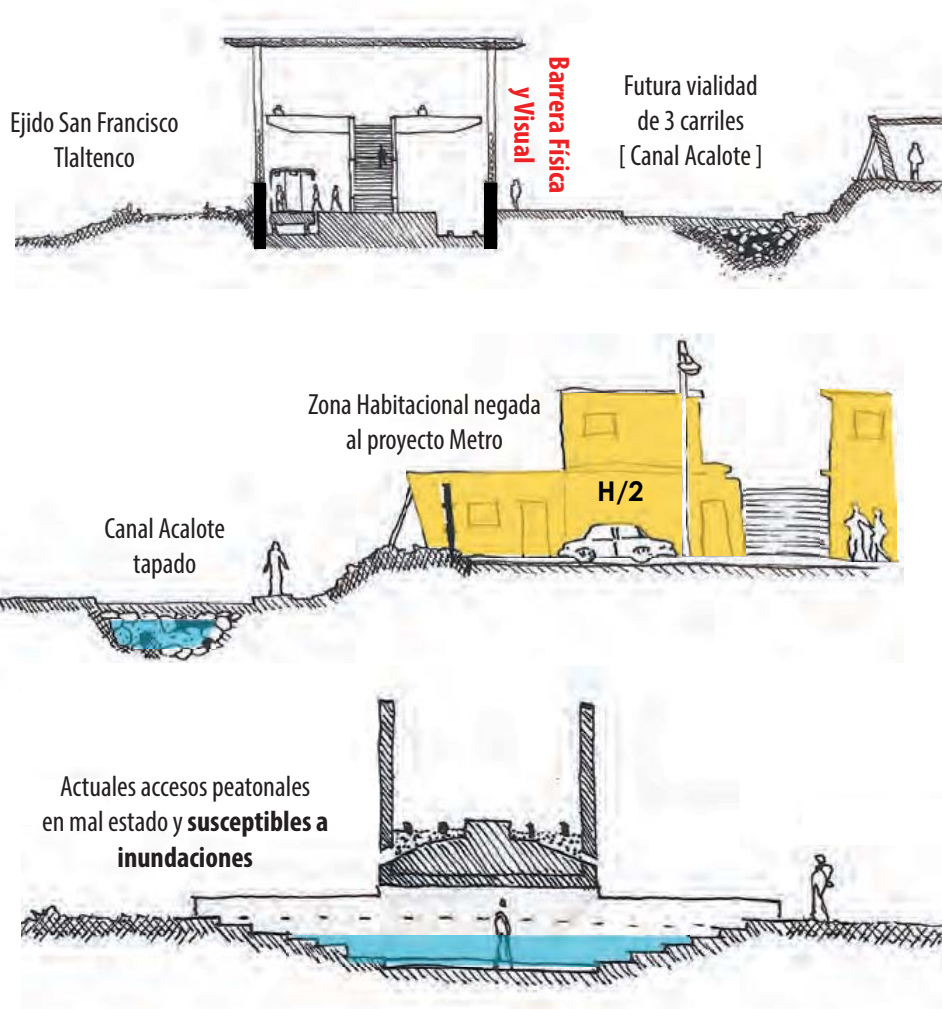
## ANÁLISIS URBANO

El frente nor-oriental del Ejido de Tlaltenco presenta distintas condicionantes urbanas que detonan directamente en el proyecto arquitectónico. Por significar el límite del ejido con mayor cercanía a vialidades principales, y contar con el único acceso vehicular, se convirtió en el borde conveniente para la construcción de la estación Tlaltenco de la línea 12 del STCM.

Las vías del metro que posteriormente conectan con la Cetram Tlaltenco, fragmentan cualquier relación urbano-rural al encontrarse delimitadas con dos muros de 4.5 m de altura y bordear el norte del ejido sin accesos y descensos hacia el mismo.

## ESTACIÓN TLALTENCO

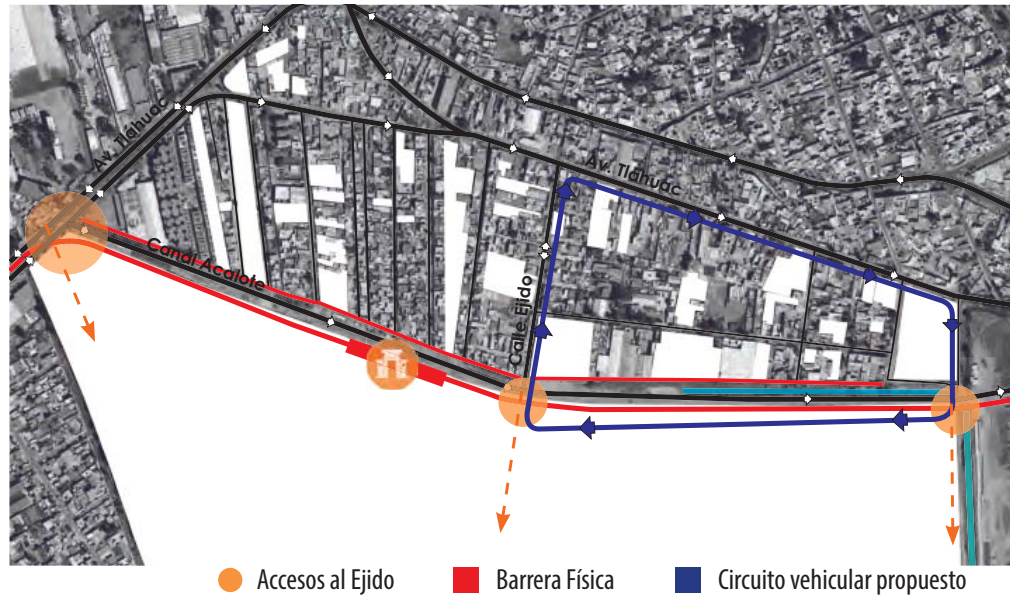
### DES-ENTENDIMIENTO DEL ENTORNO



### MOVILIDAD ACTUAL

Previendo la futura afluencia vehicular que existirá al norte del ejido con la inclusión de la estación Tlal-tenco y la Cetram Talleres Tláhuac, recientemente (2012) se ha transformado lo que anteriormente era un canal, a una vialidad de 3 carriles.

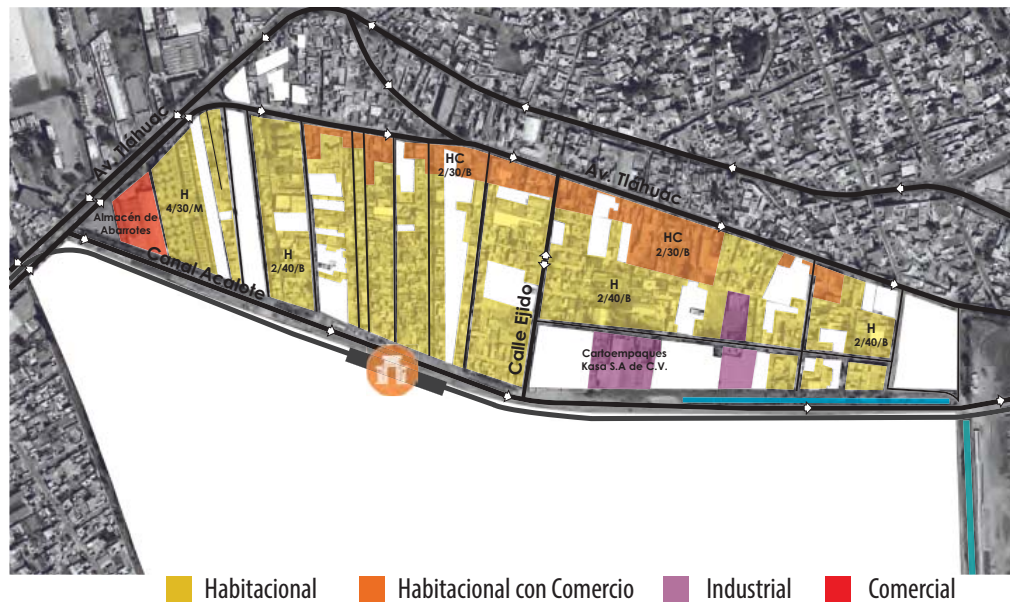
Los actuales accesos al ejido son suprimidos, por lo que reciben el agua pluvial que anteriormente retenía el canal.



### USO DE SUELO ACTUAL

El uso de suelo que prevalece en las colonias próximas al borde norte del ejido es habitacional con 2 niveles de altura. El frente hacia la nueva calle Acalote es potencial a convertirse en uso comercial, por lo que la afluencia vehicular aumentará drásticamente.

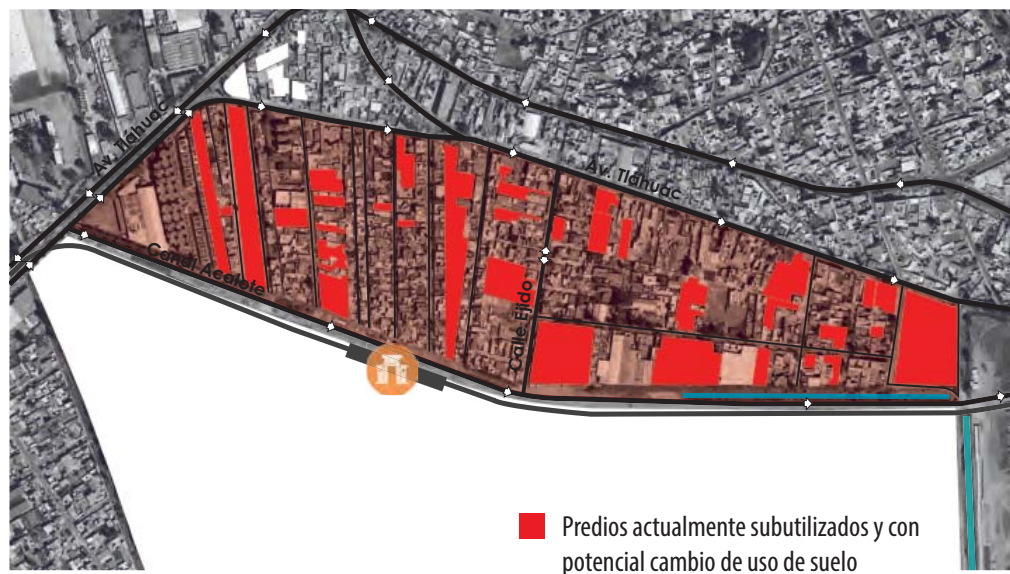
El proyecto arquitectónico debe contemplar un circuito vehicular eficiente, que evite las zonas de conflicto (Av. Tláhuac).



### PREDIOS CON POTENCIAL DE USO

Aproximadamente 30% de los predios colindantes al borde norte (Col. Zacatenco) se encuentran subutilizados o abandonados derivado de su reciente consolidación.

Al encontrarse contenidos entre dos vialidades primarias, y cercanos a una estación del metro, se prevé una densificación de hasta 4 niveles y cambio de uso de suelo en los próximos 5 años. Dichos predios son potenciales para un Programa de Ordenamiento Territorial, que actúe como zona de amortiguamiento al ejido.

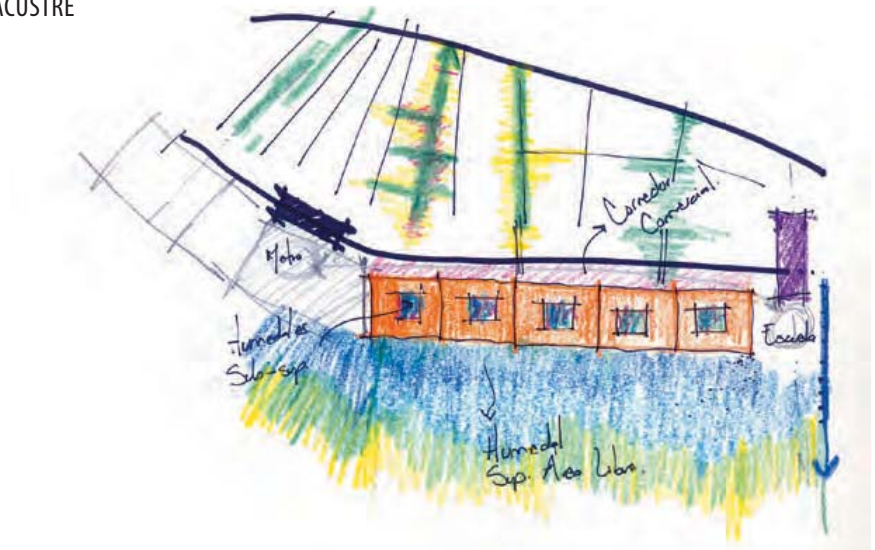




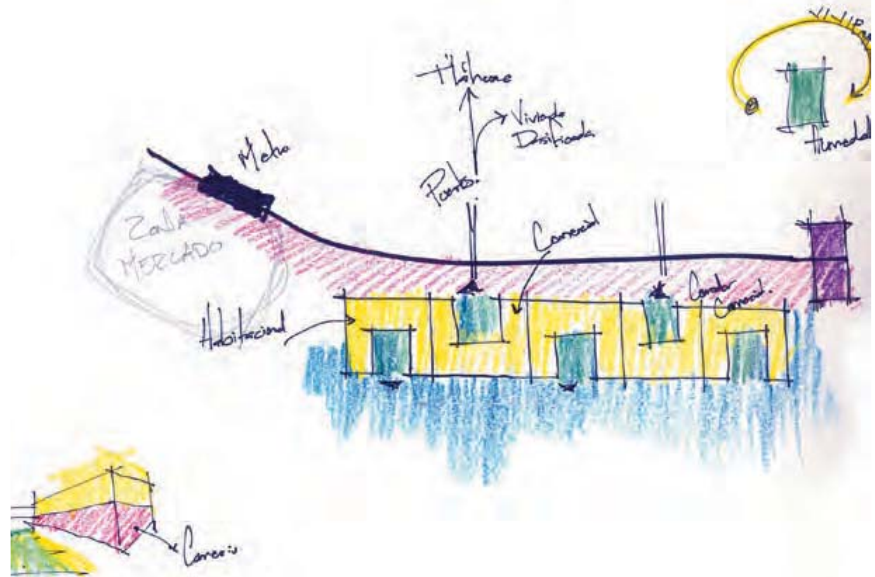
## PROCESO DE DISEÑO

### PLANTEAMIENTO DEL FRENTE URBANO-LACUSTRE

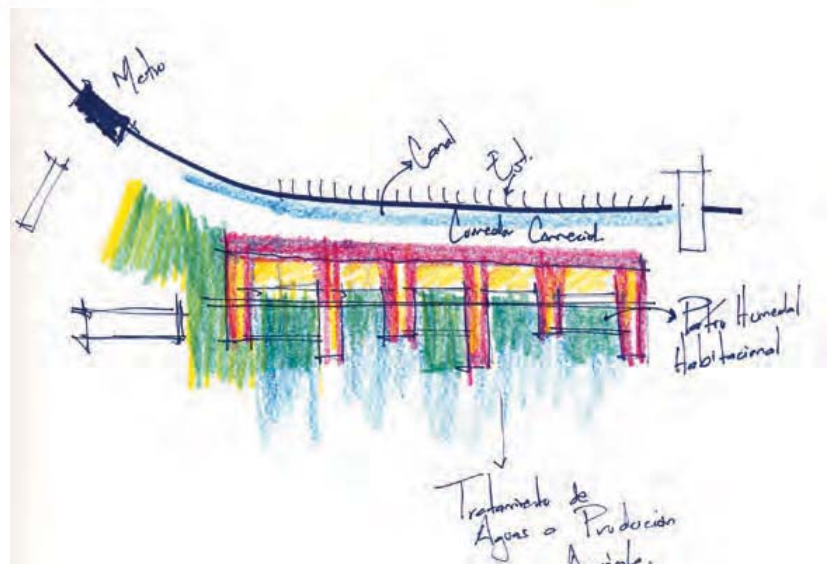
Se propone una Banda Programática delimitada por un cuerpo de agua, con patios centrales -humedales

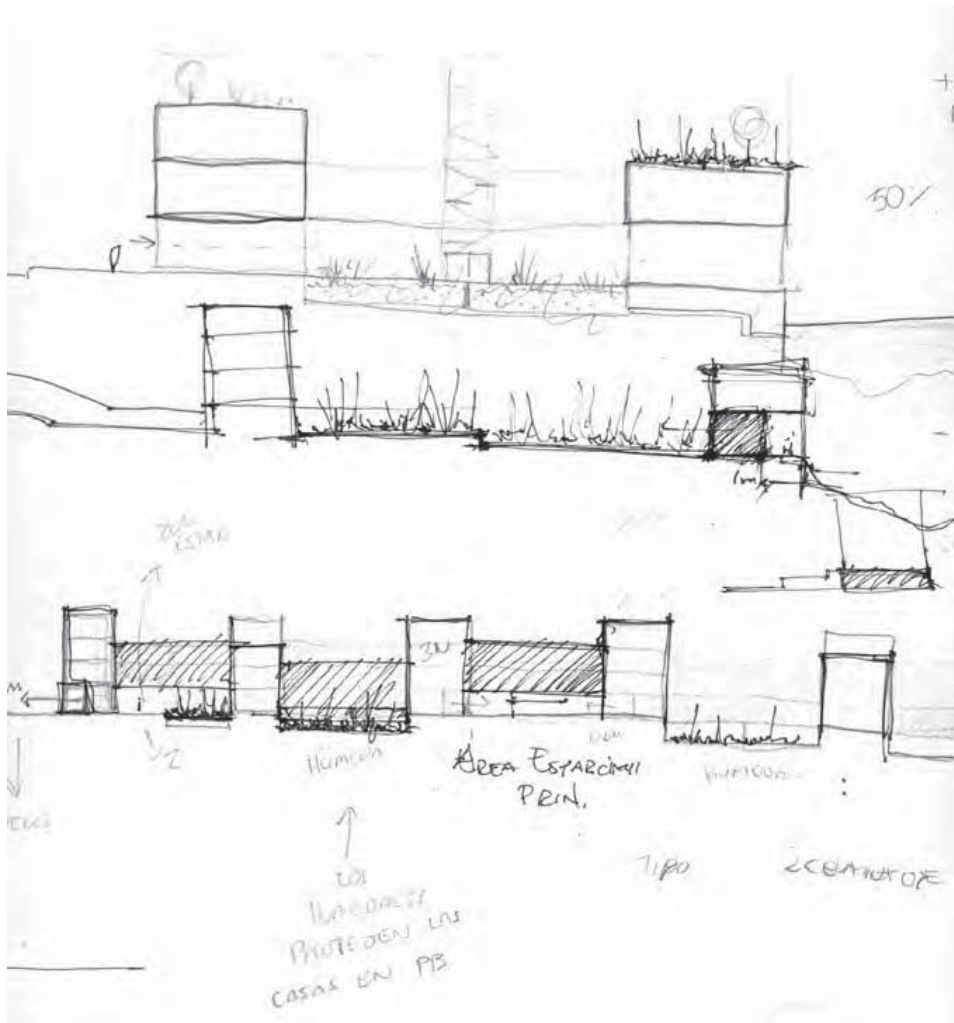


Se plantea un corredor comercial en planta baja, respondiendo a los principales flujos peatonales  
Se integran puentes ciclo-peatonales



Se reduce el área total de construcción, y se aprovechan espacios que interactúan con humedal.

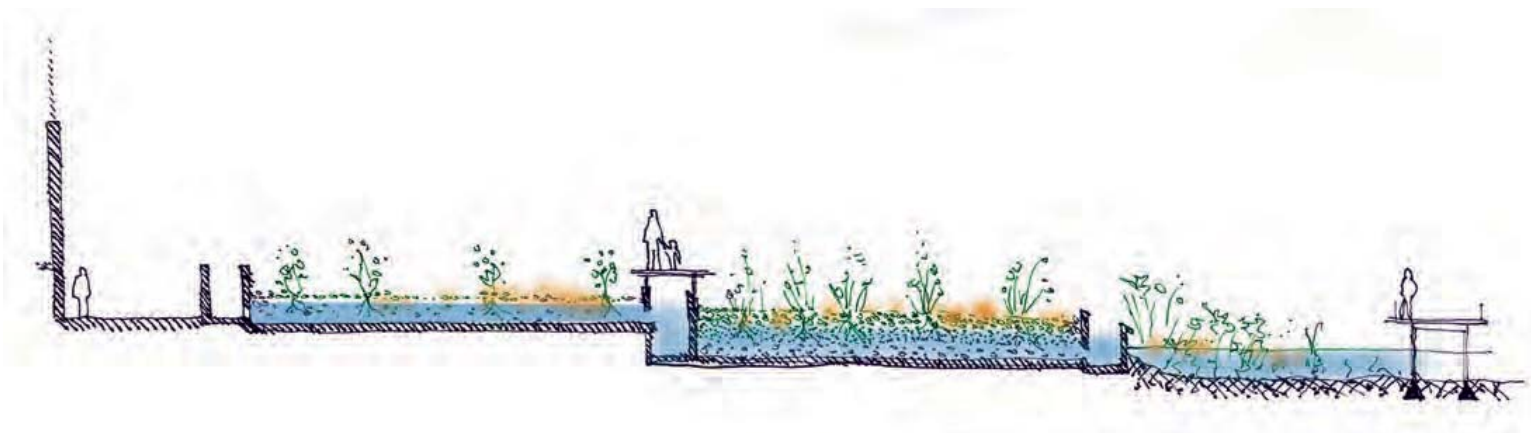




Se analiza el perfil urbano y los niveles máximos a aprovechar.

Se generan humedales en forma de tableros, y la disposición dentro del conjunto.

Estudio sobre funcionamiento de humedales subsuperficiales





**PROPUESTA****[ FRENTE URBANO-LACUSTRE ]**

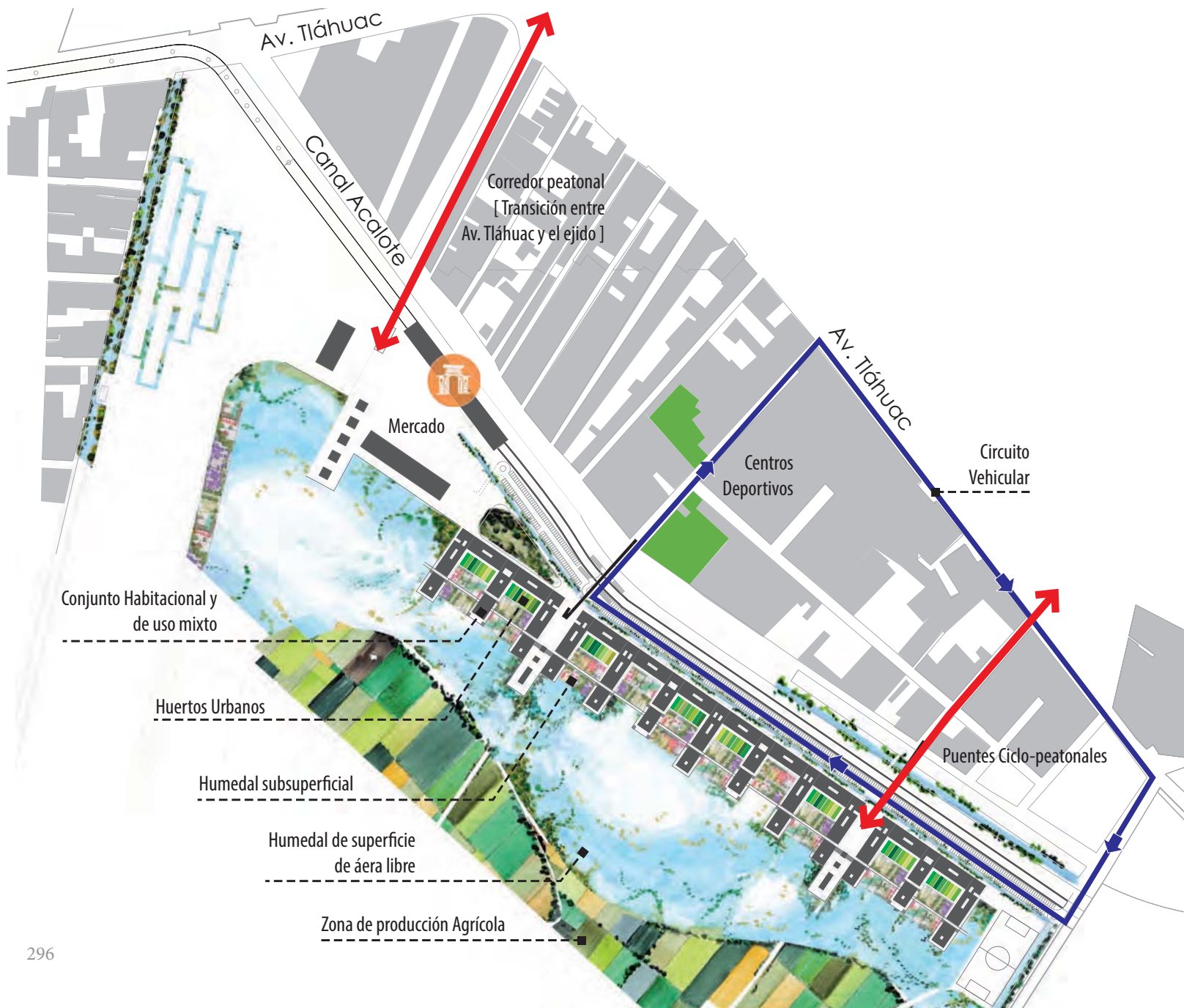
Debido a que la viabilidad económica del Eco Parque Ejidal Tlaltenco depende del manejo de la tierra y venta de productos agrícolas, el borde nororiental toma el papel de puerta de acceso y promotor económico.

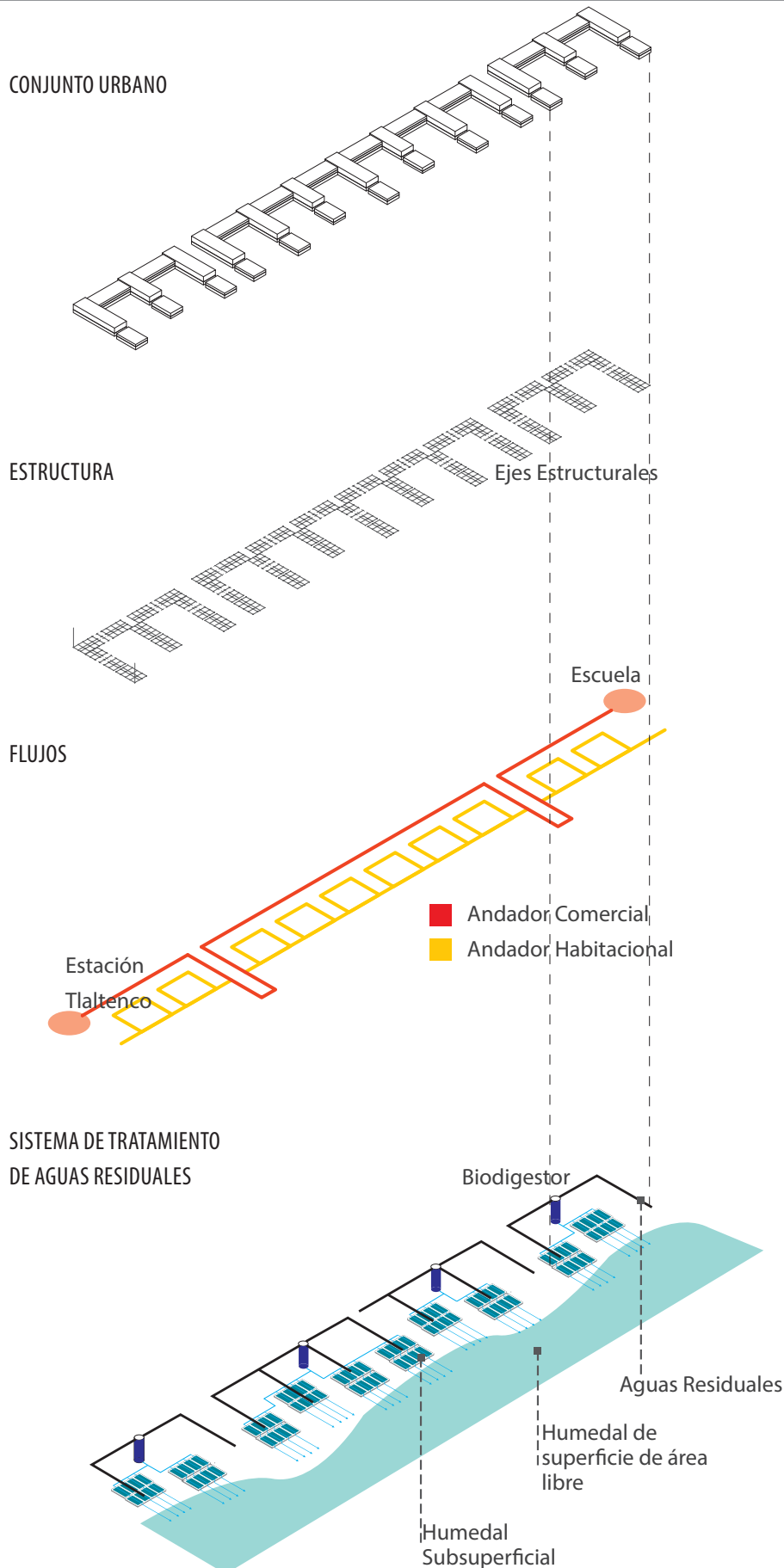
Se propone una banda programática que contempla: vivienda, comercio, equipamiento e infraestructura.

La relación que existe entre el programa arquitectónico y el Par-

que Ejidal parte del funcionamiento hídrico del mismo. Grandes patios conformados por humedales, huertos urbanos y construcciones delimitadas por un humedal de superficie de área libre generan un frente lacustre que enriquece las actividades productivas.

Los cuerpos lacustres, además de evidenciar el funcionamiento hídrico del parque, fungen como barrera a un futuro crecimiento urbano.





Se concibe un conjunto de edificios de forma ortogonal que forman plazas en torno a los humedales subsuperficiales. Formalmente tienen un gesto escalonado, de manera que visualmente se vayan adentrando al humedal de superficie de área libre. La fuerza central del conjunto radica en los “brazos” de vivienda, equipamiento y comercio.

El objeto arquitectónico está conformado por un conjunto de edificios independientes con una modulación 6-3 m de estructura y entrepisos ligeros. Los espacios conformados son modulados, con el objetivo de garantizar una ocupación flexible.

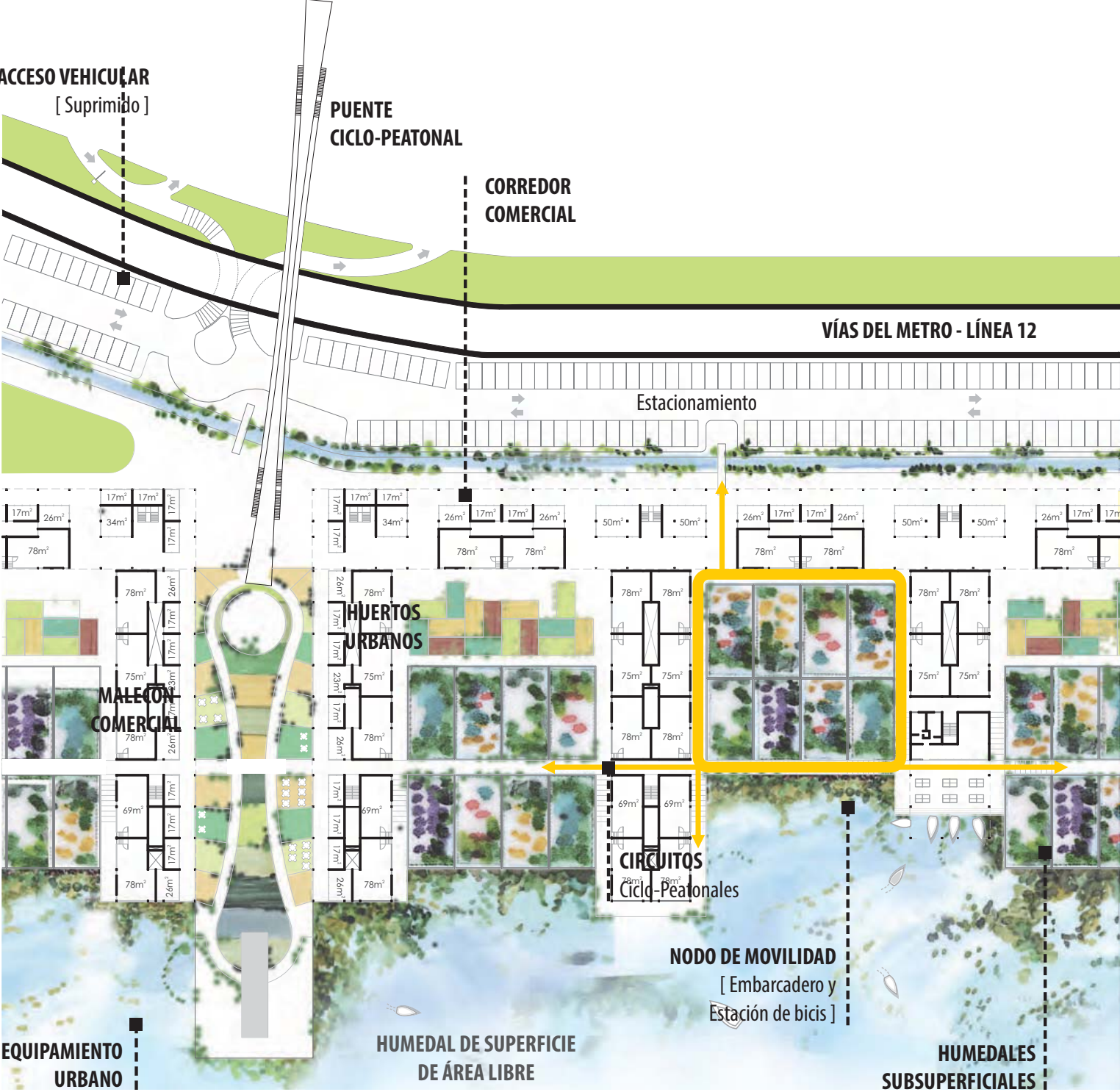
Los corredores peatonales responden a la afluencia principal originada por la estación de metro-vivienda-escuela. Los andadores comerciales interactúan con el equipamiento urbano y se fomenta una constante visual hacia el ejido. Los cambios de nivel se hacen presentes mediante rampas para generar flujos ciclopeatonales.

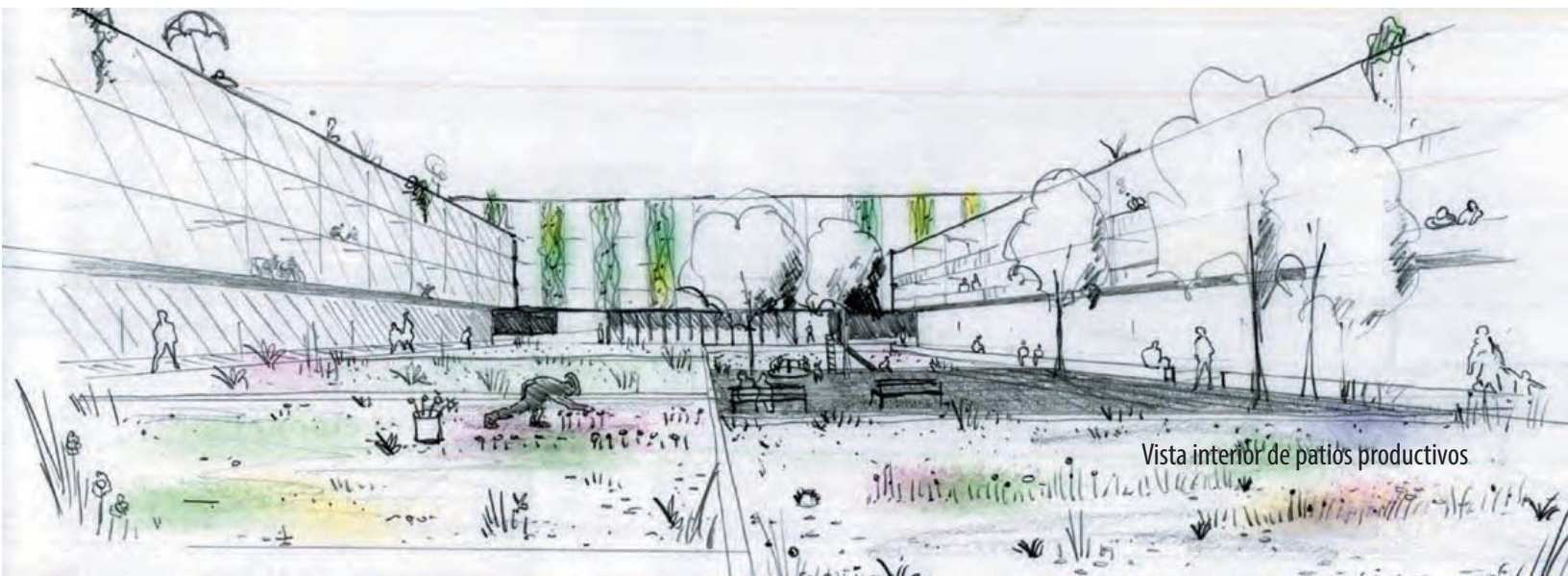
Se propone tratar las aguas residuales de las viviendas a través de biodigestores que distribuyen posteriormente las aguas tratadas a los humedales subsuperficiales para un tratamiento paulatino. Finalmente podrán ser vaciadas en el lago subsuperficial, donde se podrá abastecer con agua tratada los cultivos. De esta manera, se garantiza un afluente constante a la producción agrícola.



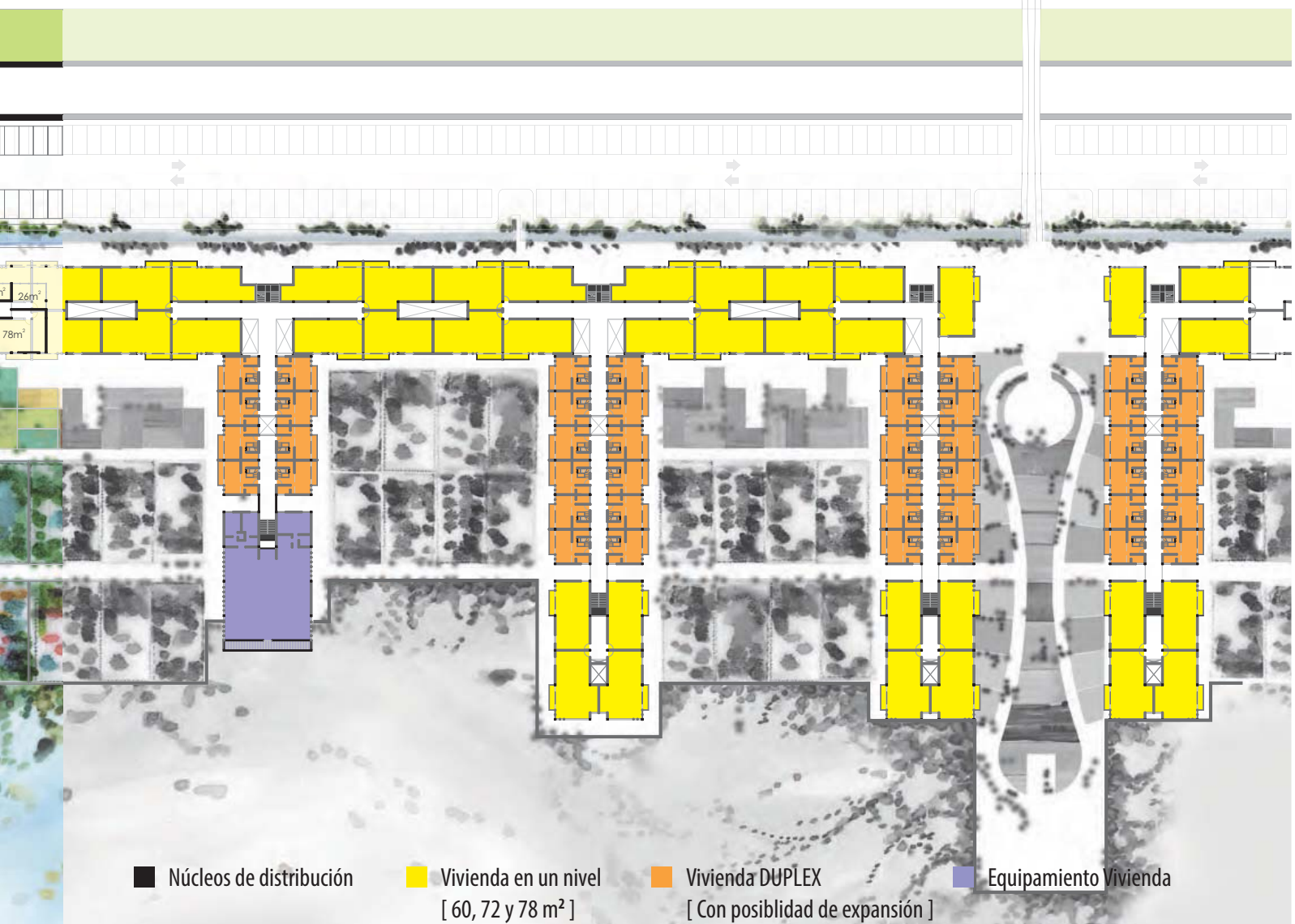
Las plazas, senderos y espacios articuladores giran en torno a los humedales subsuperficiales. Representan espacios de tratamiento de agua, productivos y de esparcimiento.

PLANTA BAJA





PLANTA TIPO



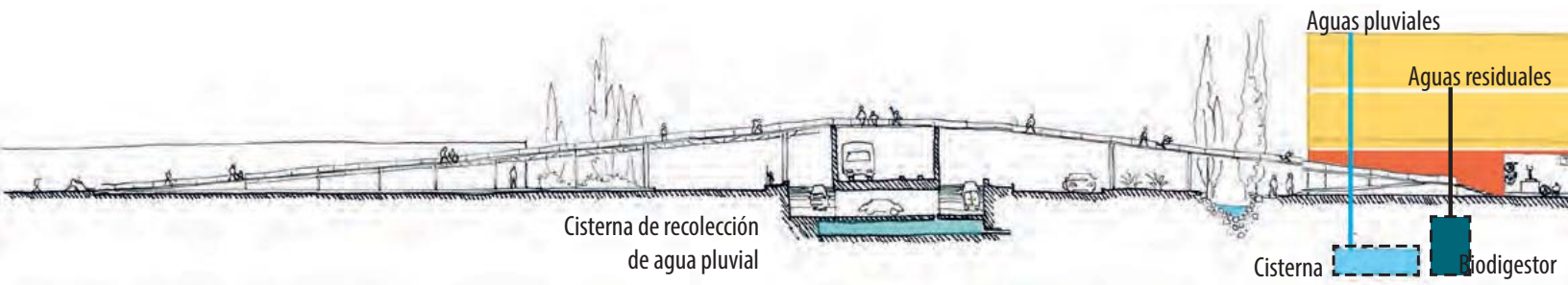
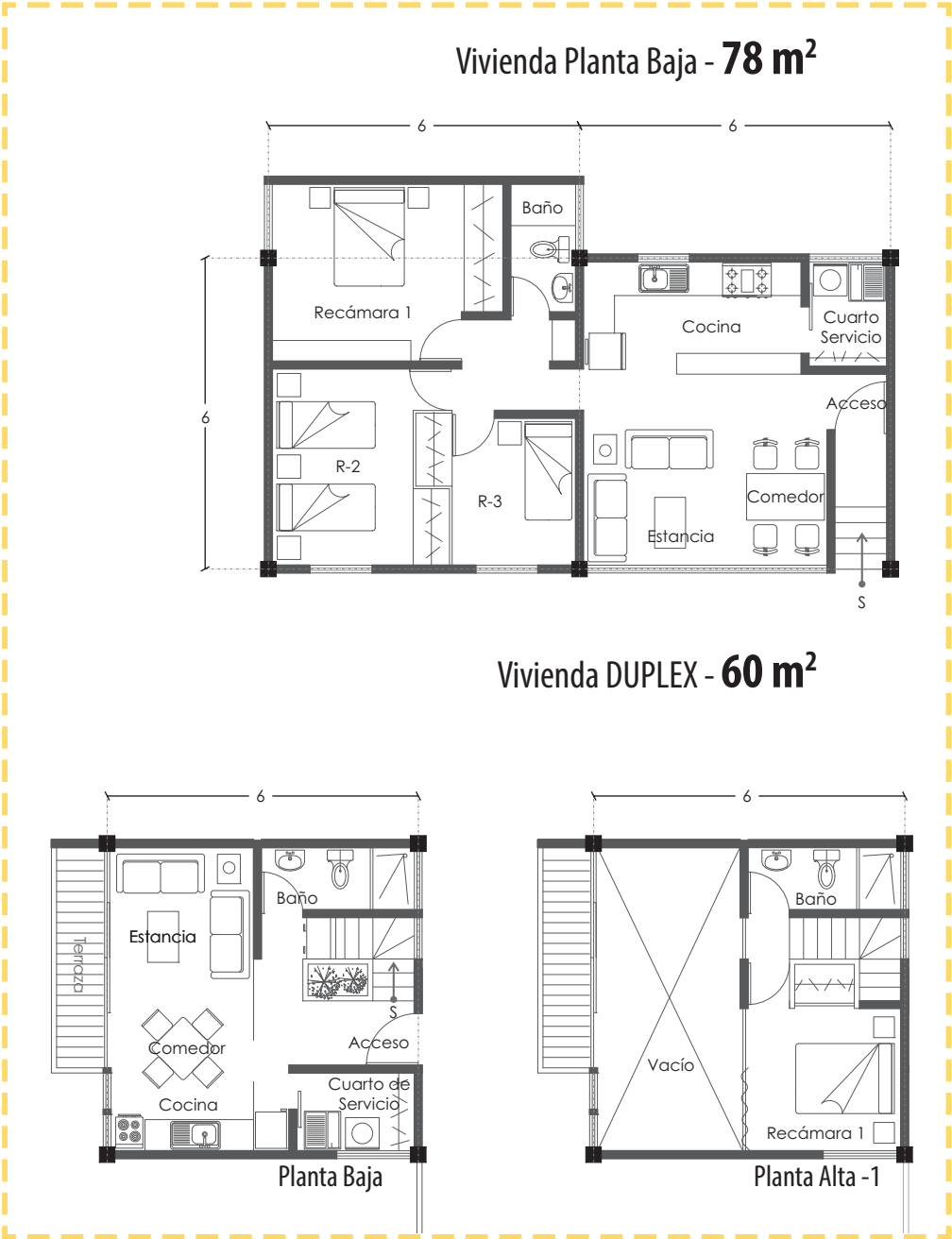


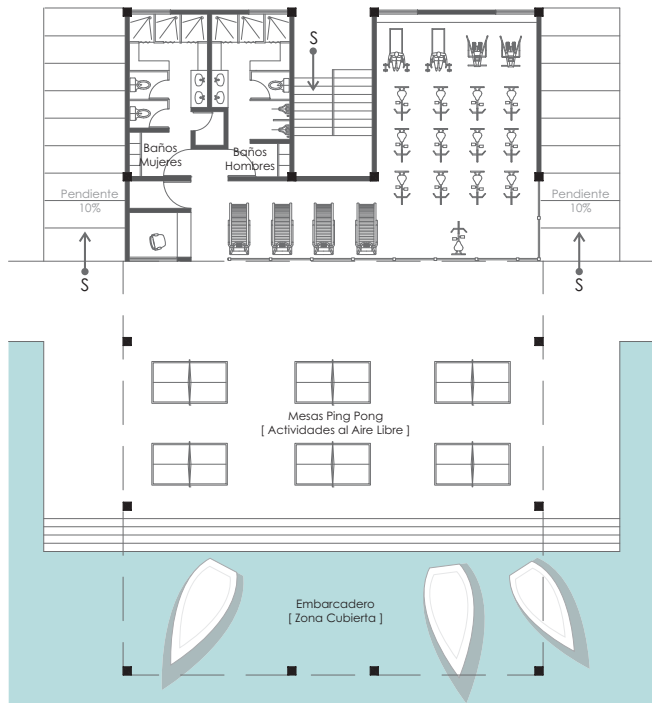
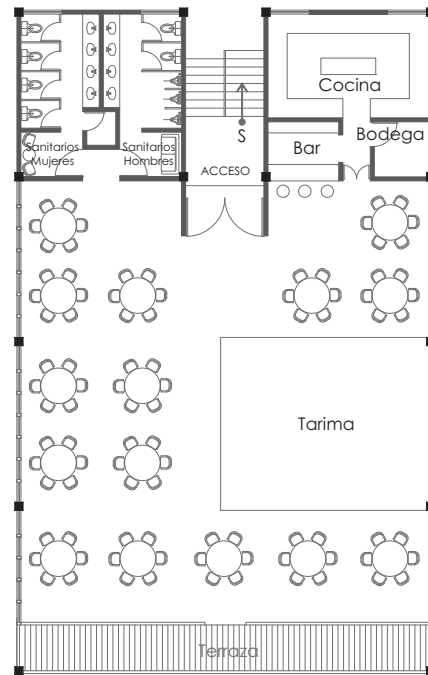
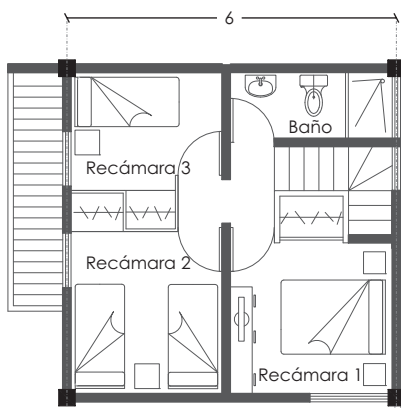
PLANTAS TIPO

[ VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL 60,72 Y 78 M² ]

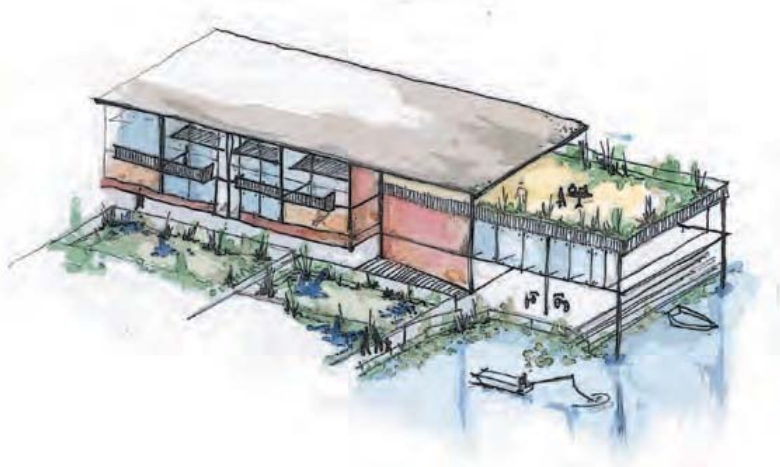
Debido al nivel socioeconómico medio-bajo que los ingresos en la Delegación Tláhuac reportan, se propone un esquema de vivienda de bajo presupuesto, con una profunda relación con su entorno urbano-lacustre.

Se conciben viviendas flexibles, con posibilidad de una futura expansión. A su vez, interactúan con el equipamiento urbano-habitacional y corredor comercial que se localiza dentro de la banda programática.

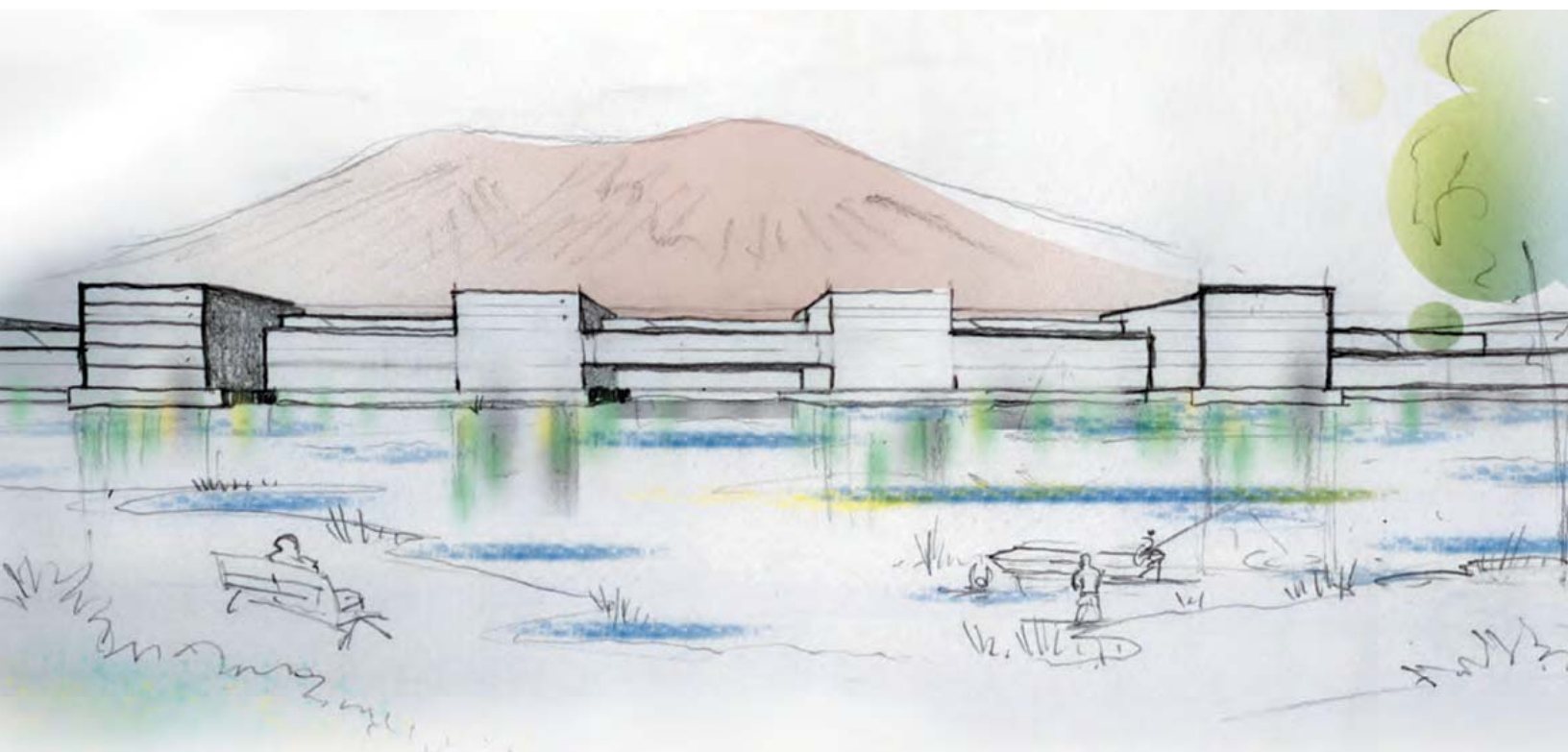


Equipamiento Vivienda - **GIMNASIO****SALÓN DE EVENTOS**Vivienda DUPLEX con posibilidad  
de expansión - **72 m<sup>2</sup>**PLANTAS TIPO

[EQUIPAMIENTO VIVIENDA]

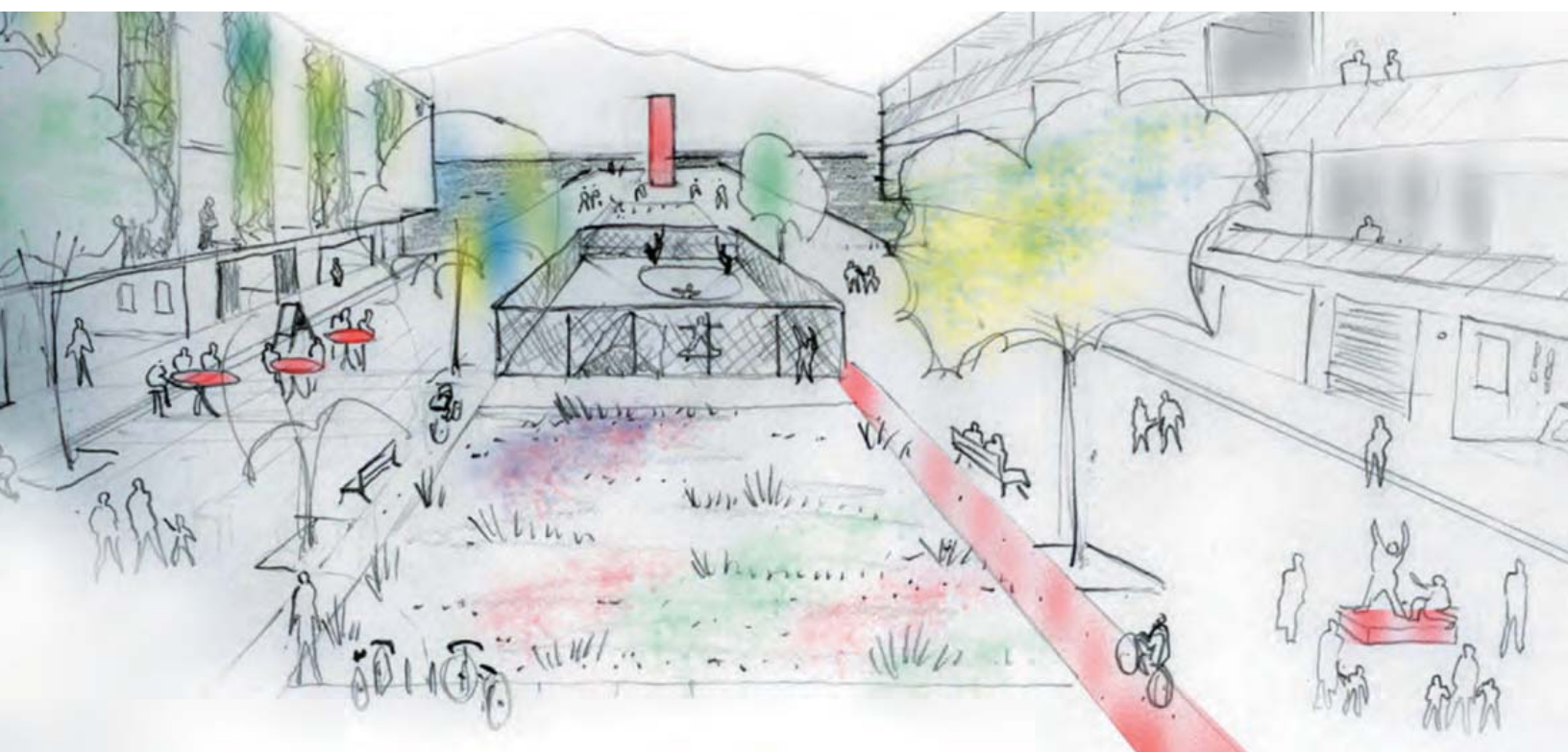






Vista del conjunto desde Humedal de Superficie de área libre





Vista del Malecón Comercial



SECCIÓN [ Metro - Sistema de Humedales ]



## EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN



Ubicación del equipamiento educativo.



Relación con el contexto inmediato.

La esquina del borde nor oriente se encuentra dividida por el muro de la vía del metro. Existe una conexión vehicular para entrar al ejido, la cual se inunda en temporada de lluvia. La orilla nor oriente busca solucionar estos problemas haciendo accesible la zona, aprovechar el canal Acalote y proponer equipamiento educativo. Ésto, ligado con la zona comercial, de vivienda y el mismo Ecoparque.

El edificio puente de la escuela agrícola busca dar una alternativa de acceso entre zonas y promover la educación y cultura.

Para la propuesta del equipamiento de educación se contemplaron cuatro aspectos distintos: el funcionamiento hídrico, la conexión, la estructura y la relación entre los componentes y el flujo de las personas.

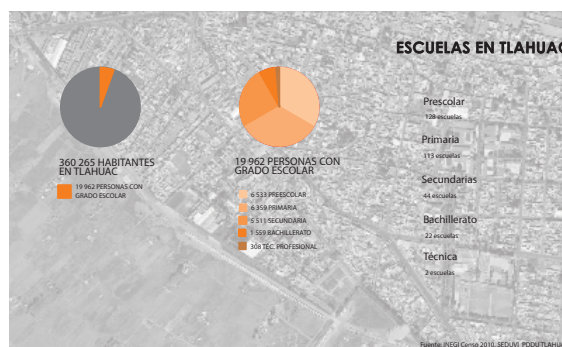
En cuanto a la problemática del agua se contemplaron áreas de captación pluvial, almacenaje y conducción, para hacer uso del agua pluvial en los elementos arquitectónicos y en el riego de las áreas verdes.

Partiendo de la problemática del borde divisorio de los muros de la vía del metro, se propuso un puente educativo con el fin de proporcionar formación agropecuaria.

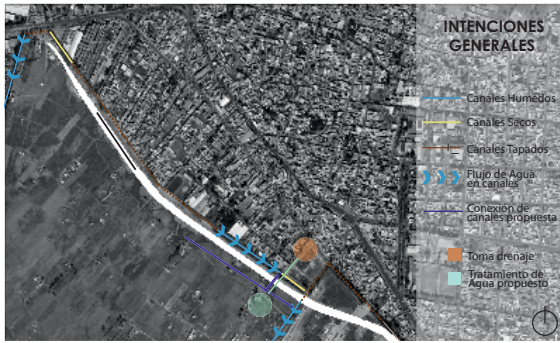
La zonificación del programa busca generar relaciones del espacio educativo con el flujo cotidiano de la gente. La gente puede pasar de un lado al otro por el puente y ver lo que ahí sucede.

La estructura debía cubrir grandes claros a consecuencia de las calles y las vías del metro que pasan por debajo del edificio.

Tomando en cuenta los elementos anteriores, el proyecto dio pie a la búsqueda de su composición en relación al contexto y a las relaciones del programa, partiendo de los flujos para cruzar de lado a lado ligados a espacios de uso común y privado.



La gráfica muestra que en la delegación Tláhuac existe un déficit en equipamiento educativo para nivel profesional lo que provoca el abandono de la educación superior o la migración para dar continuidad de los estudios en otro lugar.



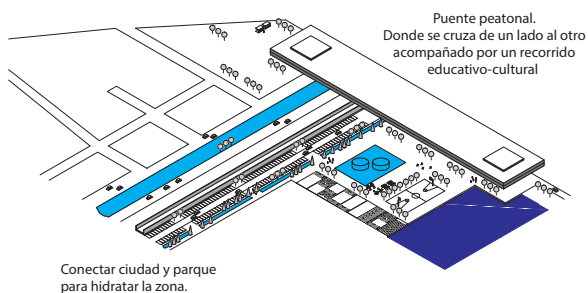
Con el flujo de agua discontinuado por los canales tapados, el entorno se ha ido secando y el suelo a perdido humedad provocando desecación en el territorio.

### OBJETIVOS

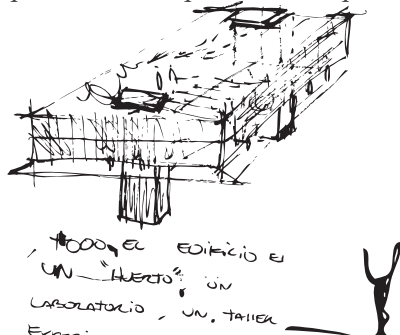
Brindar la infraestructura necesaria para actividades educativas y de investigación.

Ofrecer una oferta educativa con las condiciones óptimas para el desarrollo de tareas agropecuarias.

Dotar a la región con espacios públicos de consulta y estudio, para que todo aquel que tenga interés en temas agropecuarios pueda tener accesibilidad a esta información. Integrar a este complejo, espacios destinados a la divulgación.



Las Intenciones Hídricas es conducir el agua de drenaje de la Colonia Zacatenco al ecoparque para que pueda ser tratada mediante el sistema de humedales. La estructura del puente será aprovechada para captar agua pluvial.

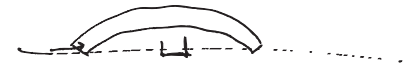


### CONCEPTO

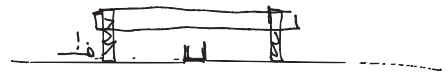
unir



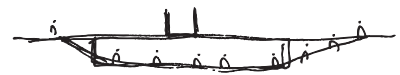
relacionar



dirigir



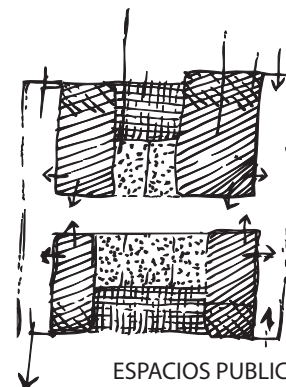
conducir



tejer



CORREDOR EDUCATIVO



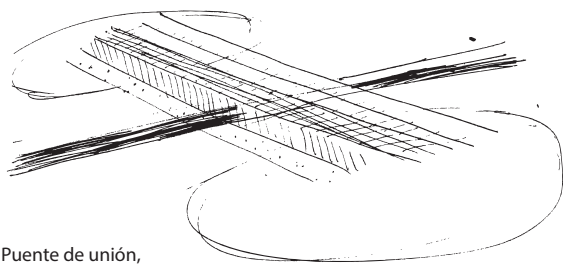
ESPACIOS PUBLICOS Y PRIVADOS



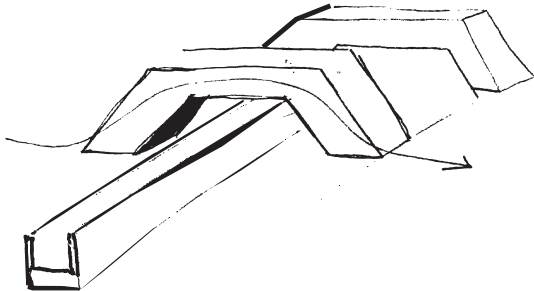
INFRAESTRUCTURA HIDRICA



DESARROLLO DEL PROYECTO



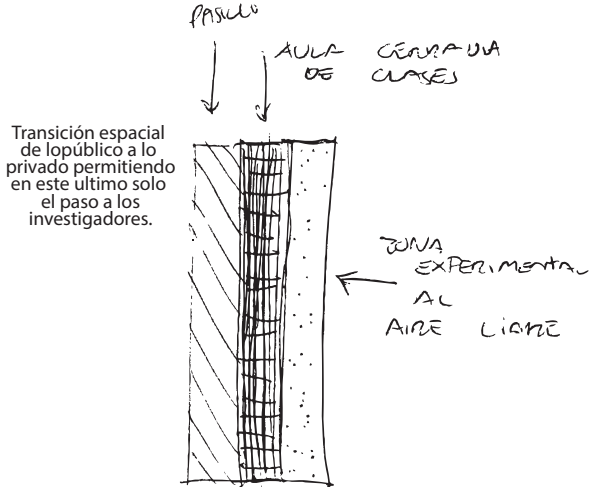
Puente de unión, acompañado de pasaje educativo cultural.



FRANJAS

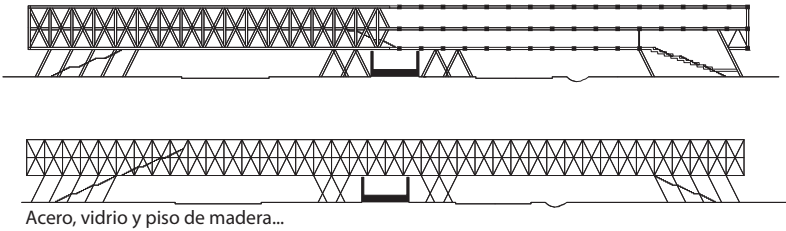
UN VÍA DE CIRCULACIÓN

DOS VÍAS DE CIRCULACIÓN



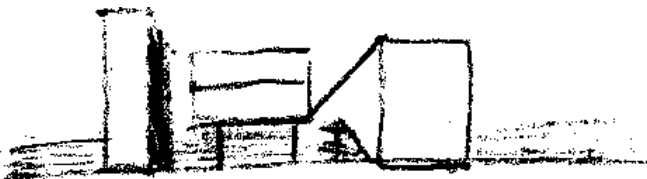
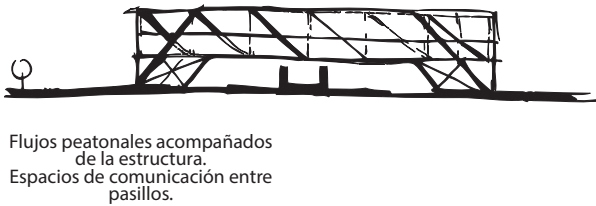
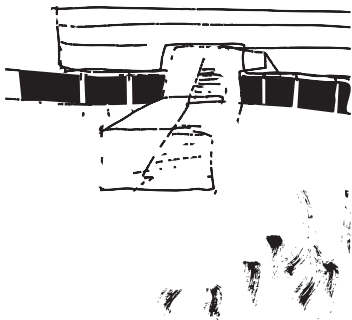
PROGRAMA LINEAL EN FRANJAS, FLUJO PEATONAL DIRECTO

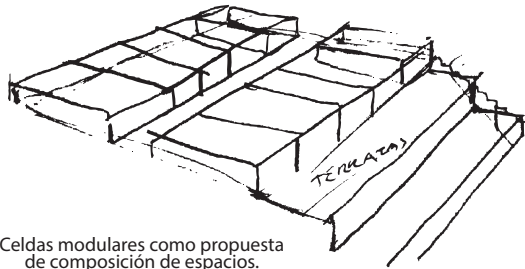
PROGRAMA CONCENTRADO AL CENTRO, EL FLUJO PEATONAL PUEDE CRUZAR



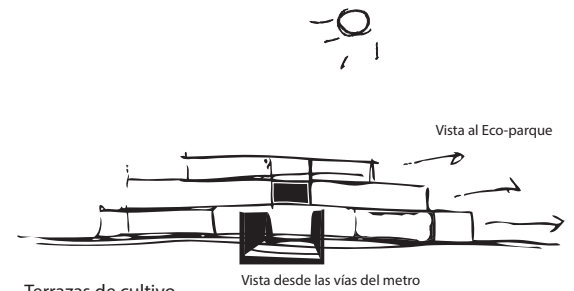
PLANTEAMIENTO DE ESTRUCTURA DE ACERO

PLANTEAMIENTO ESTRUCTURA DE MADERA





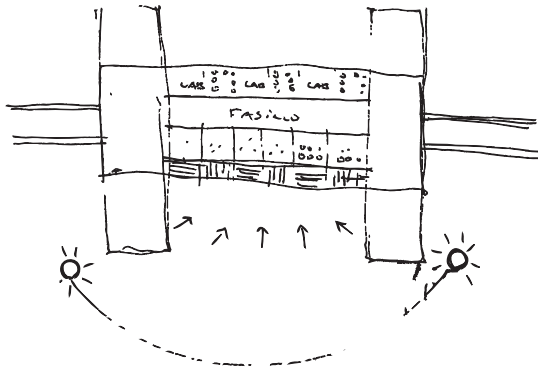
Celdas modulares como propuesta de composición de espacios.  
Terrazas de cultivo y experimentación, orientadas al sur aprovechando los rayos solares.



Terrazas de cultivo y experimentación en ambos lados.  
Las vistas se abren en orientación norte-sur

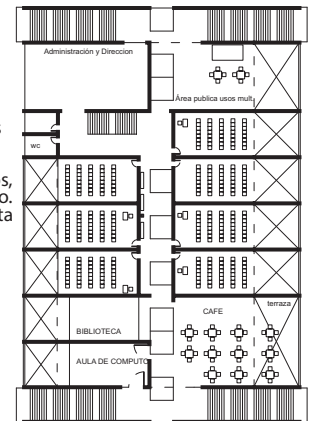
### LADO SUR ESCALONADO

### DOS LADOS ESCALONADOS "PIRAMIDE"



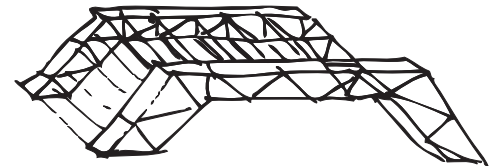
Terrazas de cultivo y experimentación, orientación sur aprovechando los rayos solares.  
Salones de clase con vista al eco parque.

Se mantienen las vías laterales que a su vez sostienen el volumen de servicios educativos, se pierde el uso público. La orientación de planta gira para abrirse a las vistas y soleamientos del parque



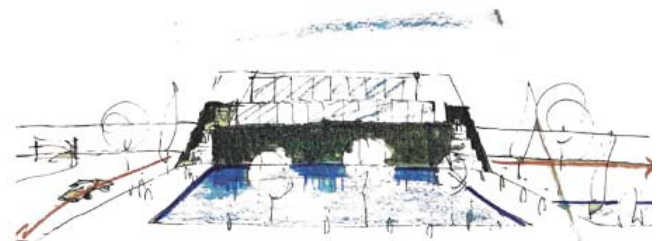
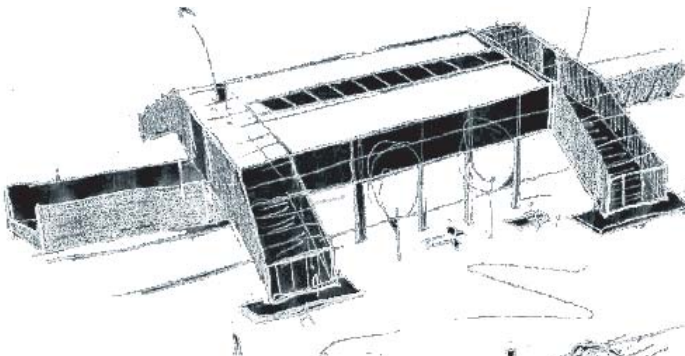
La conducción de personas es demasiado rápida y directa los pasantes no intervienen en las actividades educativas y culturales como se propone.

### PROGRAMA CONCENTRADO EN DOS FRANJAS CONECTADO POR UN PASILLO CENTRAL.

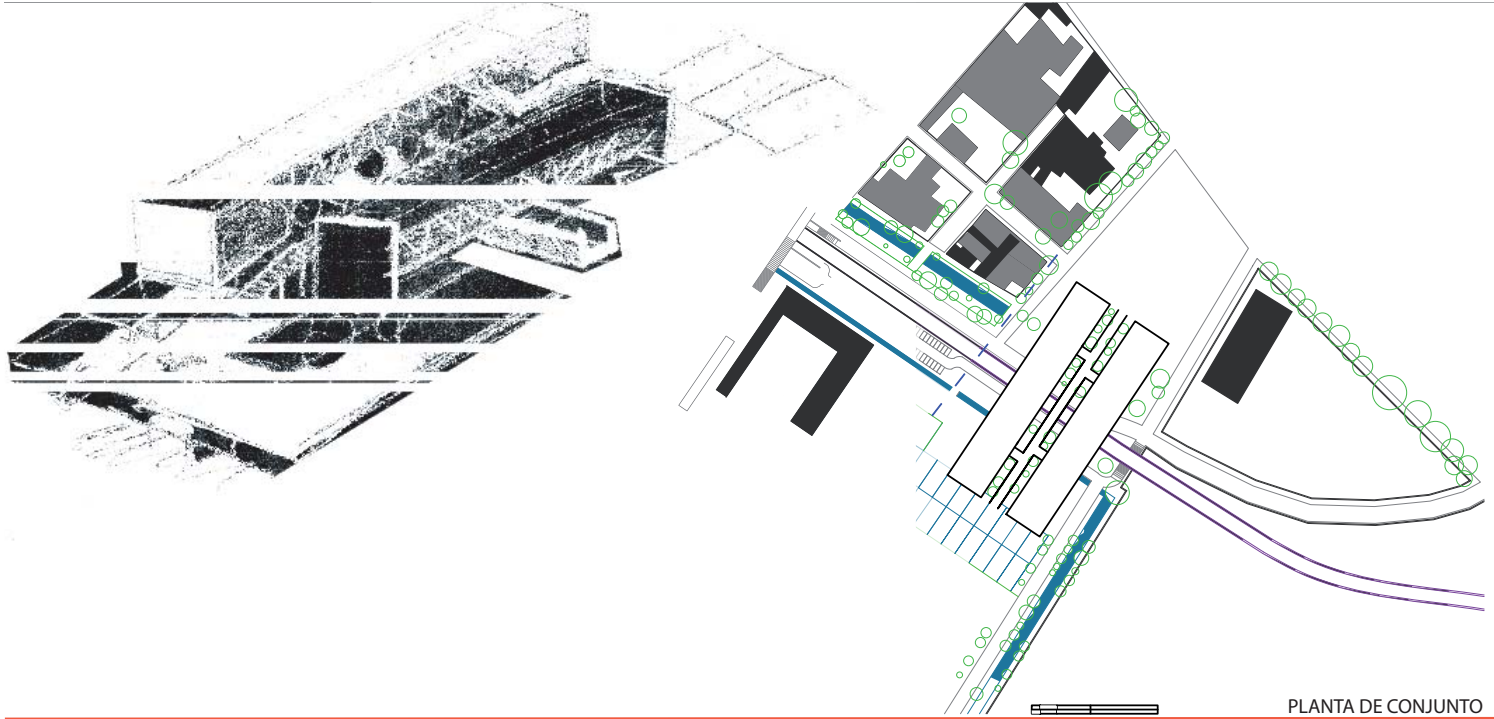


Se retoma la estructura de acero mas concreto para poder sostener jardines en las terrazas y soportar los claros

### ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO

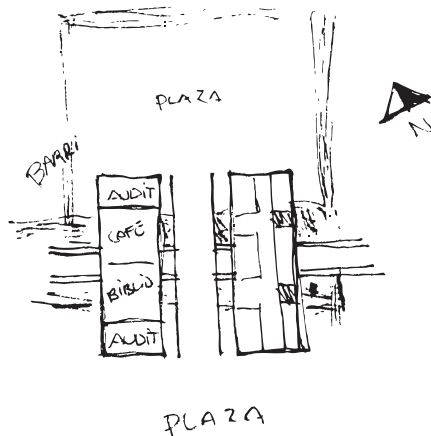




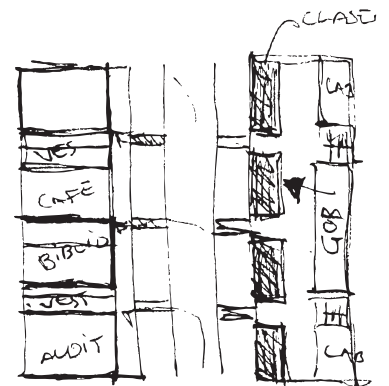


### DOS VOLUMENES LINEALES CONECTADOS POR UNA VÍA PRINCIPAL ENTRE ELLOS.

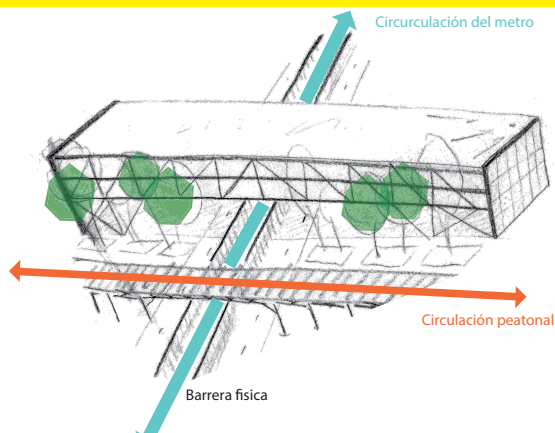
La intención principal es conectar la ciudad con el frente urbano lacustre, para esto se plantean dos plazas que den vestíbulo a las dos zonas. La conexión es por medio de un puente que a su vez es acceso a dos volúmenes; el primero de servicios educativos que cuenta con 2 auditorios, cafetería, biblioteca y comercios de tipo educativo como librerías, papelería. El segundo volumen es la administración de ambos y la escuela.

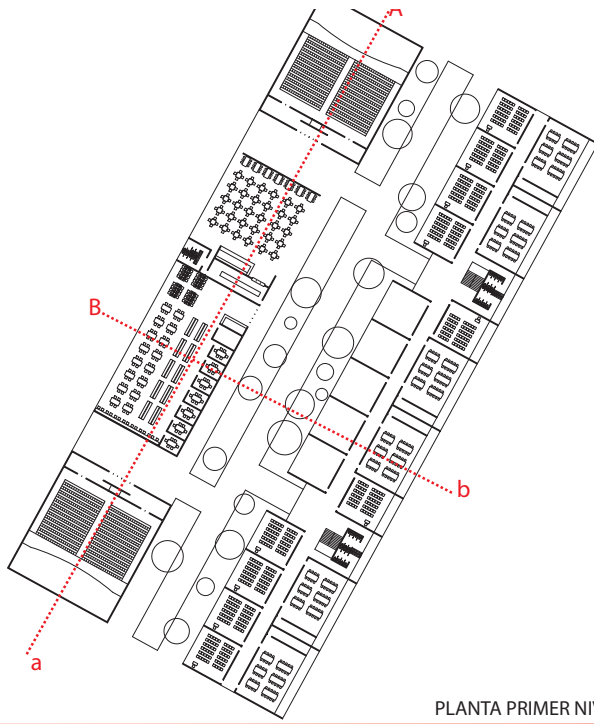


Se plantean dos volúmenes conectados por una pasarela. El volumen de la izquierda es de uso público para cubrir las necesidades educativas y culturales de la zona; en el volumen de la derecha se encuentra la escuela, pasando por una frontera de administración y de gobierno.

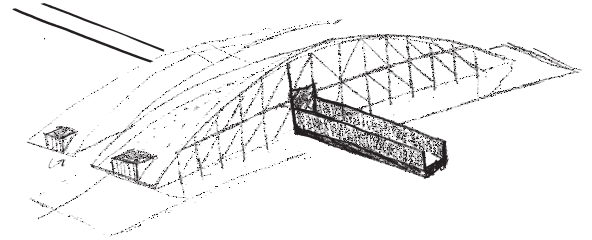


### PROGRAMA CONCENTRADO EN DOS FRANJAS CONECTADO POR UN PASILLO CENTRAL ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO





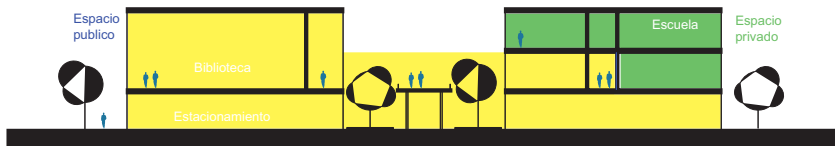
PLANTA PRIMER NIVEL.



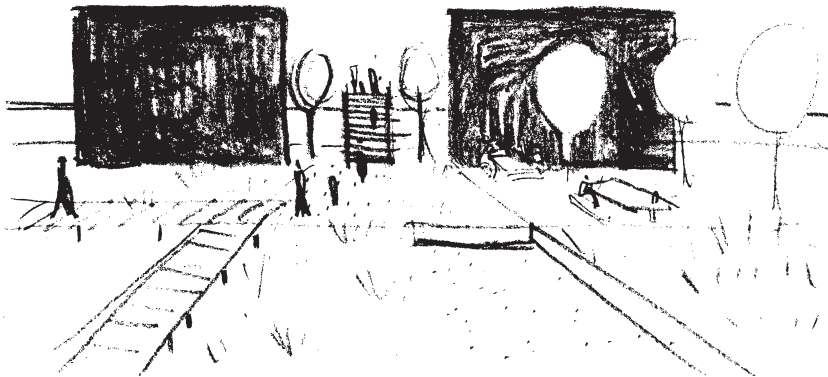
DOS VOLUMENES LINEALES  
CON CIRCULACIÓN EXTERIOR  
E INTERIOR.



CORTE A-a



CORTE B-b



PERSPECTIVA FRONTAL DESDE EL ECO PARQUE







Fue a estar la más europea,  
en un estado inmenso



con 3000 o 4000 espectadores.



Un único que podría haber  
era un único en el mundo.



Un único que podría haber  
era un único en el mundo.



Günter Mokulys también ganó.  
Como siempre.



Panel  
Eso  
lanzai de la sección  
de muy, muy, muy.



El comienzo no paraba de hablar.  
Después se quedó mudo.



Mi historia sobre los skaters fue impresa  
y después un artículo en la revista Thrasher.



DECEMBER 11  
U.S. \$7  
CAN. \$7



El se sentía perseguido,  
no podía estar solo.



El se sentía perseguido,  
no podía estar solo.





con 3000 o 4000 espectadores.



Con street parcours de verdad



Como un simple skater del Este



Y los chicos de Titus,  
que tenían ventaja en la rampa.

## SKATEPARK/MERCADO EJIDAL

SAN FRANCISCO TLALTENCO



Para hacer esto tenía que desconectar,  
y Panik seguro lo hizo y eso no me importa,



comienzo no paraba de hablar.  
Después se quedó mudo.



Me llamaban la insider  
del mundo del skate del Este.



Me llamaban la insider  
del mundo del skate del Este.



Se sabía con ser un skater famoso,  
a nivel internacional.

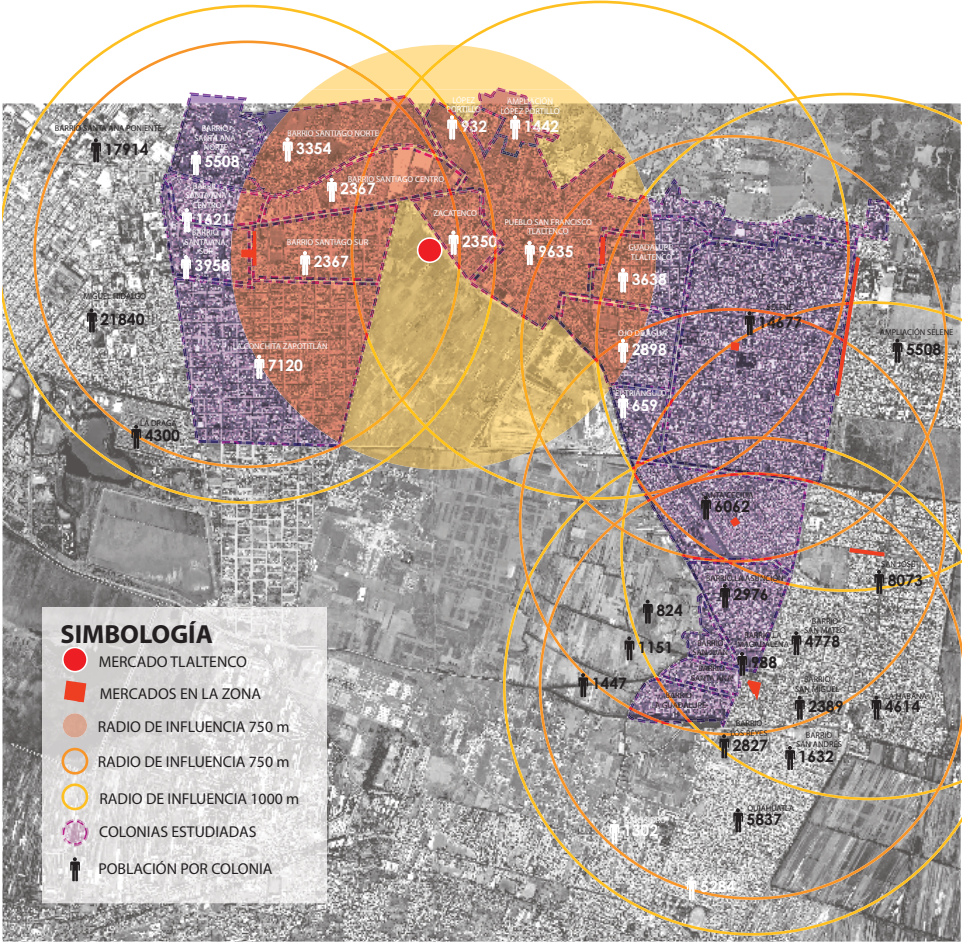


No sólo "la brujá",  
también venían otros todo el tiempo.





Proyectos Análogos



Croquis de ubicación de mercados en la zona

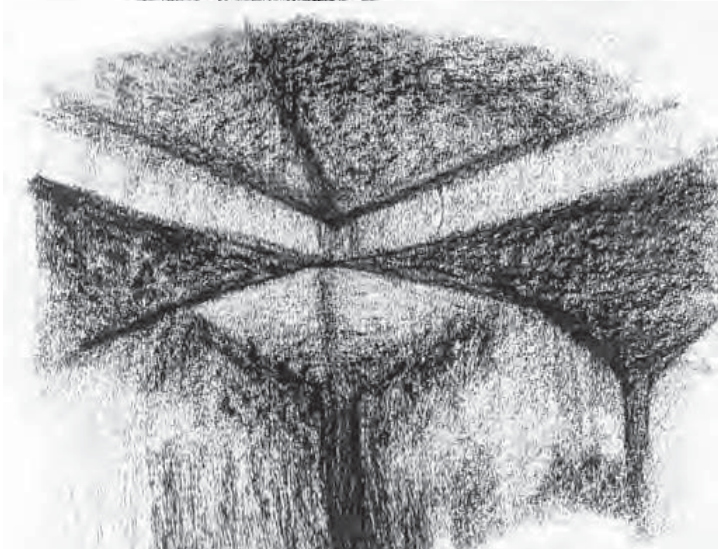
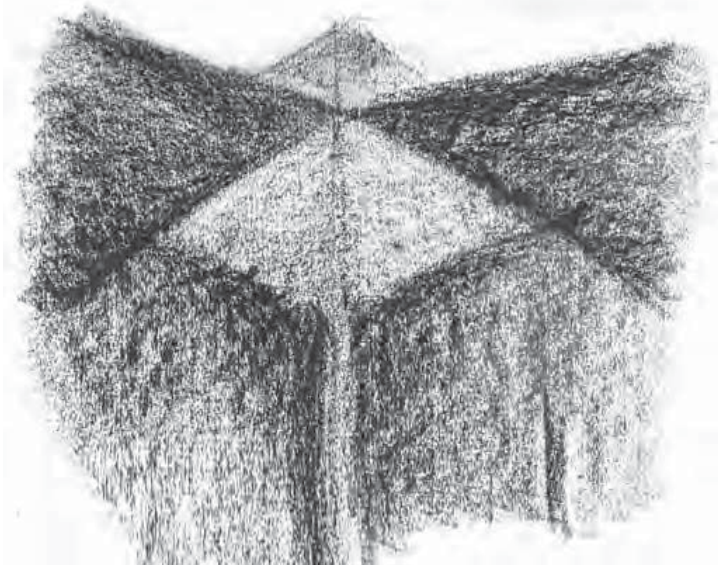
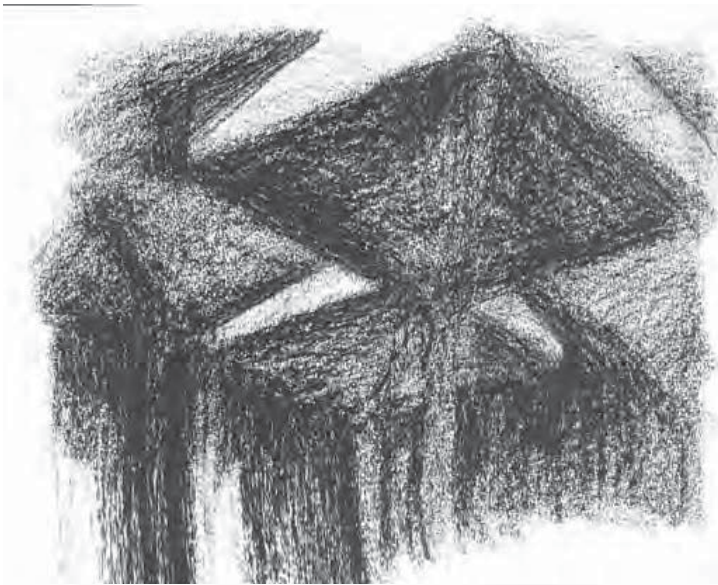
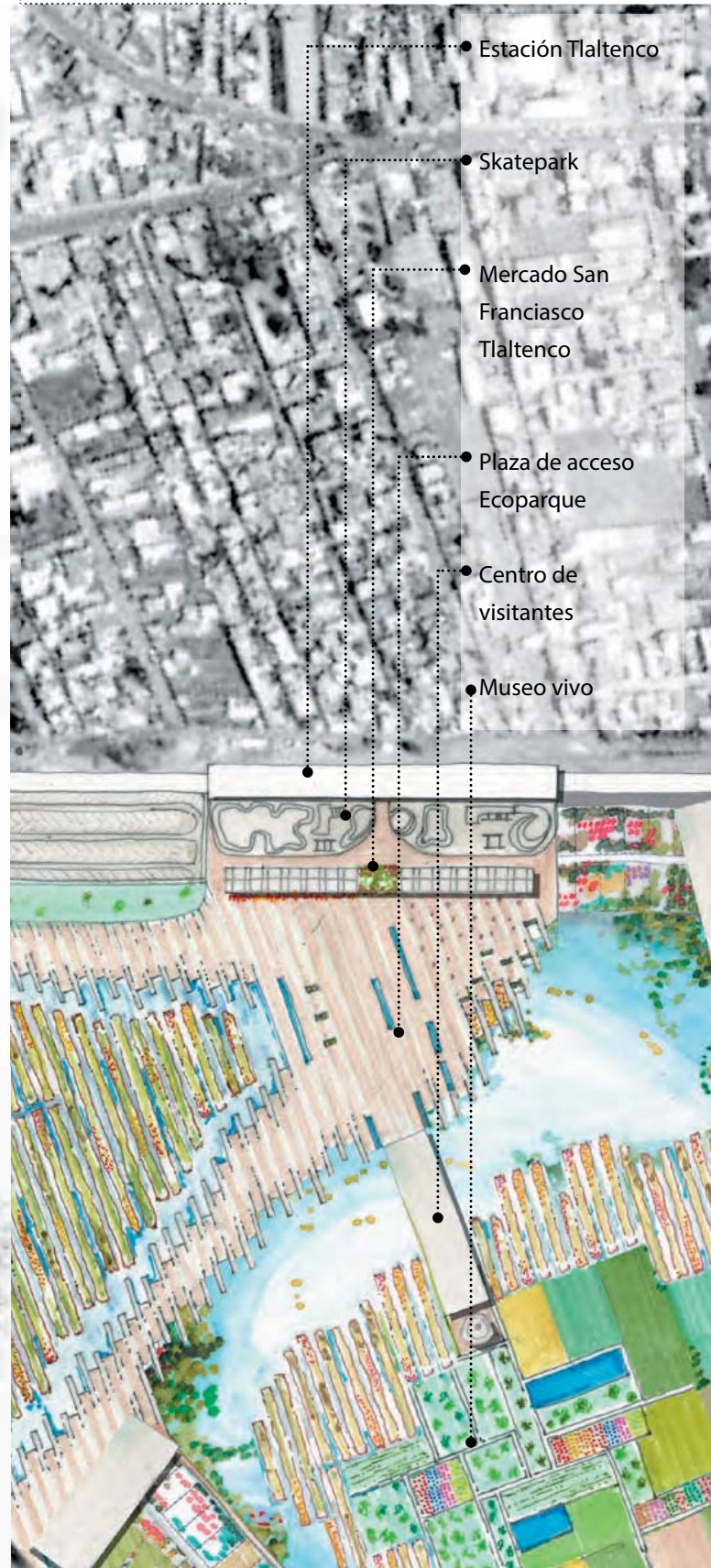


POBLACIÓN QUE ATIENDE EL MERCADO DE TLALTENCO  
**29,267 HABITANTES**

SEGÚN LAS NORMAS DE SEDESOL EL MERCADO QUE SE REQUIERE ES DE UN NIVEL DE SERVICIO MEDIO, QUE ATIENDE ENTRE 10,000 Y 50,000 HABITANTES Y TIENE DE 83 A 413 PUESTOS. SE DEBE DE DISEÑAR POR MÓDULOS DE 90 LOCALES, CADA MÓDULO ATIENDE UNA POBLACIÓN DE 10,890 PERSONAS.

EL MERCADO DE TLALTENCO TENDRÍA QUE DISEÑARSE CON 3 MÓDULOS DE 90 PUESTOS PARA ATENDER UNA POBLACIÓN DE 32,670 PERSONAS.



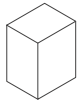

*Planta de Conjunto*




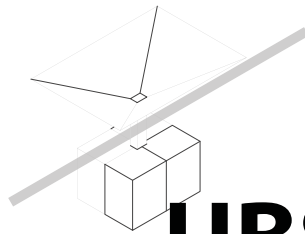
# UBS

UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO

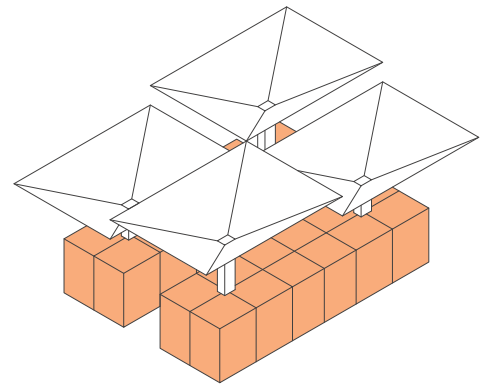
LOCAL DE 8 m<sup>2</sup>



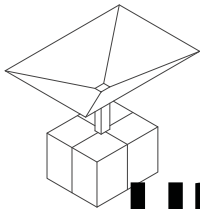
CARGA LA CHAROLA DE  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA



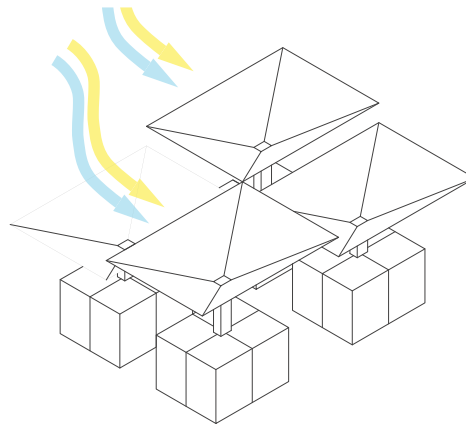
# UBS



ESTRUCTURA QUE SIRVE A 4 UBS



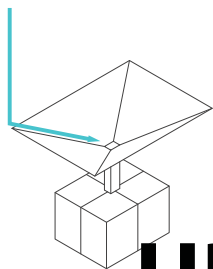
# UBS



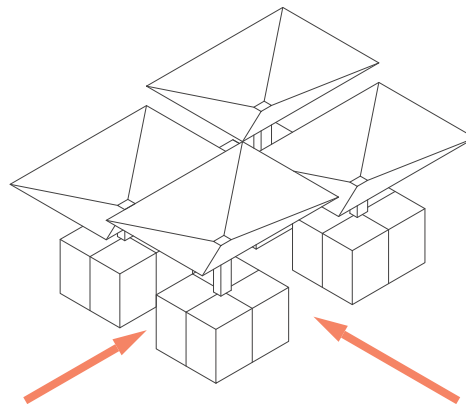
POBLACIÓN QUE ATIENDE  
EL MERCADO DE TLALTENCO

**29,267**

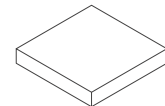
CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL



# UBS

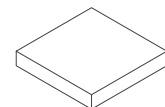


MERCADO DE RANGO MEDIO  
MODULO TIPO  
PARA SU CONSTRUCCIÓN



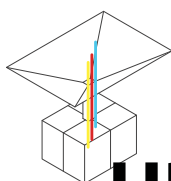
**90 LOCALES**

SIRVEN A

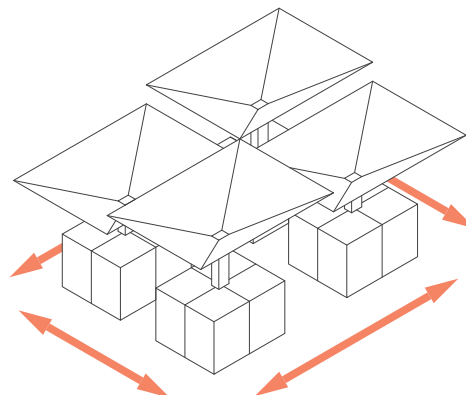


**10,890**

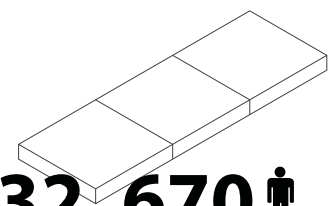
LA ESTRUCTURA SIRVE LAS INSTALACIONES  
QUE LOS LOCALES REQUIEREN



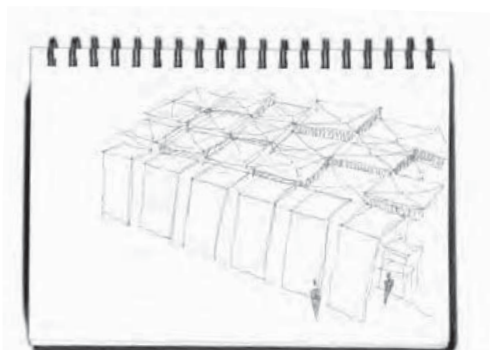
# UBS



EL MERCADO DE TLALTENCO REQUIERE  
3 MODULOS DE 90 LOCALES PARA ATENDER



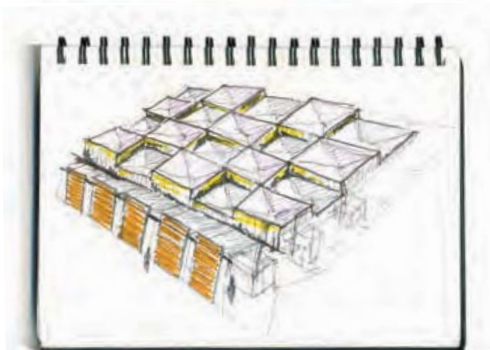
**32,670**



El Mercado Ejidal San Francisco Tlaltenco parte de una célula: la Unidad Básica de Servicio (UBS) o local, definido por la norma de Sedesol. Cuatro de estos módulos se agrupan bajo un cascarón de concreto en forma de paraguas que capta el agua pluvial y alberga todas las instalaciones del mercado.



Al agrupar los paraguas, alternando la altura de los mismos se obtiene ventilación e iluminación natural indirecta, y se definen las circulaciones del mercado.

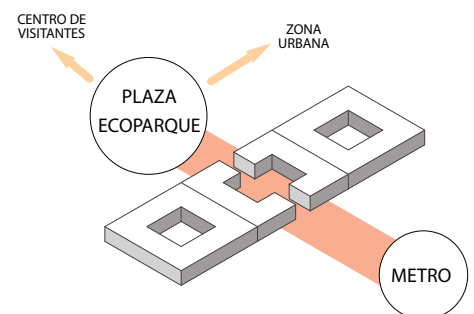
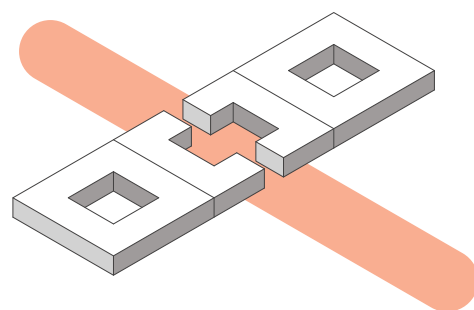
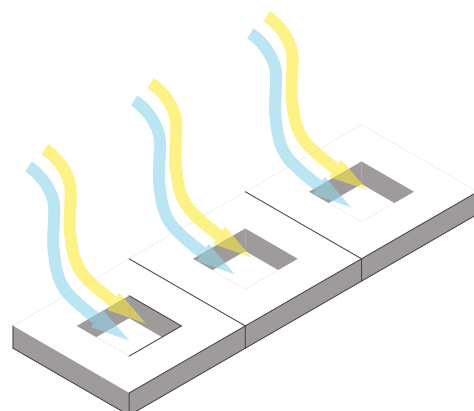
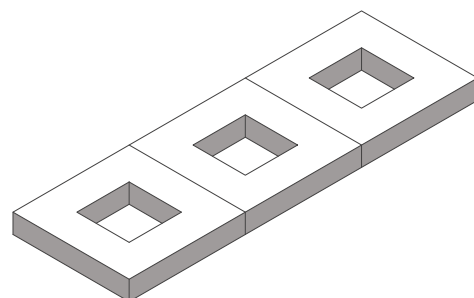
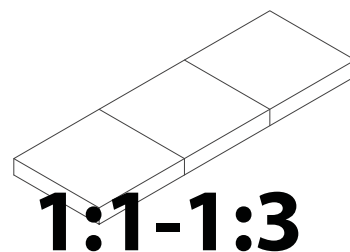


Dichos paraguas miden 7.4 por 14 metros, al asociar tres por seis cascarones, dejando un vacío al centro de dos de estas estructuras, obtenemos un módulo de noventa locales. Tres de estos módulos cubren la totalidad de los locales requeridos, y se agrupan otorgando al mercado una proporción 1:3 con un frente hacia la estación Tlaltenco y el skatepark, y el otro hacia la plaza de acceso del Ecoparque.

El mercado se divide al centro, permitiendo una relación franca entre la estación y la plaza, facilitando el acceso al Ecoparque desde la Línea 12 del Metro.



## PROPORCIÓN RECOMENDADA PARA MERCADOS PÚBLICOS





# PROPUESTA DE PAISAJE

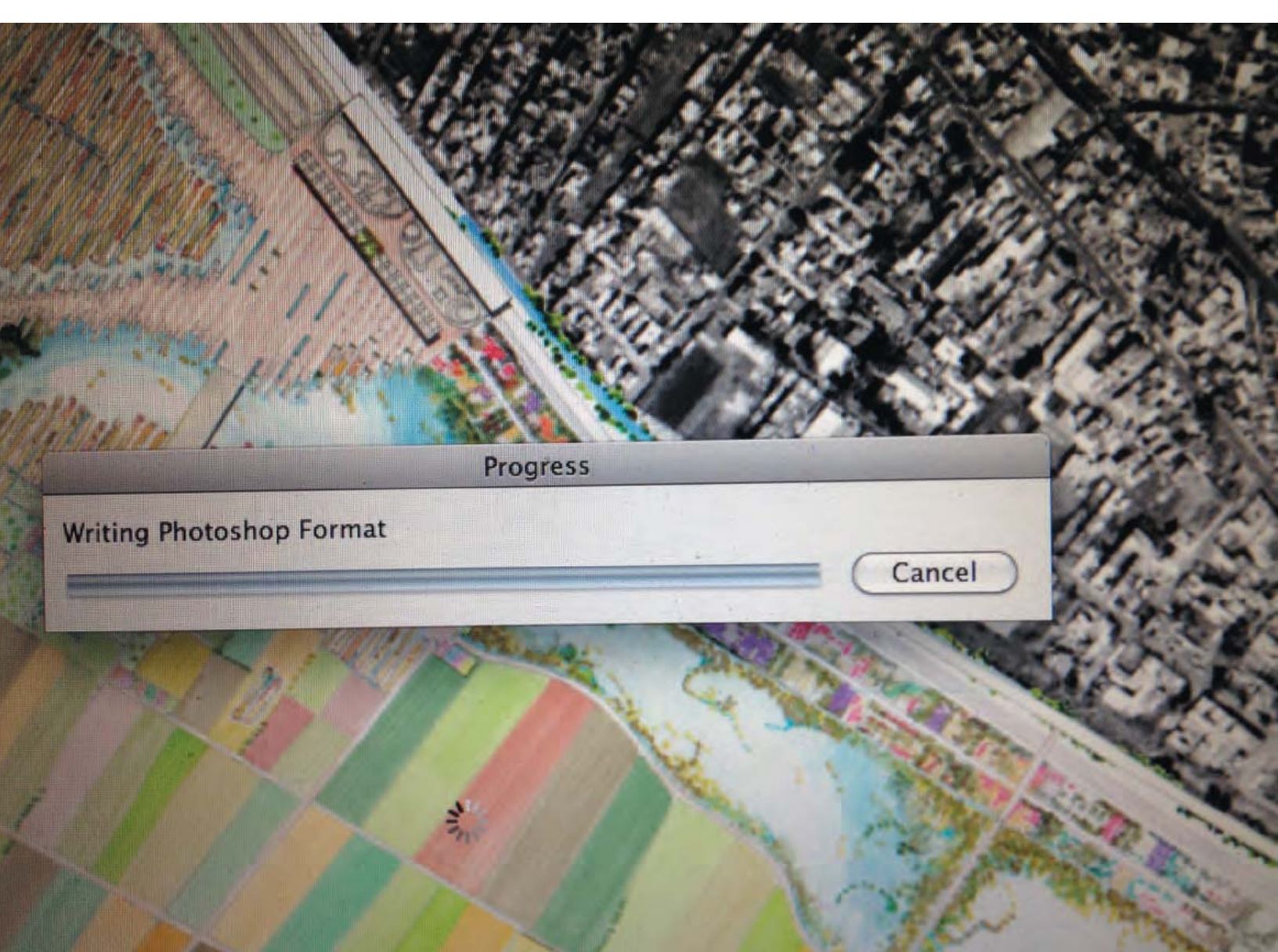
SAN FRANCISCO TLALTENCO







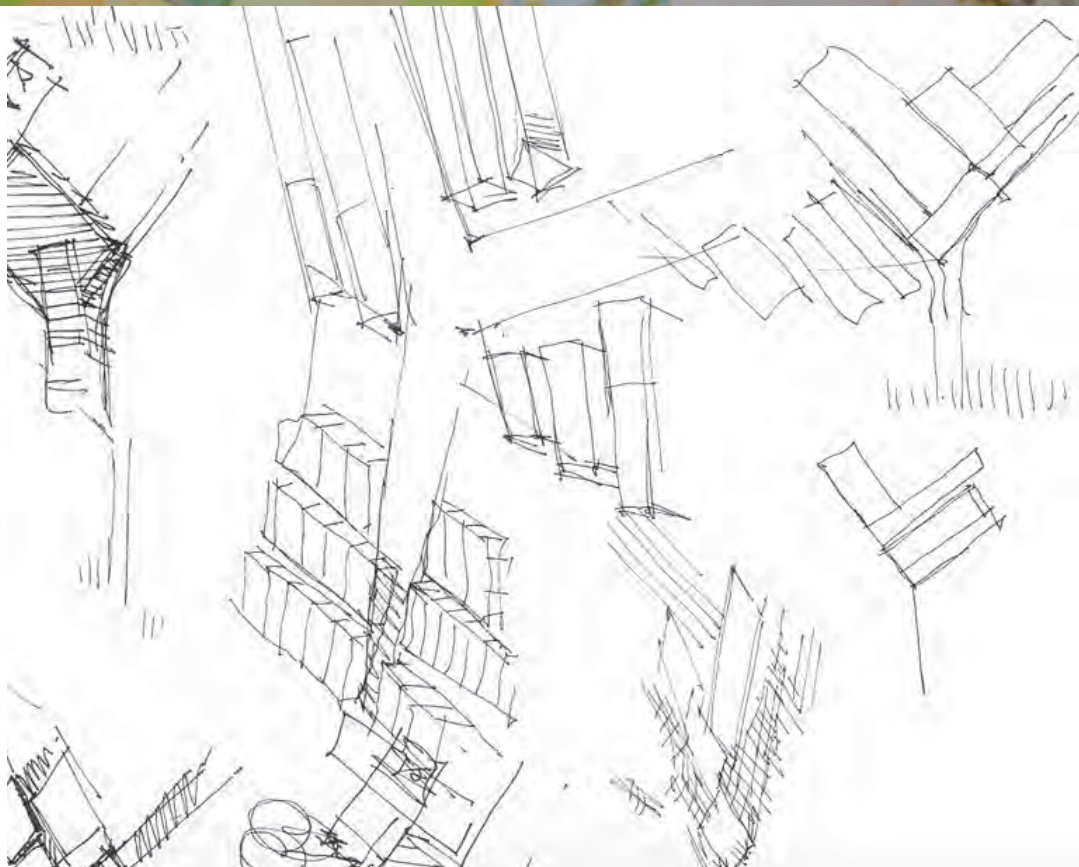




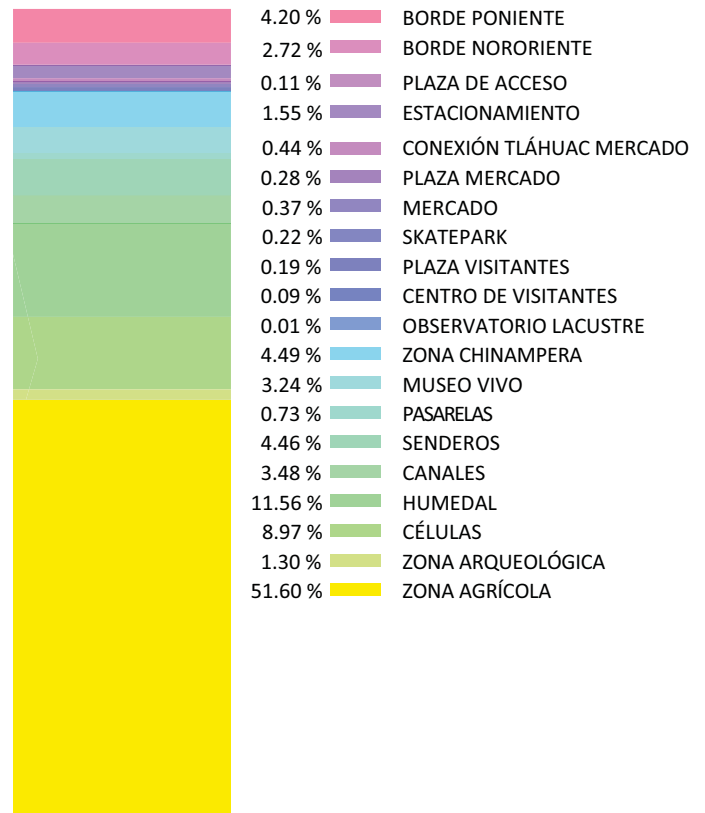
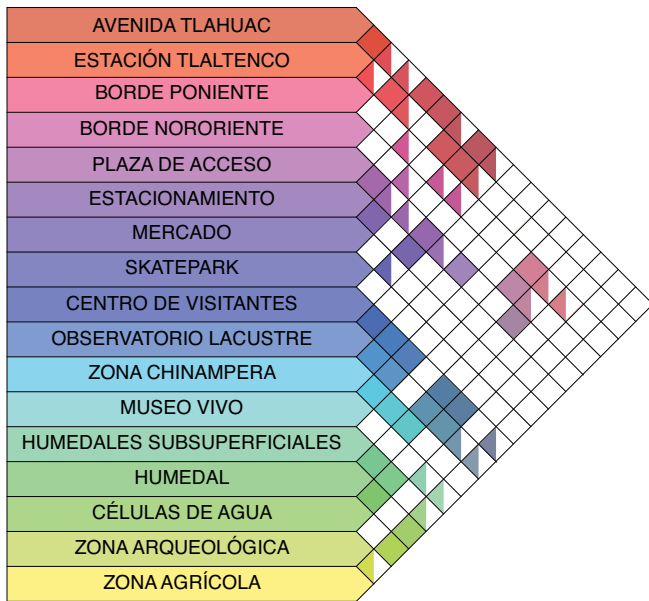
Basada en los análisis previamente realizados, esta propuesta aporta al proyecto el diseño de las atmósferas que el paisaje provoca y la relación entre los elementos que componen el parque.

En un acercamiento mucho más sensible se definió el emplazamiento de los elementos programáticos y las relaciones entre éstos y su entorno urbano, así como las vías internas del mismo.

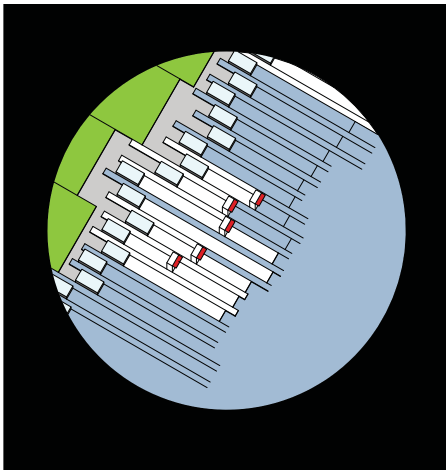
Las intersecciones entre los trayectos que conectan los elementos del programa, ocasionan espacios de permanencia para el transeúnte y responden a un programa específico.



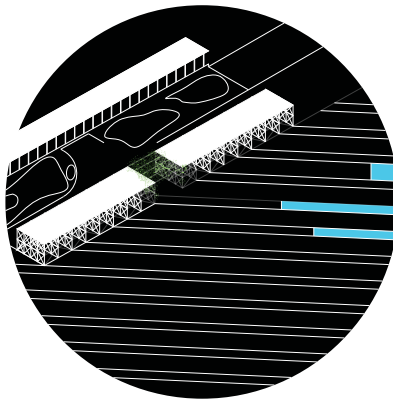




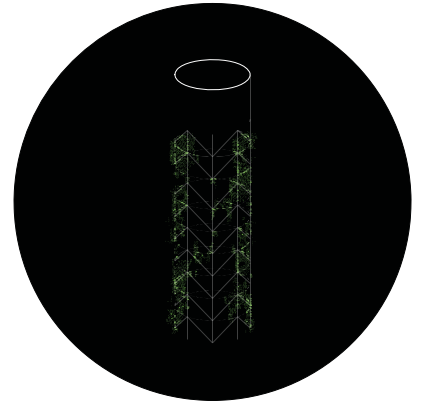
#### Programa/Relaciones



Lago recreativo



Estación/Skatepark/Mercado



Tanque elevado





**PROCESO DE DISEÑO**

NUMERALES

PARA EL FUTURO

DIRIGIR EL AGUA HACIA EL CORTAPUEBLO

cosechas de agua, vegetales y luz

ESTACIÓN

MERCADO

OBSERVATORIO

BIBLIOTECA

locales

bodegas

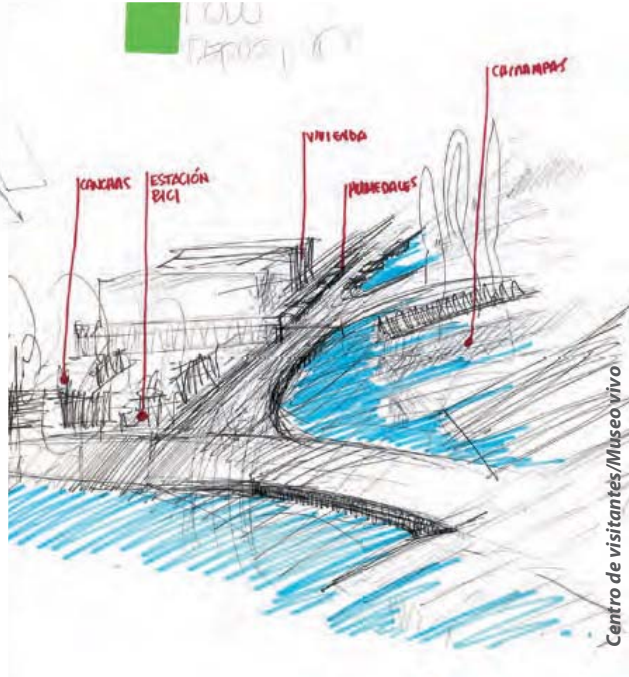
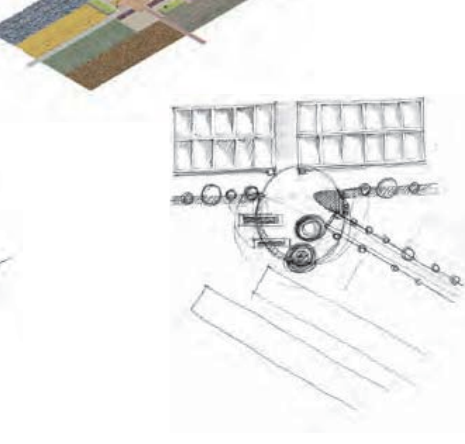
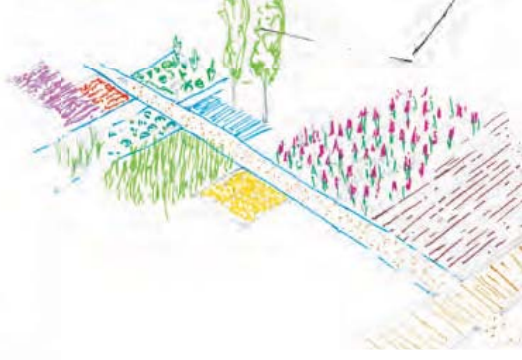
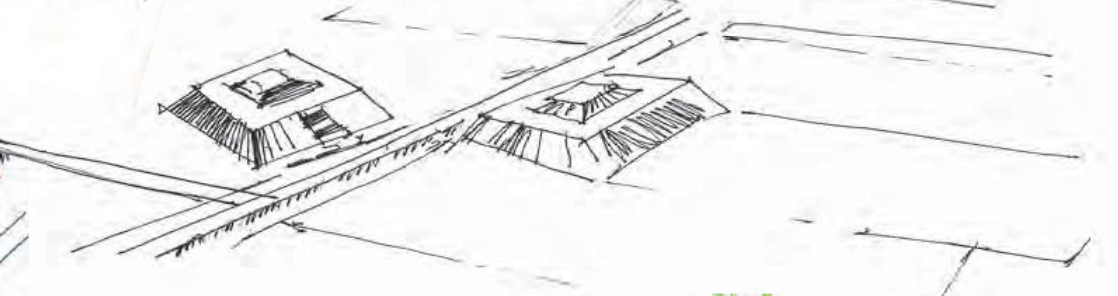
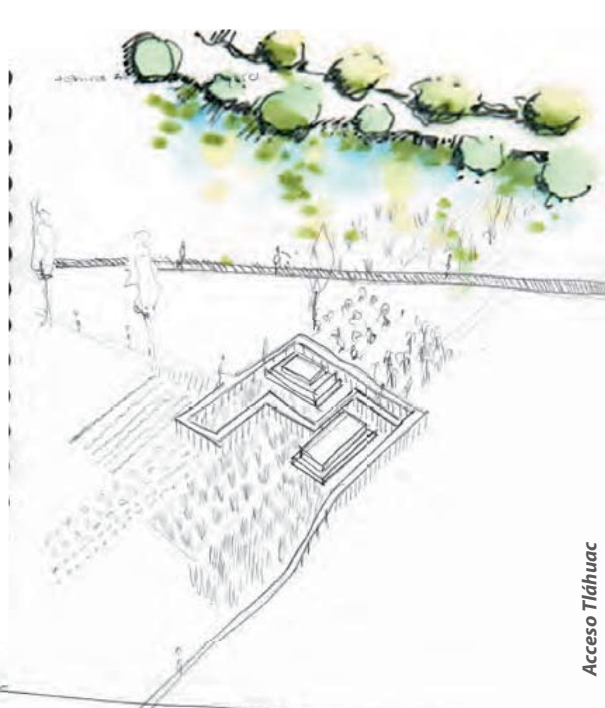
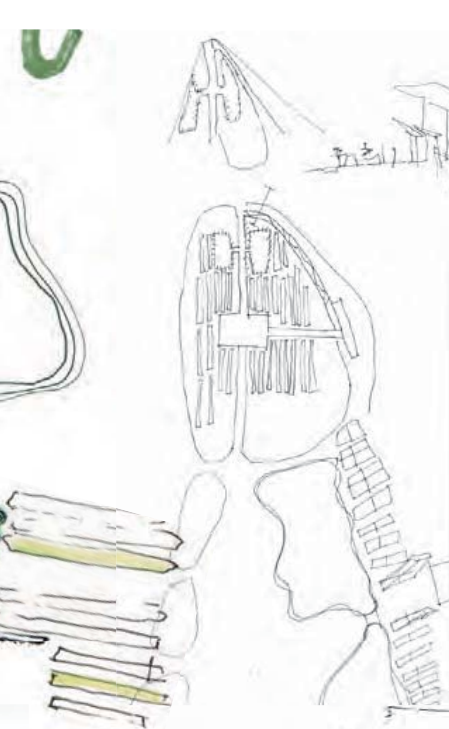
zona comunitaria

zona de servicios

recreación

320

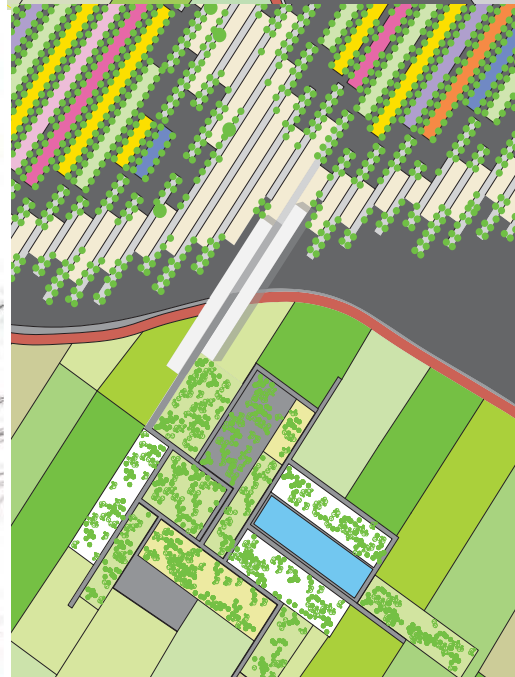
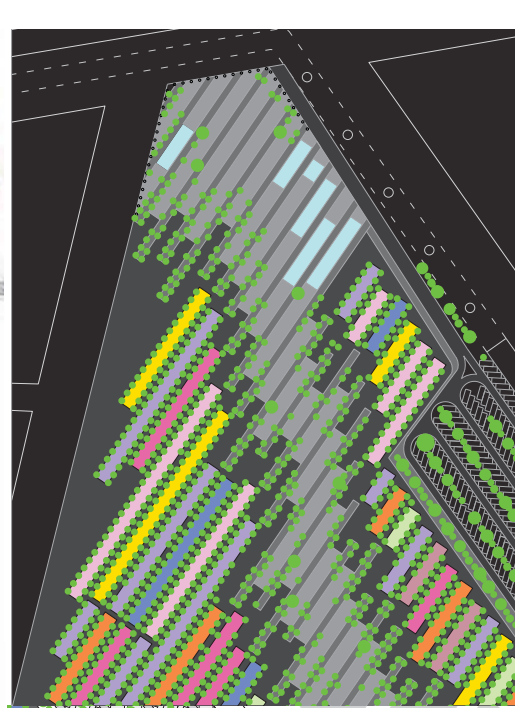




Acceso Tláhuac

Estación/Mercado/Skatepark

Centro de visitantes/Museo vivo





## ESPACIOS DE PERMANENCIA



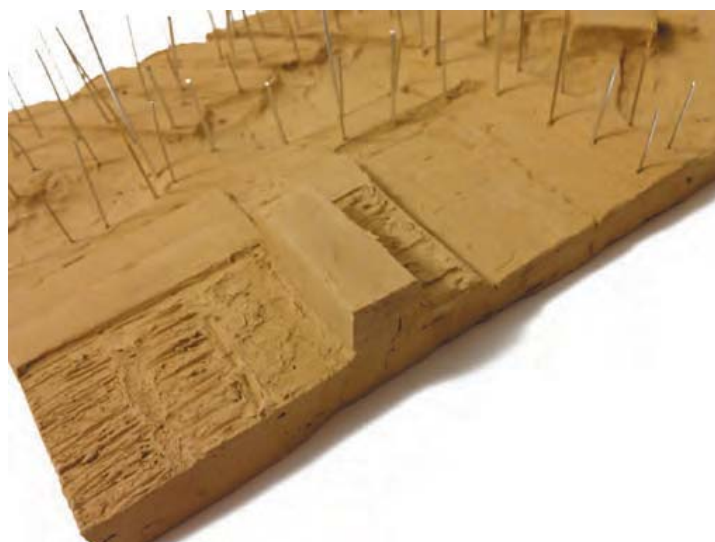
Nodo en borde poniente



Nodo en borde poniente



Museo vivo



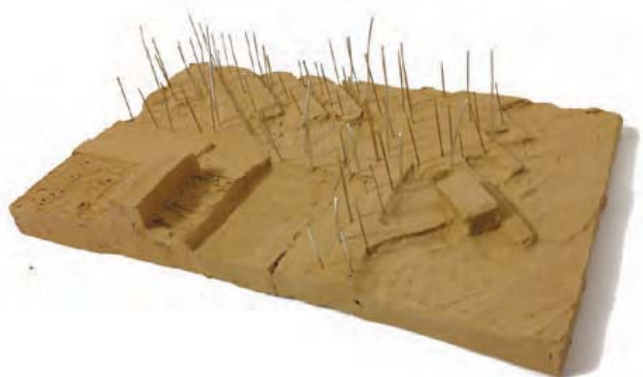
Nodo en borde poniente



Nodo dentro del parque



Museo vivo y centro de visitantes



Nodo en borde poniente



Nodo en borde poniente



Nodo y zona arqueológica



Nodo y zona arqueológica

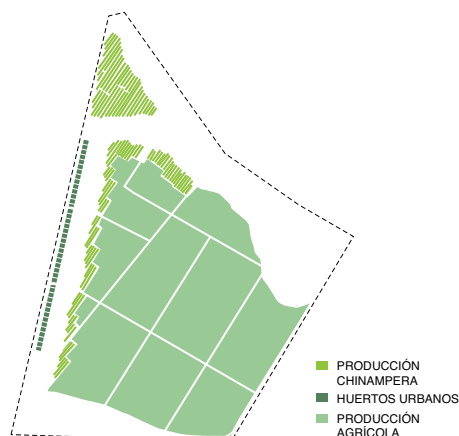
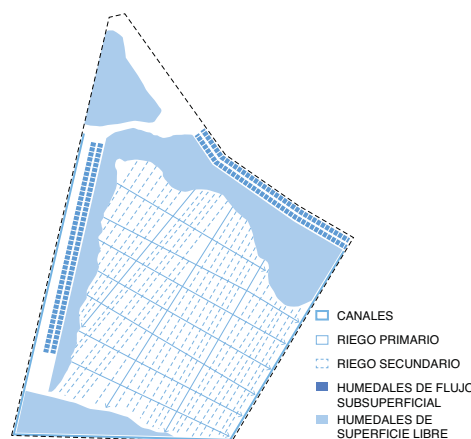
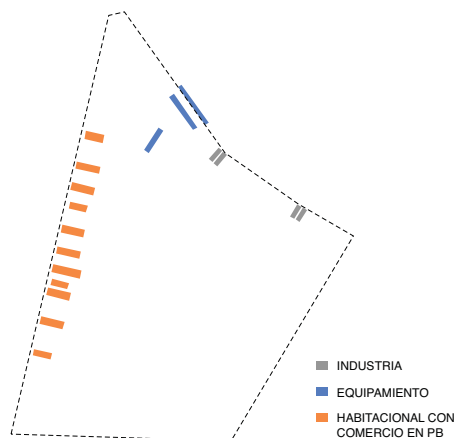
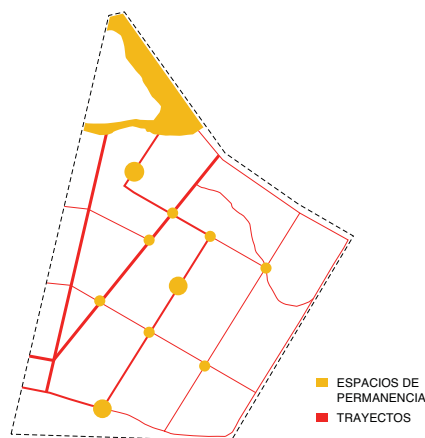


Museo vivo y centro de visitantes



Museo vivo y centro de visitantes





Los trayectos están jerarquizados dependiendo del tipo de vínculo al que responden: conexiones urbanas, caminos principales y secundarios del parque. Estos recorridos, clasifican los espacios de permanencia a partir de su jerarquía.

El principal equipamiento del parque es a estación del metro a la cual responde el mercado, que a su vez conecta con la plaza de acceso del parque en donde se localiza el centro de visitantes.

En el borde Nor-Oriente se ubica la industria que atiende las necesidades de procesamiento y de producción agrícola.

En el borde Poniente se desarrolla una zona habitacional con comercio en Planta Baja.

El sistema hídrico responde a la topografía y trata las aguas residuales a través de humedales subsuperficiales. Una vez limpia, el agua se almacena en humedales superficiales para hidroagricultura y para riego agrícola.

La agricultura se divide dependiendo la condición del territorio. Al área húmeda, responde una producción hidroagrícola, en el área seca, la producción es agricultura de riego. La zona de vivienda cuenta con huertos urbanos para consumo propio.





- Borde Vivienda
- Acceso
- Chinampas
- Museo Vivo
- Biodigestores
- Centro de visitantes
- Embarcadero
- Caballerizas
- Mercado
- Skate Park
- Estación de metro
- Invernadero
- Zona arqueológica
- Naves de producción
- Lago recreativo
- Humedales subsuperficiales
- Humedal superficial
- Agricultura

Planta de Paisaje



Bajo el argumento de propiciar una transición urbano-rural en los bordes del parque, y así garantizar la protección del ejido, en el Plan Maestro se concibió una banda programática tanto al norte y nor-poniente del mismo, que contuviera vivienda, equipamiento y comercio. Uno de los puntos indispensables a contemplar, fue el ingreso económico que implicaría la compra ó renta de los inmuebles para los ejidatarios.

La búsqueda de una profunda integración entre la vivienda, zonas comerciales y equipamiento con la zona ejidal y funcionamiento hídrico del parque, nos llevó a replantear el modelo de ocupación actual. ¿De qué manera pueden retroalimentarse la ciudad e infraestructuras de paisaje sin comprometer su permanencia? Una nueva forma de habitar integrada a actividades agrícola-lacustres, nos llevó a proponer células de uso mixto altamente productivas.

Se buscaron tipologías de construcción que respetaran la condición agrícola de su contexto, así como la inclusión de recorridos y nodos de movilidad con actividades culturales y recreativas. Surgieron propuestas puntuales de vivienda, equipamiento, comercio, entre otras, lo que obligó a trabajar en una escala arquitectónica sin perder de vista el sistema en su conjunto.

La oportunidad de implementar un nuevo modelo de vivienda que coexista con los sistemas vivos que alberga la ciudad y a su vez delimite su crecimiento, puede significar el transformar las dinámicas de expansión destructiva. Si proteger el ejido implica construcción dentro del mismo, entonces ¿no estamos repitiendo el esquema de ocupación en áreas de valor ambiental donde finalmente se compromete la permanencia de las tierras? ¿Es posible controlar la inercia de expansión territorial?





# VIVIENDA DENTRO DEL PREDIO...

# SÍ

En toda transformación de un paisaje subyace un modelo de vida sobre otro, y es necesario identificar un modelo de vida nuevo que genera nuevos paisajes donde se integren la naturaleza y la cultura.

El paisaje es determinante en la construcción de las culturas e identidades colectivas y es un importante instrumento de interpretación del territorio. Intervenir un territorio involucra atender sus deficiencias, y en Tlaltenco prevalecen tres: agua, agricultura y vivienda. ¿De qué manera se puede generar un nuevo modelo de ocupación en el ejido, donde la vivienda se delimite, interactúe, proteja y dependa del mismo? ¿Se pueden generar espacios que posibiliten la interacción de la colectividad con el medio natural y el creado?

Una inversión inmobiliaria en los frentes del ejido, puede significar la única e importante derrama económica al mismo. A su vez, se absorbe una parte de la demanda de vivienda en la ciudad y funge como banda programática de transición y protección entre la creciente urbe y las tierras rurales. No se puede negar una realidad tan tangible como la casa habitación, pero ¿hasta qué punto compromete la subsistencia del ejido?

# NO

"Architecture is no longer the primary element to urban order, increasingly urban order is given by a thin horizontal vegetal plane, increasingly landscape is the primary element of urban order"

Koolhaas 1998

Después de convencernos que Tlaltenco tiene un enorme potencial económico, y que para generar una verdadera derrama económica necesita vivienda que le dé un frente, proteja y sustente, nos convencimos de otra premisa: Es el mismo modelo de ocupación que ha prevalecido en la ciudad. La vivienda es el fin, el ejido es el medio.

La ciudad demanda vivienda, Sí. También demanda agua, e infraestructuras que la sustenten. Los grandes conjuntos habitacionales han marcado el rumbo y crecimiento de la urbe. ¿Por qué seguir fomentando un esquema expansivo, donde los escasos sistemas naturales quedan sujetos a una enorme presión inmobiliaria?. Se debe re densificar en las zonas poco consolidadas que bordean al ejido, y darle valor al paisaje como infraestructura. Fomentar vivienda dentro del ejido, es condenarlo a su urbanización... en caso de duda, recurrir a un libro de historia.



**27 de abril de 2012:** Presentación del proyecto de Tlaltenco en le diplomado de urbanismo sustentable, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

**9 de mayo de 2012:** Participación de los proyectos del THU en la exposición waterworks en el vestibulo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.

**24 de mayo de 2012:** El Dr. Oscar Monroy, Gabriel Reyes y el Ing. Victor Chirinos visitan el THU para evaluar la propuesta de vivienda.

**31 de mayo de 2012:** Entrega del Concurso CEMEX-TEC "Transformando comunidades"

**19 de junio de 2012:** Sesión de mapeo en CUMECA

**20 de junio de 2012:** Visita a la Coralilla con ejidatarios de Tlaltenco

**29 de junio:** Entrega final de los bordes. Jurados, Arque. Alejandro Rivadeneyra, Arq. Jose Castillo, Arq.

**5 de julio de 2012:** Entrega final de paisaje Tlaltenco.

**29 de julio:** Asamblea Ejidal.

#### Premio CEMEX-TEC

##### Transformando Comunidades 2012

"Eco Parque Ejidal Tlaltenco", proyecto finalista

Generar soluciones integrales y sustentables a las problemáticas de las comunidades mexicanas es el objetivo de la segunda edición del Premio CEMEX-TEC Transformando Comunidades, que en su edición 2012 centró su enfoque en el Urbanismo Inclusivo.

La convocatoria, dirigida a equipos multidisciplinarios de estudiantes de nivel profesional de universidades de todo el País, busca promover en los estudiantes la realización de proyectos enfocados a mejorar las condiciones de vida de las comunidades mexicanas con criterios de sostenibilidad.

A manera de difundir el proyecto "Eco Parque Ejidal Tlaltenco", el Taller Hídrico Urbano de la UNAM participó en el concurso, donde se realizó un diagnóstico hídrico, urbano, social, físico, de medio ambiente y del entorno socioeconómico. Como parte del desarrollo de la propuesta, se incluyó un estudio de impacto urbano, número de personas beneficiadas, inversión aproximada requerida, consideraciones ambientales, modelo de operación y plan de involucramiento de la comunidad.

En el certamen, organizado por el Centro CEMEX-Tecnológico de Monterrey para el Desarrollo de Comunidades Sostenibles, se recibieron 116 propuestas de las cuales 12 finalistas fueron publicadas en el libro CEMEX-TEC Transformando Comunidades 2012, siendo una de ellas el Eco Parque Ejidal Tlaltenco.



Figura 11.2  
Láminas de concurso para el premio  
Cemex-Tec

Figura 11.3  
Publicación del concurso Cemex-Tec  
Edición 2012



**24 de octubre de 2012:** Noticia en el Universal del Eco-parque Tlaltenco

**30 de octubre de 2012:** Inauguración de la línea 12 del metro

#### Una transición profesional

Para finales de octubre una segunda publicación detonó la consolidación del proceso iniciado en enero, desde las presentaciones en la Secretaría del Medio Ambiente. Transformaron la dinámica inicial del Seminario de Titulación convirtiendo en una empresa con una proyección.

La inauguración de la línea 12 y la necesidad de un proyecto que acudiera a la mitigación de impacto ambiental en Tláhuac provocó el inicio de los estudios preliminares para el territorio Tlaltenco, viendo así un interés real y cuantificable por parte del gobierno en el rescate del ejido Tlaltenco.

El ímpetu de trabajo recibió un impulso sustancial añadiendo expertos en diferentes disciplinas que contribuyeron en la búsqueda de cómo Tlaltenco se transformaría a sí mismo, a la comunidad y a la Ciudad de México.



Figura 11.4  
Estación Tlaltenco

Figura 11.5  
Periódico El Universal



**15 de noviembre de 2012:** Inicio de actividades en Vinculación

**7 y 8 de diciembre 2012:** Presentación del proyecto en el Congreso de Cuencas y Ciudades

#### Tlaltenco profesional

El trabajo de investigación, análisis urbano, de propuestas para el funcionamiento del Ecoparque Tlaltenco y la realización de proyectos arquitectónicos, son la evidencia de un proceso que inició en la academia, rebasó sus objetivos, y se instaló en una realidad tangible.

La puesta en marcha de la Primera Etapa del Plan Maestro del Eco Parque Ejidal Tlaltenco a través de la Coordinación de Vinculación de Proyectos Especiales de la Facultad de Arquitectura de la UNAM y la SMA, ha enriquecido el equipo de trabajo con diversos especialistas, quienes han aportado desde distintos enfoques y disciplinas. Gracias a ello, se ha fortalecido el discurso hídrico, ambiental y socio-político que da viabilidad al proyecto, y que potencia las directrices que rigen el mismo.

Ahora, lo que inició con una visión académica, se gesta en el ámbito profesional y se sustenta en una investigación mucho más profunda y completa. Así mismo, el proyecto se torna incluyente y cercano a los actores académicos, políticos y sociales de los cuales depende su realización. Tlaltenco se aterriza, fortalece y potencia, sin perder de vista que esta etapa de consolidación es la primera de las tantas que requerirá la concepción final del Plan Maestro.

#### Estudios preliminares

Los alcances establecidos a desarrollar durante dos meses para la entrega de la Primera Etapa del Plan Maestro de intervención Ecológica en territorio ejidal de la Delegación Tláhuac - Eco Parque Ejidal San Francisco Tlaltenco, tienen como finalidad el profundizar y complementar los estudios anteriormente realizados, en materia de urbanismo, topografía, paisaje, cultura, situación jurídica de la tierra y normatividad. En base a las nuevas investigaciones, se busca definir los principios generales para el desarrollo del Plan Maestro, así como los lineamientos y criterios de diseño.

La nueva investigación sobre el ejido de Tlaltenco, acordó la definición de tres polígonos de estudio para el análisis



Universidad Nacional Autónoma de México  
UNA-290722-775

PATRONATO - UNIVERSITARIO  
TESORERÍA

NO NEGOCIABLE

2700186

REC/04/177037  
CLAVE DE CONTROL

90  
ZONA

2700186  
No. DE CHEQUE

MEXICO D.F. A 29 de Noviembre del 2012  
FECHA

Páguese por este cheque a la orden de:

TALLER HÍDRICO URBANO

\$

\*\*\*\*\*

(XXXX XXX XXXXXXXX XXXX XXXX 00/100 M.N.)

La cantidad de (con letra)

BBVA Bancomer

BBVA Bancomer, S.A. Institución de Banca Múltiple  
Grupo Financiero

SUC. 7054 BANCA GUBERNAMENTAL DE VALLE DE GUATEMALA  
CIA. No. 00104045491

No. DE CUENTA

EL TESORERO  
No. DE CHEQUE

EL DIRECTOR GENERAL DE FINANZAS

046315118001721001040454912700186

de los diversos factores que interactúan en la zona agrícola y viceversa: polígono de actuación (ejido de Tlaltenco), polígono local (contexto urbano-espacial inmediato) y polígono regional (tomando en cuenta factores topográficos, hídricos y ambientales).

Se redibujaron los planos base para incluir en el nuevo material generado, la información que anteriormente había sido descartada. Asimismo, se realizó un levantamiento topográfico a la poligonal que delimita el ejido, basando la información, en medidas y condiciones actualizadas.

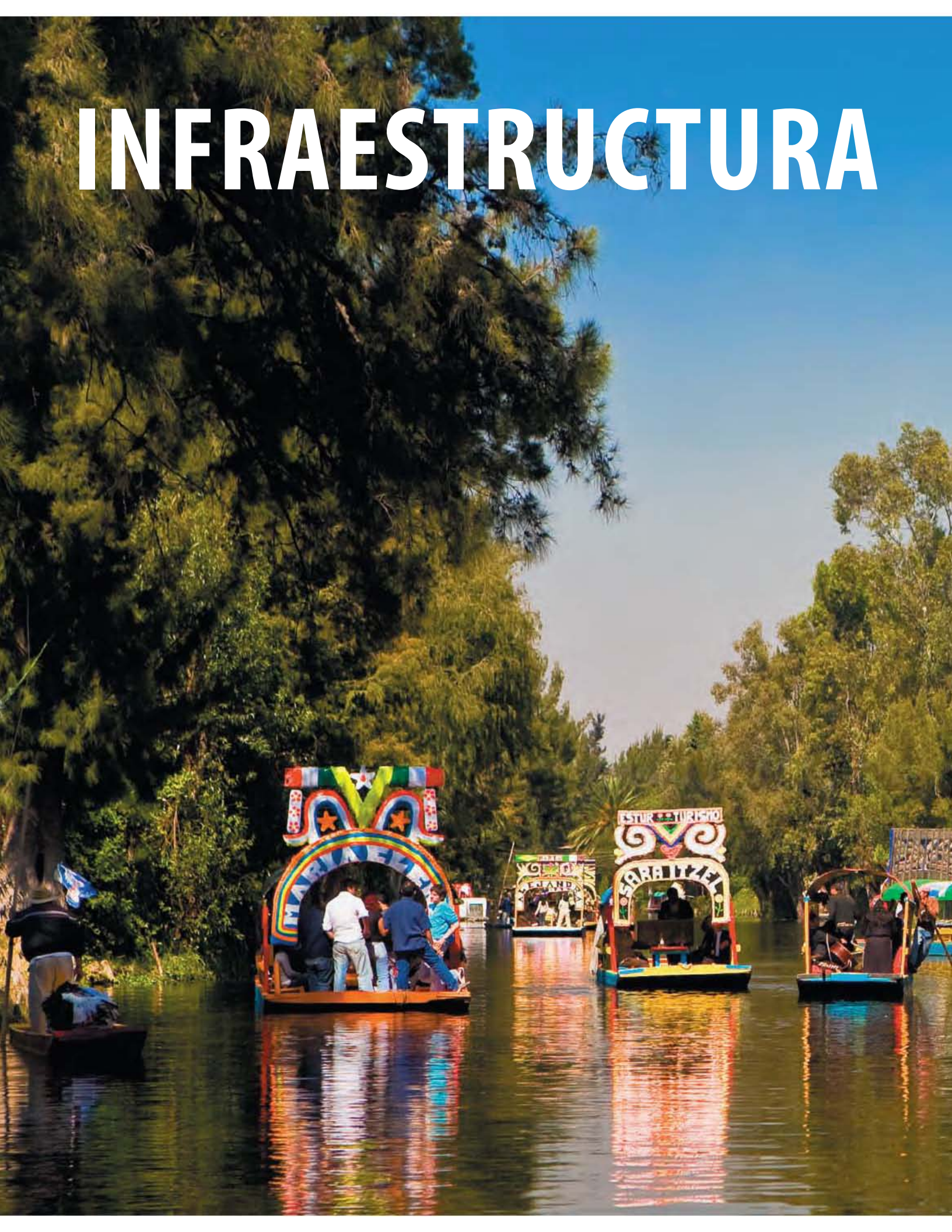
De manera general, el polígono regional se estudió tomando en cuenta los factores topográficos, geológicos, hídricos, ambientales, ecosistémicos y urbanos que tienen incidencia en el ejido. El polígono local se analizó bajo un enfoque urbano-espacial y se desarrolló el estudio en materia de: suelo y subsuelo, contexto físico y perceptual, sistema hídrico, situación de los canales, zonas inundables, usos de suelo, bordes, movilidad, flujos, accesos, servicios, infraestructura, ocupación irregular, análisis socio-demográfico, cultura y de normatividad. En el polígono de actuación se desarrollaron los temas anteriores de manera más puntual, y se enriqueció la investigación con el análisis de la situación actual de la tierra, división parcelaria y registro ante la SAGARPA los ejidatarios dueños de la tierra.

Uno de los grandes aciertos que se obtuvo en el trabajo del Plan Maestro, fue la redefinición del programa que albergará el Eco Parque ejidal Tlaltenco. En base al análisis previamente concebido y con una idea general del programa, se realizó una visita e investigación a lugares clave dentro de la ciudad que compartieran características del parque. Se estudiaron temas de espacio público (Calle de Regina, centro histórico), equipamiento cultural (Museo de Historia Natural), espacios recreativos y tratamiento de sus bordes (Chapultepec), parques ejidales (San Nicolás Totolapan), sistema de chinampas (Parque Ecológico de Xochimilco) y participación social (comunidad Miravalle, Iztapalapa).

Figura 11.6  
Cheque para el Taller Hídrico Urbano

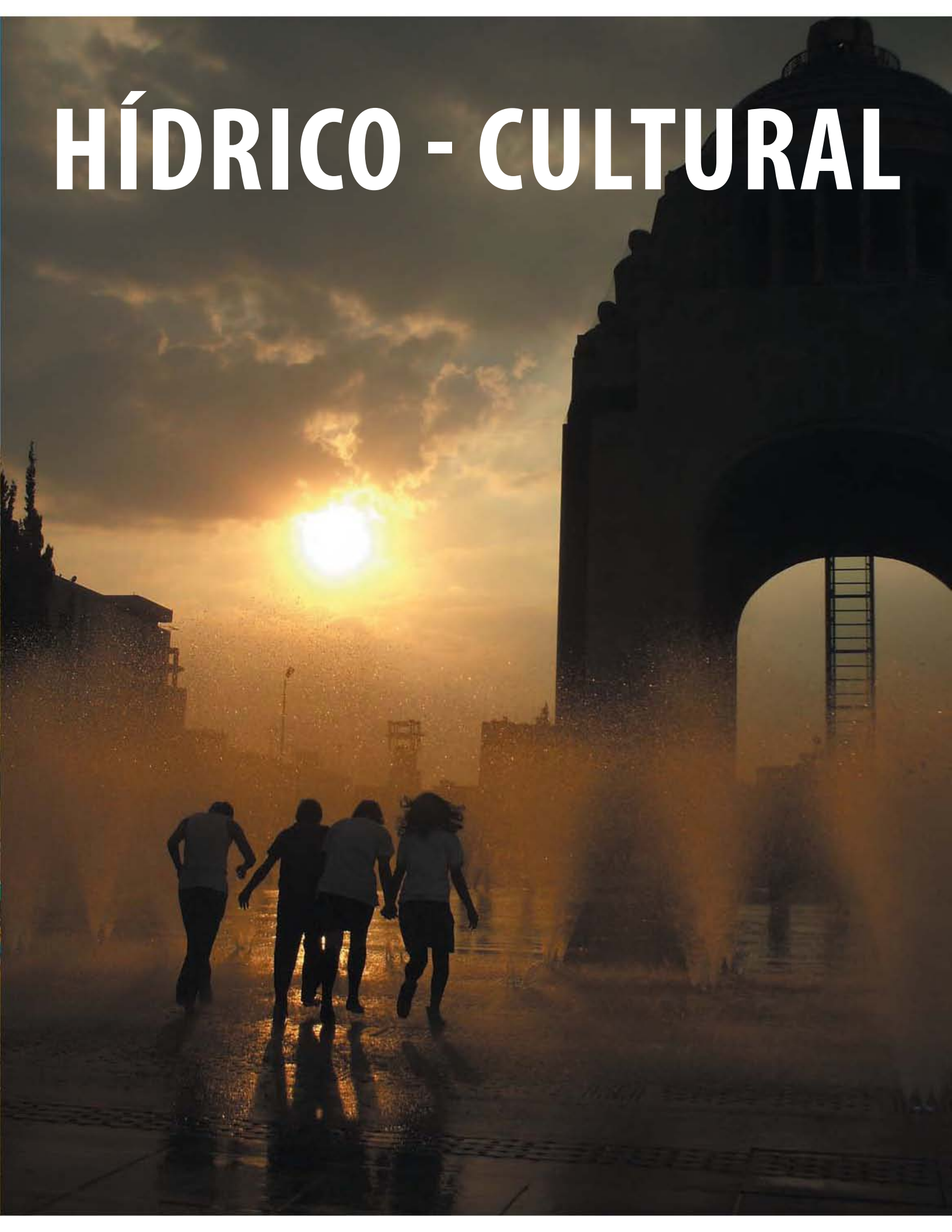


# INFRAESTRUCTURA





# HÍDRICO - CULTURAL





Implementar la primera  
**Infraestructura Hídrico – Cultural**  
de la Cuenca de México mediante la  
regeneración y protección del suelo  
lacustre, promoviendo la gestión  
sustentable del agua.

1. La **infraestructura** debe ser **paisaje**.
2. Se puede **proteger ocupando**.
3. Se deben generar sistemas que promuevan la **gestión sustentable de agua**.
4. Se debe promover la **cultura** y la **educación** del **agua**.
5. Se necesita rescatar el vínculo entre **ciudad y naturaleza**.
6. Se debe promover la **participación social**.

**Figura 11.7**  
Principios generales para el desarrollo  
del Plan Maestro



Los principios generales que regirán el Plan Maestro del Eco Parque Ejidal Tlaltenco, son el resultado de un riguroso análisis topográfico, hidrológico, ecosistémico, urbano, arquitectónico, socio-económico, político, cultural y de normatividad. Han sido concebidos como parte de un Programa Parcial de Desarrollo Urbano, que actuará en conjunto a su contexto e incidirá dentro y fuera del ejido. El proyecto no sólo se acota a 128 Has, permea en acciones puntuales ya sean tangibles o normativas, ya que una de las premisas básicas del proyecto, es ser ejemplo prototípico para el rescate de las zonas lacustres y chinamperas inmersas en la ciudad.

La culminación de la primera etapa del Plan Maestro, ha sido posible gracias a la participación multidisciplinaria de academia, sociedad ejidal y gobierno. Asimismo, el proceso de investigación se ha visto enormemente enriquecido al fortalecer el equipo de trabajo con nuevas disciplinas y enfoques. Con la consolidación de las directrices que regirán el proyecto, Tlaltenco se concibe ahora, como una infraestructura hídrico-cultural en constante mutación, listo para recibir la puesta en marcha de la segunda etapa del Plan Maestro.

**Figura 11.8**  
Polígono de Tlaltenco



---

# CONCLUSIÓN

“...la arquitectura es una actividad re-activa...”

Vicente Guallart

Para obtener un panorama más completo de las relaciones, fenómenos, condiciones o situaciones que definen la estructura (física, espacial, relacional) de la ciudad, es necesario partir de su comprensión territorial. Cualquier intervención urbano-arquitectónica que supone un entendimiento e interacción con su entorno, debe saberse parte de un sistema que se aborda en distintas escalas (regional, urbano y arquitectónica).

La gestión actual del recurso hídrico en la Cuenca de México ha actuado bajo inercias históricas que no responden a un entendimiento del territorio. El modelo lineal de importación-extracción-uso y desecho, ha demostrado ser insostenible e incoherente con la demanda del recurso y su interacción con la ciudad. Diversos estudios y proyectos han demostrado la factibilidad de llevar a cabo una gestión cíclica de captación-retención-uso y tratamiento del agua en una megalópolis de más de 20 millones de habitantes en constante crecimiento.

Una nueva gestión, requiere de proyectos con visión a largo plazo que le den viabilidad en los próximos 30 años. Muchos de los intereses involucrados en la toma de decisiones se tornan inmediatos, por lo que se han llevado a cabo proyectos paleativos que solo resuelven temporalmente grandes problemáticas. Fomentar planes de desarrollo hídrico-urbanos a largo plazo, en mira a atender las deficiencias que hoy ponen en riesgo una gran parte de los habitantes de la ciudad, es actuar de manera preventiva y no remedial.

Replantear una nueva gestión hídrica en la Cuenca exige reconsiderar el modelo de ocupación territorial que existe en la misma. Una gestión equilibrada del recurso hídrico es imposible de alcanzar si no se aplican medidas que contengan la expansión urbana.

Sería deseable, como primer modelo, una ciudad que apueste por ser más compacta y vertical. La re-densificación de la huella urbana, en zonas donde la capacidad de carga del suelo lo permita, es una estrategia que permitiría concentrar mayor cantidad de usos (vivienda, comercio, equipamiento, etc) en suelo urbano subutilizado, satisfaciendo la demanda que existirá en el futuro por estos espacios, sin seguir comprometiendo los bordes rurales de la ciudad.

Deben modificarse las políticas de vivienda (siendo la vivienda el componente urbano más importante de la ciudad) para proponerse modelos que fortalezcan la equidad social: viviendas dignas, más cercanas a los centros laborales y de servicios, articuladas en la ciudad mediante un sistema de movilidad eficiente, para transformarse en futuros polos de desarrollo y cohesión social.

Los bordes rurales deben protegerse con proyectos que apuesten a la utilización del paisaje como infraestructura, indispensables para el correcto funcionamiento de la ciudad: zonas de infiltración, de alta producción agrícola, de tratamiento de agua, de esparcimiento y recreación, etc. Estos, al dotar de servicios a la ciudad, garantizarán su preservación y contención, sirviendo de enlace y transición entre la zona urbana y la zona rural periférica.

La infraestructura paisajística, entendida como espacios naturales que realicen funciones medioambientales y de servicios de gran importancia para la ciudad (Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Reserva Ecológica), se deben preservar fortaleciendo los decretos que las protegen (PDDU, Cartas Delegacionales, etc.). Más allá de una



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

barda, se debe proteger un sitio dándole su justo valor, y esto se logra únicamente por medio de su reactivación.

Lo mismo sucede con las zonas chinamperas de Tláhuac y Xochimilco. Solamente potenciando su uso vocacional, un paisaje lacustre que funcione como infraestructura hídrica, de producción agrícola y referente cultural de nuestra ciudad, la población podrá dimensionar su valor real, fomentando entonces, su preservación.

La arquitectura es una pieza clave para la edificación cultural de una ciudad. Es a su vez una poderosa herramienta para construir su imagen. Como arquitectos, es nuestra responsabilidad comunicar y promover, por medio de nuestra labor, la ciudad que tenemos, y también la ciudad que queremos tener: la ciudad posible.

El arquitecto debe asumir el rol de operador urbano y gestor de proyectos que involucre la participación de diversos agentes que fortalezcan las propuestas, genere equipos de trabajo y persiga objetivos afines a otras áreas.

Una arquitectura más orientada hacia la ingeniería, hacia el paisaje y las infraestructuras, es una útil herramienta para transformar a la ciudad. El arquitecto puede utilizar su gran capacidad imaginativa trazando nuevos objetivos: redefiniendo la manera en la que la ciudad se relaciona con los sistemas que la integran, formulando posibles soluciones a nuestras problemáticas urbanas y transformando finalmente, nuestra realidad.

El planteamiento urbano generado en el seminario solo ha sido posible al procurarse la investigación desde áreas que pudieran percibirse de campos independientes a la arquitectura. Analizar sistemas hidráulicos que pertenecen al ramo de la Ingeniería, o sistemas ambientales que constituyen los referentes de la arquitectura del paisaje o de la ecología, nos permite posicionar nuestras herramientas arquitectónicas en una plataforma mucho más sólida.

El transcurso del Seminario, como un proceso de aprendizaje nos ha dejado las siguientes consideraciones: Creemos que los proyectos urbano-arquitectónicos deberían aspirar en cada etapa académica a realizarse. Desarrollar un proyecto en mira a ejecutarse, cambia la perspectiva del estudio y desarrollo del mismo; el análisis se enfoca más en factores puntuales. Un proyecto que aspira a su realización, se desenvuelve de manera más franca, debería ser más sensato y realista, alejándose de la permisibilidad académica.

La transdisciplinariedad es la fórmula para generar propuestas urbanas efectivas: La complejidad de la problemática hídrica de la Cuenca obliga la búsqueda de respuestas en áreas distintas a la arquitectura, que inciden en el sistema territorial de la ciudad. Una propuesta que contempla la transdisciplinariedad, nos permite resolver de manera global una problemática y posiciona nuestras herramientas arquitectónicas en una plataforma mucho más sólida. La propuesta del Eco Parque Ejidal Tlaltenco es una muestra de la colaboración de visiones multidisciplinarias, y la materialización de un proyecto que se ha sometido a discusión.

Si el objetivo de la Tesis es generar proyectos urbano-arquitectónicos que contribuyan a la regeneración del equilibrio hídrico de la Cuenca de México, el objetivo del proyecto se comprueba a través de su materialización. Ante esta premisa, Tlaltenco se sabe un proceso en continua mutación cuyo fin es alcanzar el objetivo de esa hipótesis.

Tlaltenco es un proceso, y como tal, sigue en construcción.





# ACTORES

PROCESO DE INVESTIGACIÓN - CUENCA DE MÉXICO

## PONENCIAS ACADÉMICAS

Arq. Gustavo Lipkau  
Arq. Jorge Legorreta  
Dr. Manuel Perló Cohen  
Dr. Fernando Aragón-Durand

## SOCIALES Y EJIDATARIOS

Gabriel Reyes  
Pedro Luna Pintor  
Félix  
Victor Chirinos  
Ejidatarios de San Francisco Tlaltenco

## ASESORES INVITADOS

Arq. Alejandro Rivadeneyra  
Arq. Honorato Carrasco Mahr  
Arq. José Castillo  
Arq. Armando Oliver  
Arq. Gustavo Rojas Paredes  
Biól. Delfín Montañana  
Biol. Eliseo Cantellano de Rosas  
Ing. Rodrigo Aguilar Corona

## ACADÉMICOS PLAN MAESTRO

Dra. Elena Burns  
Dr. Oscar Monroy Hermosillo  
Mtro. Enrique Castelán Crespo  
Arq. Mario Larrondo

## POLÍTICOS

Lic. Martha Delgado Peralta  
Arq. Juan A. Giral y Mazón  
Agr. Tanya Müller García  
Angelina Méndez

## COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN

M. en Arq. Juan José Astorga  
Arq. Maricarmen Mota Espinoza  
Arq. Psj. Gabriela Wiener Castillo  
Urb. Oscar Torrentera  
Arq. Fernando Ituarte  
Arq. Psj. Sara Sour  
Arq. Psj. Pamela Tejeda



---

# BIBLIOGRAFÍA

## 1. FORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA DE MÉXICO

Amante, C. y Eakins, B. W. (2009) *ETOP01 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis*. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, pp19 [consultado 23 de octubre de 2012].

Arnal, L., Betancourt, M. (2007) *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*, México: Trillas.

Burns, E. (2009) *Repensar la Cuenca: La Gestión de Ciclos del Agua en el Valle de México*, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Conagua (1994) *Manual para evaluar recursos hidráulicos subterráneos*, México: Conagua.

Conagua (2000a) *Manuales de difusión y divulgación sobre temas selectos de agua subterránea "Conceptos básicos de geohidrología"*, México: Gerencia de Aguas subterráneas, Conagua.

Conagua (2000b) *Sinopsis de la piezometría del Valle de México año 2000*, México: Conagua, Gobierno del Distrito Federal.

Conagua (2007). *Acciones de infraestructura de drenaje y abastecimiento de agua en el Valle de México 2007-2012*, México: Conagua.

Aguilar, E., Aparicio, J., Gutiérrez, A., Lafragua, J., Mejía, R., Preciado, M., Santillán, O. y Suárez, M. (2003) *Balance Hídrico del Valle de México*, Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua IMTA <http://chac.imta.mx/instituto/historial-proyectos/th/2003/HDR1-Balance.pdf> [Consultado el 17 de Noviembre de 2011].

Conagua (2010) *Compendio de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Lo que se debe saber del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*, [http://centro.paot.mx/documentos/Conagua/compendio\\_del\\_agua\\_.pdf](http://centro.paot.mx/documentos/Conagua/compendio_del_agua_.pdf) [Consultado el 8 de diciembre de 2011]

Conagua (2010) *Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México*, México: Conagua.

Covarrubias, F. (2000) Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010, Boston: MIT.

Departamento del Distrito Federal (1975) *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Talleres Gráficos de la Nación.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



Díaz- Rodríguez, J. (2006) *Los Suelos Lacustres de la Ciudad de México*, México: Facultad de Ingeniería, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Garza, G. (2000) *La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio*, México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos de Desarrollo Urbano.

Gobierno del Distrito Federal, SMA, SACM (2012), *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos Visión 20 años* [http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision\\_20.pdf](http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision_20.pdf) [Consultado el 15 de diciembre de 2011].

Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (2012) *Tectónica Actual de México* [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/141/htm/sec\\_6.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/141/htm/sec_6.htm) [consultado 23 de octubre de 2012].

José Emilio Pacheco (1994) *El silencio de la Luna*, México: Era.

Lipkau, G. (2010) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en Celorio, G., Lipkau, G., Ricalde, H., Quadri, G., Palomar, J., Vázquez, E., González de León, T., Kalach, A., (2010) *México Ciudad Futura*, México: RM.

Mazari, M. y Mazari, M. (2009) *Efectos Ambientales relacionados con la Extracción del Agua de la Megaciudad de México* [www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart\\_Menzer.pdf](http://www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart_Menzer.pdf) [Consultado el 23 de Noviembre de 2011].

Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal.

Vázquez- Sánchez, E., Jaimes- Palomera, R. (1989) 'Geología de la Cuenca de México', *Revista de la Unión Geofísica de México*, Vol. 28, México: Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México.

Villalobos, A. (2007) 'Más allá del agua. Notas sobre la presencia prehispánica en la arquitectura mexicana' en Krieger, P. *Acúpolis*, México: Instituto de investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México.

## 2. TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE

Calderón, F. (2010) *El presidente Calderón durante la supervisión en construcciones en el Túnel Emisor Oriente*, (2:08-2:23), publicado por gobierno federal el 01/03/2010 <http://www.youtube.com/watch?v=izOWv0IOZCM> [consultado el 12 de octubre de 2012].

Conagua (2007) *Acciones de infraestructura de drenaje y abastecimiento de agua en el Valle de México 2007-2012*, México: Conagua.

Espinoza López, E. (1991), *Ciudad de México: Compendio cronológico de su desarrollo urbano, 1521-1980*, México: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Nacional Autónoma de México.

Ezcurra, E. (1990) *De las chinampas a la Megalópolis, El medio ambiente en la Cuenca de México*, México: Fondo de Cultura Económica.

Ezcurra, E., Mazari, M., Pisanty, I., Aguilar, A. (2009). *La Cuenca de México*, México: Fondo de Cultura Económica.

Gonzalez, C.(1992) *Chinampas prehispanicas*, Antologías, Serie Arqueología , México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

González de León, T., Kalach, A., Rosas, A., Quadri, G. (1998) *La Ciudad y sus Lagos*, México: Instituto de Cultura de la Ciudad de México y Editorial Clío.

Iracheta, A. (2004) 'Quién paga qué en la Zona Metropolitana del Valle de México: la difícil relación entre el Distrito Federal y el Estado de México' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

Krieger, P. (2007) *Acuápolis*, México: Instituto de investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Légorreta, J. (2002) *El aeropuerto: una isla en la zona lacustre*, La Jornada. <http://www.jornada.unam.mx/2002/01/18/03an1cul.html> [consultado el 12 de octubre de 2012].

Légorreta, J. (2006) *El Agua en la Ciudad de México, de Tenochtitlán a la Megapolis del siglo XXI*, México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.

Légorreta, J. (2012) *La Ciudad de México a debate* México: Ediciones y Gráficos Eon, Universidad Autónoma Metropolitana.

Lipkau, G. (2011) *Conferencia en el Seminario de Titulación 2012-I*, Taller Hídrico Urbano, Taller Max Cetto, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal, 25 de agosto de 2011.

López, M.(2011) *Inundaciones en el Valle de México y su exacerbamiento por el impacto del cambio climático* <http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf> [Consultado el 23 de Noviembre de 2011].

Mazari, M. y Mazari, M. (2009) *Efectos Ambientales relacionados con la Extracción del Agua de la Megaciudad de México* [www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart\\_Menzer.pdf](http://www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart_Menzer.pdf) [Consultado el 23 de Noviembre de 2011].

Messmacher, M. (1979) *La Ciudad de México, Base para el conocimiento de sus problemas, presente, pasado y futuro*, México: Departamento del Distrito Federal.



Musset, A. (1992) *El agua en el Valle de México Siglos XVI-XVII*, México: Pórtico de la Ciudad de México: Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.

Perlo, M., González, E. (2009) *¿Guerra por el agua en el valle de México? Estudio sobre las relaciones Hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*, México: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Nacional Autónoma de México.

SACM (2012), *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 años*, México: Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, [http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision\\_20.pdf](http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision_20.pdf) [Consultado en Enero de 2013].

Sánchez, A., (2004) *Panorama Histórico de la Ciudad de México*, Textos Breves de Economía, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, Gobierno del Distrito Federal. p.p 9-29.

### 3. GESTIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL

Burns, E. (2009) *Repensar la Cuenca: La Gestión de Ciclos del Agua en el Valle de México*, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Conagua (2000) *Síntesis de la piezometría del Valle de México año 2000*, México: Conagua, Gobierno del Distrito Federal.

Conagua (2009) *Estadísticas del agua de la Región Hidrológico-administrativa XIII, Aguas del Valle de México Edición 2009*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

Conagua (2012a) 'Planta de Bombeo La Caldera reduce riesgos de inundaciones en el Oriente del Valle de México' Conagua: *Sustentabilidad Hídrica del Valle de México* [http://www.Conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelValledeMexico/Index.aspx?id\\_publicacion=12&id\\_pantalla=11&id\\_contenido=70](http://www.Conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelValledeMexico/Index.aspx?id_publicacion=12&id_pantalla=11&id_contenido=70) [consultado el 22 de octubre de 2012].

Conagua (2012b) *Túnel Emisor Oriente* <http://www.conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelvallede-mexico/tunelemisororient.aspx> [consultado el 2 de febrero de 2013].

Legorreta, J. (2006) *El Agua en la Ciudad de México, de Tenochtitlán a la Megapolis del siglo XXI*, México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.

Legorreta, J. (2008) *La Ciudad de México a debate* México: Ediciones y Gráficos Eon, Universidad Autónoma Metropolitana.

Legorreta, J. (2009) *Ríos, Lagos y Manantiales del Valle de México*, México: Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana.

SACM (2013) *El gran reto del agua en la Ciudad de México* <http://www.cicm.org.mx/2030/CPH/2013/Los%20Retos%20-pasado%20presente%20y%20futuro%20del%20agua-%20V7.pdf> [Consultado el 10 de octubre de 2012].

Velasco, G. (2012) *Evaluación energética de los actuales sistemas de aguas urbanas y propuestas de manejo de los recursos hídricos en la Ciudad de México*, México: Centro Mario Molina.

#### 4. DESBALANCE METROPOLITANO

Ábalos, I. (2005) *Atlas pintoresco Vol. 1: El observatorio*, España: Gustavo Gili.

de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

Benlliure, P. (2008) 'La expansión urbana. Reciclamiento o desbordamiento' En: Legorreta, J. (2008) *La Ciudad de México a Debate*, México: Ediciones EON, Universidad Autónoma Metropolitana.

Borja, J. (2009a) 'La Ciudad es la Calle', Congreso Internacional Reinventar la Metrópoli, Colegio de Jalisco, Zapopan, México, 14 de octubre de 2009.

Borja, J. (2009b) 'Gobierno Metropolitano: ¿Es posible?', Congreso Internacional Reinventar la Metrópoli, Colegio de Jalisco, Zapopan, México, 14 de octubre de 2009.

CENTLI (2011) Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa, <http://www.centli.org/> [consultado el 18 de agosto del 2012].

Celorio, G., Lipkau, G., Ricalde, H., Quadri, G., Palomar, J., Vázquez, E., González de León, T., Kallach, A., (2010) *México Ciudad Futura*, México: RM.

Conabio (2012) *Vegetación y uso de suelo en Portal de Geoinformación*, Sistema Nacional sobre biodiversidad <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> [consultado el 5 de noviembre de 2012].

Corner, J. (1999) *Recovering Landscape*, Essays in Contemporary Landscape Architecture, New York: Princeton Architectural Press.

Garza, G. (2006) 'The complexities of change' en: Urban Age, *Mexico City growth at the limit?*, México: London School of Economics.

INEGI (2005) *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*, México: Sedesol, Conapo, INEGI [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/delimex05/dzmm\\_2005\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/delimex05/dzmm_2005_0.pdf), [consultado el 18 de octubre de 2012].

INEGI (2010) 'Conjunto de datos: Población total y de 5 años y más según características demográficas y sociales' *Series históricas*, [http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=sh\\_pty5ds](http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=sh_pty5ds), [consultado el 19 de octubre de 2012].



Legorreta, J. (2008) *La Ciudad de México a Debate*, México: Ediciones EON, Universidad Autónoma Metropolitana.

McHarg (1971) *Design with Nature*, New York: The American Museum of Natural History.

Navarro, B. (2006) 'Congestion at the limits' En: *Urban Age, Mexico City growth at the limit?*, México: London School of Economics.

Organo del Gobierno del Distrito Federal (2010) *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007- 2012*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Séptima Época, No. 803 Bis.

Oswald, F., Baccini, P. (2003) *Netzstadt, Designing the Urban*, Basel: Birkhäuser.

San Miguel, R.(2010) *La expansión urbana en suelo de conservación en la delegación de Tláhuac, DF. México*, tesis para optar al grado de maestría en población y desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México.

Schteingart, M. (2009) 'Ciudades divididas: Segregación y Pobreza en la Ciudad de México', Congreso Internacional Reinventar la Metrópoli, Colegio de Jalisco, Zapopan, México, 14 de octubre de 2009.

Semarnat (2010a) [http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora\\_cuenca\\_valle\\_mexico/caracterizacion\\_final\\_22\\_marzo\\_1.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora_cuenca_valle_mexico/caracterizacion_final_22_marzo_1.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012].

Semarnat (2010b) [http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora\\_cuenca\\_valle\\_mexico/diagnostico\\_final%2022\\_marzo\\_1.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora_cuenca_valle_mexico/diagnostico_final%2022_marzo_1.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012].

Pulp (2011) *The trees We love life*, London: Universal Island Records.

Urban Age (2011) at The London School of Economics, *Living in the Endless City*, Londres: Phaidon Press.

Waldheim, C. (2006) *The Landscape Urbanism Reader*, New York: Princeton Architectural Press

## 5. PLAN MAESTRO PARA LA SUBCUENCA CHALCO XOCHIMILCO

Aragón- Durand, F. (2007) *Urbanization and flood vulnerability in the peri- urban interface of México City*, Londres: University of London, Development Planning Unit.

Ávila, Fernando (2011) *Recarga artificial de acuíferos a partir de agua de lluvia y residual potabilizada*, México: Sistema de Aguas de la Ciudad de México [http://www.agua.unam.mx/assets/acuíferos/pdfs/presentaciones/fernandoavila\\_sacm.pdf](http://www.agua.unam.mx/assets/acuíferos/pdfs/presentaciones/fernandoavila_sacm.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012].

Burns, E. (2009) *Repensar la Cuenca: La Gestión de Ciclos del Agua en el Valle de México*, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Burns, E. (2011) *Plan Hidrico para los Ríos Amecameca y la Compañía*, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Centro para la sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

Celorio, G., Lipkau, G., Ricalde, H., Quadri, G., Palomar, J., Vázquez, E., González de León, T., Kallach, A., (2010) *México Ciudad Futura*, México: RM.

Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

Conagua (2012) *Túnel Emisor Oriente* <http://www.Conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelvalledemexico/tunelemisororient.aspx> [consultado el 5 de noviembre de 2012].

de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

González Pozo, A. (2010) *Las Chinampas de Xochimilco al despertar el siglo XXI: inicio de su catalogación*, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2010) *Base de Datos en Economía*, México: Segob, [www.snim.rami.gob.mx](http://www.snim.rami.gob.mx) [Consultado el 19 de enero de 2013].

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2010) *Base de Datos en Educación*, México: Segob, [www.snim.rami.gob.mx](http://www.snim.rami.gob.mx) [Consultado el 6 de enero de 2013].

La voz del Anáhuac (2012) ¿Qué está sucediendo en Tlaltenco? <http://lavozdelanahuac.blogspot.mx> [consultado el 17 de Agosto del 2012]

Legorreta, J. (2009) *Ríos, Lagos y Manantiales del Valle de México*, México: Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana.

Ing. Morga, A. (2012) F. de la unidad departamental de proyectos de plantas de tratamiento del SACM, entrevistado por Bolaños, A. y Quiroz, N. el 22 de febrero de 2012.

Ortiz, D. y Ortega, A. (2007) *Origen y evolución de un nuevo lago en la planicie de Chalco: implicaciones de peligro por subsidencia e inundación de áreas urbanas en Valle de Chalco (Estado de México) y Tláhuac (Distrito Federal)*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Núm. 64, pp. 26-42.

PAOT (2010) *Estudio espacio-temporal del uso del suelo en el área localizada entre el trazo de la línea 12 del metro y el sitio Ramsar 1363* [http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio\\_RAMSAR\\_2010.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio_RAMSAR_2010.pdf) [Consultado el 8 de octubre de 2011].



Real Academia Española (2013) *Ecosistema* <http://lema.rae.es/drae/?val=ecosistema> [Consultado el 15 de enero de 2013].

Seduvi (2005) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal.

Seduvi (2005) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del D.F.

Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

Seduvi (2008) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal.

Sedur (2005) *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Chalco*, México: Gobierno del Estado de México.

Sistema de Transporte Colectivo Metro *Mapa para imprimir* <http://www.metro.df.gob.mx/imagenes/red/redinternet.pdf> [Consultado el 15 de enero de 2013].

SMA, (2008) *Plan Maestro de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava* <http://www.sma.df.gob.mx/riomagdalenayeslava/index.php?opcion=8> [Consultado el 15 Noviembre 2011]

Wordreference (2013) *Ecosistema* <http://www.wordreference.com/definicion/ecosistema> [Consultado el 15 de enero de 2013].

## 6. PLAN MAESTRO POLÍGONO REGIONAL

INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

SEDUVI (2007) *Manual Técnico de Accesibilidad* <http://www.libreacceso.org/downloads/Manual%20de%20Accesibilidad%20SEDUVI.pdf> [Consultado el 8 de octubre de 2011].

Sour, S., Tejeda, P. (2012) *Plan maestro de arquitectura del paisaje para la integración del paisaje de Cuahutepec*, Tesis para obtener el título de licenciatura en Arquitectura del Paisaje, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

Weller, R. (2006) 'An art of instrumentality: Thinking through landscape urbanism' on Waldheim, C. (2006) *The landscape urbanismo reader*, Nueva York: Princeton Architectural Press.

## 7. ANÁLISIS URBANO SAN FRANCISCO TLALTENCO

Arnal, L., Betancourt, M. (2007) *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*, México: Trillas.

Amoroso, N., The expose city, *Mapping the urban invisibles*, Nueva York: Routledge.

Centli (2011a) *Abastecimiento de agua potable en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

Centli (2011b) *Drenaje en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

Ing. Morga, A. (2012) F. de la unidad departamental de proyectos de plantas de tratamiento del SACM, entrevistado por Bolaños, A. y Quiroz, N. el 22 de febrero de 2012.

PAOT (2009) *Sobrevuelo para toma de fotografías aéreas panorámicas de la ruta de la línea 12 del STC metro*, México: Subprocuraduría de Protección Ambiental, Dirección de estudios, dictámenes y peritajes de protección ambiental [http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/IPA-01-09\\_SOBREVUELO\\_LI-NEA\\_12.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/IPA-01-09_SOBREVUELO_LI-NEA_12.pdf) [Consultado el 8 de octubre de 2011].

PAOT (2010) *Estudio espacio-temporal del uso del suelo en el área localizada entre el trazo de la línea 12 del metro y el sitio Ramsar 1363* [http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio\\_RAMSAR\\_2010.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio_RAMSAR_2010.pdf) [Consultado el 8 de octubre de 2011].

Seduvi (2005) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal.

Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

## 8. SISTEMA BIOLÓGICO DE TRATAMIENTO

Cantellano, E., Ramírez, N. (2011) Tratamiento y reuso productivo de aguas residuales con humedales construidos [http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/academicos/ecologia/cantellano\\_eliseo.pdf](http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/academicos/ecologia/cantellano_eliseo.pdf) [consultado 19 de marzo de 2012].

Dixon, J., Willis, P. (1988) *The Genius of the Place: The English Landscape Garden, 1620-1820*, Boston: The MIT Press.

El Universal (2012), *Rellenan canales con cascajo en Tláhuac*, Metrópoli 1 de abril de 2012 <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/110920.html> [consultado 1 de abril de 2012].

Field Operations (2006) *Fresh Kills Park: Lifescape*, Staten Island, New York, Draft Master Plan <http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/fkl/dmp.pdf> [consultado 25 de marzo de 2012].

Izembart, H., Le Boudec, B., 2003, *Waterscapes, El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*, Barcelona: Gustavo Gili.



Kadlec, R., Wallace, S. (2009) *Treatment Wetlands*, Boca Raton: CRC Press.

Mitsch W(2007) *Wetlands*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Ramsar (2013) *What are wetlands?* [http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-about-faqs-what-are-wetlands/main/ramsar/1-36-37%5E7713\\_4000\\_0\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-about-faqs-what-are-wetlands/main/ramsar/1-36-37%5E7713_4000_0__) [Consultado el 3 de marzo de 2013].

Turenscape (2012) *Nature, man and spirits as one* <http://www.turenscape.com/English/index.php> [consultado 12 de marzo de 2012].

**9. LECTURAS ANÁLOGAS** Busquets, J., Correa, F. (2007) *Cities: X Lines: Approaches to City and Open Territory Design*, Barcelona: Actar D / Nicolodi Editore

Bellanger, P. (2009) *Landscape as infrastructure* <http://lj.uwpress.org/content/28/1/79.full.pdf+html> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

Corner, J. (1999) *Eidetic Operations* en Corner, J. (1999) *Recovering landscape*, essays in contemporary landscape architecture, Nueva York: Princeton Architectural Press.

Corner, J. (2006) *Terra Fluxus* en Waldheim, C. (2006) *The landscape urbanism reader*, Nueva York: Princeton Architectural Press.

Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

**10. INTEGRACIÓN URBANA** Centli (2011a) *Abastecimiento de agua potable en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

Centli (2011b) *Drenaje en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

Plazola, Alfredo (1999) *Enciclopedia de arquitectura Plazola vol. 7*, México, Plazola Editores y Noriega Editores.

Quadri, G. (2012) 'Ciudad y vivienda' en Kalach, A, Palomar, J. *Atlas de proyectos para la Ciudad de México 2012*, México: Contornos Promotora Cultura.

Sedesol (2013) *Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo III, Comercio y abasto* [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comercio\\_y\\_abasto.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comercio_y_abasto.pdf) México: Sedesol [consultado el 28 de enero de 2013].

Seduvi (2005) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal.

Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

WriteWork contributors (2013) *A biography of the pioneer architect Ludwig Mies van der Rohe and his contributions to modern architecture*, WriteWork.com [consultado 21 de febrero de 2013].

11. ARQUITECTURA Y PAISAJE Paz, O. (2004), *Obra poética II (1969-1998)*, Obras completas, volumen 12, Fondo de Cultura Económica, México



# CRÉDITOS

Todos los gráficos fueron producidos por el Taller Hídrico Urbano 2012-1 y 2012-2 a menos de que se especifique lo contrario

## 1. FORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA DE MÉXICO

21:1 Volcán Popocatepetl <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1193715> [consultado 23 de octubre de 2012].

22:1.1 Ubicación de la Cuenca de México, con base en Vázquez- Sánchez, E., Jaimes- Palomera, R. (1989) 'Geología de la Cuenca de México', *Revista de la Unión Geofísica de México*, Vol. 28, México: Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

23:1.2 Placas Tectónicas, sus tipos de movimientos y cadenas montañosas de la República Mexicana, con base en Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (2012) *Tectónica Actual de México* [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/141/htm/sec\\_6.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/141/htm/sec_6.htm) [consultado 23 de octubre de 2012] y Amante, C. y Eakins, B. W. (2009). ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, [consultado 23 de octubre de 2012].

23:1.3 Sierras que rodean la Cuenca de México, con base en (1975) *Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, Tomo I: 119 planos, Atlas de planos técnicos e históricos, México: Editorial Talleres Gráficos de la Nación.

24:1.4 Corte por estratos de la Cuenca de México, con base en Conagua (2000) *Síntesis de la piezometría del Valle de México año 2000*, México: Conagua, Gobierno del Distrito Federal.

25:1.5 Plano de suelos y grado de permeabilidad de la Cuenca de México, con base en Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal. Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, Conagua; sobre 'Modelo Digital del Terreno de México' Escala 1:250000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (1997), México.

26:1.6 Acuífero libre, con base en Conagua (2000) *Manuales de difusión y divulgación sobre temas selectos de agua subterránea "Conceptos básicos de geohidrología"*, México: Gerencia de Aguas subterráneas, Conagua.

26:1.7 Acuífero colgado, con base en Conagua (2000) *Manuales de difusión y divulgación sobre temas selectos de agua subterránea "Conceptos básicos de geohidrología"*, México: Gerencia de Aguas subterráneas, Conagua.

27:1.8 Descripción gráfica de la formación geológica de la Cuenca de México, con base en Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*

del Distrito Federal, México: Departamento del Distrito Federal.

29:1.9 Lago de Texcoco <http://turismo.sustentabilidad.mx/gobierno-federal-planea-paraiso-ecologico-en-lago-de-texcoco/> [consultado el 15 de febrero de 2013].

30:1.10 Notas y croquis de ubicación de la Cuenca de México, su representación en corte y definiciones.

31:1.11 Notas y croquis sobre la gestión hídrica en la Cuenca de México.

## 2. TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE

33:2 México-Tenochtitlan, archivo personal de Tomas Filsinger.

36: 2.1 México- Tenochtitlan, archivo personal de Tomas Filsinger.

39: 2.2 Centro de la Ciudad de México 1750, archivo personal de Tomas Filsinger.

39: 2.3 Centro de la Ciudad de México 1850, archivo personal de Tomas Filsinger.

39: 2.4 Centro de la Ciudad de México 1950, archivo personal de Tomas Filsinger.

39: 2.5 Centro de la Ciudad de México 2000, archivo personal de Tomas Filsinger.

40-41: 2.6 México Tenochtitlan, el paisaje como infraestructura, con base en: Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, México: Conagua; Gonzalez, C.(1992) *Chinampas prehispánicas*, Antologías, Serie Arqueología , México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

42-43: 2.7 Infraestructuras de abastecimiento en la Cuenca de México 1500-2020, con base en: Covarrubias, F. (2000) *Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010*, Boston: MIT; SACM (2012), *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 años*, México: Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, [http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision\\_20.pdf](http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision_20.pdf) [Consultado en Enero de 2013]; Conagua (2007) *Acciones de infraestructura de drenaje y abastecimiento de agua en el Valle de México 2007-2012*, México: Conagua; Mazari, M. y Mazari, M. (2009) *Efectos Ambientales relacionados con la Extracción del Agua de la Megaciudad de México* [www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart\\_Menzer.pdf](http://www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/0802Hiriart_Menzer.pdf) [Consultado el 23 de Noviembre de 2011].

44-45: 2.8 Infraestructuras de drenaje e inundaciones en la Cuenca de México 1500-2020, con base en: Covarrubias, F. (2000) *Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010*, Boston: MIT; López, M.(2011) *Inundaciones en el Valle de México y su exacerbamiento por el impacto del cambio climático* <http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf> [Consultado el 23 de Noviembre de 2011]; Conagua (2007) *Acciones de infraestructura de drenaje y abastecimiento de agua en el Valle de México 2007-2012*, México: Conagua.

46-47: 2.9 Lago Tláhuac-Xico.



48-49: 2.10 Historia gráfica de la infraestructura hidráulica en la Cuenca de México, con base en Departamento del Distrito Federal (1975) *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Talleres Gráficos de la Nación; Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

50-51: 2.10 Mancha urbana vs lago, con base en Iracheta, A. (2004) 'Quién paga qué en la Zona Metropolitana del Valle de México: la difícil relación entre el Distrito Federal y el Estado de México' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

52-53: 2.11 Ciudad de México, infraestructura disociada del paisaje, con base en: SACM (2012), *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 años*, México: Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, [http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision\\_20.pdf](http://www.SACM.df.gob.mx/img/sacm/pdf/index/vision_20.pdf) [Consultado en Enero de 2013].

54-55: 2.12 Valle de México, Galería de Hotu Matua [http://www.flickr.com/photos/hotu\\_matua/4559253607/sizes/o/in/set-72157623444696219/](http://www.flickr.com/photos/hotu_matua/4559253607/sizes/o/in/set-72157623444696219/) [consultado el 1 de febrero de 2011].

57: 2.13 Tajo de Nochistongo, INAH Fototeca enero 2013, Foto # de inventario: 450560, Título: "728. Tajo de Nochistongo", vista parcial <http://www.fototeca.inah.gob.mx/fototeca/> [consultado el 1 de febrero de 2011].

### 3. GESTIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL

59:3 Inundación Valle de Chalco, Galería de Diego Uriarte [http://www.flickr.com/photos/diego\\_uriarte/5905926008/](http://www.flickr.com/photos/diego_uriarte/5905926008/) [consultado el 1 de febrero de 2013].

60-61:3.1 Lluvia en la Cd. de México <http://turismo.sustentabilidad.mx/gobierno-federal-planea-paraiso-ecologico-en-lago-de-texcoco/> [consultado el 1 de febrero de 2013].

62:3.2 Sobreexplotación de acuíferos para abastecer a la ZMVM, con base en: Velasco, G. (2012) *Evaluación energética de los actuales sistemas de aguas urbanas y propuestas de manejo de los recursos hídricos en la Ciudad de México*, México: Centro Mario Molina.

63:3.3 Propuesta para futuras importaciones, con base en: Legorreta, J. (2006) *El Agua en la Ciudad de México, de Tenochtitlán a la Megalópolis del siglo XXI*, México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.

63:3.4 Grieta del suelo en Xico [http://1.bp.blogspot.com/-xA9PmjlpV0/T\\_3\\_4Aht0II/AAAAAAAAAQ/zEjbojND\\_rc/s1600/SMC+10.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-xA9PmjlpV0/T_3_4Aht0II/AAAAAAAAAQ/zEjbojND_rc/s1600/SMC+10.jpg) [consultado el 1 de febrero de 2013]

64: 3.5, Sistema Lerma-Cutzamala, con base en: Conagua (2009) *Estadísticas del agua de la Región Hidrológico-administrativa XIII*, Aguas del Valle de México Edición 2009, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua; Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua, pp.83; Legor-

rreta, J. (2006) *El Agua en la Ciudad de México, de Tenochtitlán a la Megalópolis del siglo XXI*, México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco, pp. 73, 74, 88; sobre ‘Modelo Digital del Terreno de México’ Escala 1:250000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (1997), México.

65: 3.6, Perfil del sistema Cutzamala, con base en: Conagua (2009) *Estadísticas del agua de la Región Hidrológico-administrativa XIII, Aguas del Valle de México Edición 2009*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua, pp. 117.

66-67:3.7 Mantenimiento del sistema Cutzamala <http://feiyi1.wordpress.com/2011/06/26/Conagua-termina-mantenimiento-y-envia-mas-agua-potable-proveniente-del-sistema-cutzamala-al-valle-de-mexico/> [Consultado el 7 de enero de 2013].

68: 3.8 Río Amecameca contaminado, <http://www.votolibre.com.mx/wp-content/uploads/2012/04/basura.JPG> [consultado el 16 de febrero de 2013].

69: 3.9 Ríos y drenajes de la Cuenca de México, con base en: Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua; sobre ‘Modelo Digital del Terreno de México’ Escala 1:250000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (1997), México.

70-71:3.10 Túnel Emisor Oriente <http://quinto.informe.gob.mx/informe-de-gobierno/resumen-ejecutivo/economia-competitiva-y-generadora-de-empleo/> [Consultado el 10 de febrero de 2013].

72: 3.11 Gráfico de uso de Agua Potable, con base en Conagua: (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

73: 3.12 [Des]Balance hídrico actual, con base en Conagua: (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua.

74: 3.13 Situación del servicio del agua 2011, con base en: SACM (2013) *El gran reto del agua en la Ciudad de México* <http://www.cicm.org.mx/2030/CPH/2013/Los%20Retos%20-pasado%20presente%20y%20futuro%20del%20agua-%20V7.pdf> [Consultado el 10 de octubre de 2012].

74:3.14 Tendencia del servicio del agua 2025, con base en: SACM (2013) *El gran reto del agua en la Ciudad de México* <http://www.cicm.org.mx/2030/CPH/2013/Los%20Retos%20-pasado%20presente%20y%20futuro%20del%20agua-%20V7.pdf> [Consultado el 10 de octubre de 2012].

75: 3.15 Planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco <http://www.pds.org.pe/noticias/lista-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-de-atotonilco-en-septiembre/> [Consultado el 10 de febrero de 2013]



77: 3.16 Lago Tláhuac-Xico.

79: 3.17 Taller Hídrico Urbano en el Túnel Emisor Oriente.

#### 4. DESBALANCE METROPOLITANO

81: 4 Vista aérea de la Ciudad de México XII, archivo personal Pablo López Luz.

82: 4.1 Actividades Económicas en la ZMVM, con base en: Órgano del Gobierno del Distrito Federal (2010) *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007- 2012*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Séptima Época, No. 803 Bis.

82: 4.2 Vehículos en la ZMVM, con base en: Órgano del Gobierno del Distrito Federal (2010) *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007- 2012* Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Séptima Época, No. 803 Bis.

83: 4.3 Desarrollos urbanos en la periferia, Livia Corona.

83: 4.4, Crecimiento urbano en las áreas libres, Livia Corona.

84-85: 4.5 Contaminación del aire y montañas en el D.F., Galeria de fotoreisebericht.de <http://www.flickr.com/photos/fotoreiseberichtde/5671253702/> [consultado el 5 de febrero de 2013].

86: 4.6 Estratos socioeconómicos en la ZMVM, con base en: de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

86: 4.7 Viajes de regreso al hogar en la ZMVM, con base en: Organo del Gobierno del Distrito Federal (2010) *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007- 2012* Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Séptima Época, No. 803 Bis

87: 4.8 Densidad de Población en la ZMVM, con base en: Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura

87: 4.9 Tasas de crecimiento en la ZMVM, con base en: de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura

88-89: 4.10 Inundaciones periódicas, Valle de Chalco, Galeria de rastamaniaco <http://www.flickr.com/photos/rastamaniaco/5084190074/sizes/1/in/photostream/> [consultado el 1 de febrero de 2013]

90: 4.11 Ecosistemas urbanizados de 2000 a 2008, con base en: Semarnat (2010b) [http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora\\_cuenca\\_valle\\_mexico/diagnostico\\_final%2022\\_marzo\\_1.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora_cuenca_valle_mexico/diagnostico_final%2022_marzo_1.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012]; Conabio (2012) *Vegetación y uso de suelo en Portal de Geoinformación*, Sistema Nacional sobre biodiversidad <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> [consultado el 5 de noviembre de 2012]

91: 4.12 Ciudad Nezahualcóyotl, Galería de Hotu Matua [http://www.flickr.com/photos/hotu\\_matua/6015612094/](http://www.flickr.com/photos/hotu_matua/6015612094/) [consultado el 1 de febrero de 2013].

92: 4.13 Topografía, 'Modelo Digital del Terreno de México' Escala 1:250000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (1997), México.

92: 4.14 Precipitación Pluvial, con base en: Lipkau, G. (2010) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en Celorio, G., Lipkau, G., Ricalde, H., Quadri, G., Palomar, J., Vázquez, E., González de León, T., Kalach, A., (2010) *México Ciudad Futura*, México: RM; Semarnat (2010a) [http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora\\_cuenca\\_valle\\_mexico/caracterizacion\\_final\\_22\\_marzo\\_1.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora_cuenca_valle_mexico/caracterizacion_final_22_marzo_1.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012].

93: 4.15 Permeabilidad del subsuelo, con base en: Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal.

93: 4.16 Ecosistemas, con base en: Conabio (2012) *Vegetación y uso de suelo en Portal de Geoinformación*, Sistema Nacional sobre biodiversidad <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> [consultado el 5 de noviembre de 2012] y Lipkau, G. (2010) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en Celorio, G., Lipkau, G., Ricalde, H., Quadri, G., Palomar, J., Vázquez, E., González de León, T., Kalach, A., (2010) *México Ciudad Futura*, México: RM.

94: 4.17 Axonométrico Morfológico del Territorio.

95: 4.18 Conflictos por agua potable y tandeos, con base en: de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

95: 4.19 Zona de inundaciones, con base en de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

95: 4.20 Gestión hídrica lineal (actual).



95: 4.21 Gestión hídrica cíclica (propuesta).

97: 4.22 Balance hídrico propuesto.

99: 4.23 Vista aérea Chimahuacan y lecho del Lago de Texcoco, Galería de Hotu Matua [http://www.flickr.com/photos/hotu\\_matua/6976497364/](http://www.flickr.com/photos/hotu_matua/6976497364/) [consultado el 5 de febrero de 2013].

101: 4.24 Lago Tláhuac Xico vista Tehutli

101: 4.25 Lago Tláhuac Xico vista cerro del Elefante

101: 4.26 Equipo de Centli, <http://www.centli.org/nosotros.html> [consultado el 18 de agosto del 2012].

103: 4.27 Taller Hídrico Urbano con los ejidatarios de Amecameca en recorrido de reforestación.

103: 4.28 Recorrido del 7 de noviembre de 2011

103: 4.29 Propuesta de primer polígono de estudio, con base en: Google Maps 2011.

104-105: 4.30 Reconociendo la comunidad lacustre, visitas a Tláhuac, lago Tláhuac-Xico y Mixquic.

## 5. PLAN MAESTRO PARA LA SUBCUENCA CHALCO XOCHIMILCO

107: 5 Chinampas de Tláhuac.

108: 5.1 STCM y Zona de estudio, con base en: Sistema de Transporte Colectivo Metro, *Mapa para imprimir* <http://www.metro.df.gob.mx/imagenes/red/redinternet.pdf> [Consultado el 15 de enero de 2013].

110-111: 5.2 Lagos de Chalco y Xochimilco, archivo personal de Tomas Filsinger.

113: 5.3 Subcuenca Chalco-Xochimilco 1965, archivo personal del Dr. Pedro Armillas.

113: 5.4 Subcuenca Chalco-Xochimilco 2012, con base en: Google Earth 2012.

113: 5.5 Traza urbana de Xochimilco, Tulyehualco, Tláhuac, Mixquic y Valle de Chalco, con base en: Google Earth 2012.

114-115: México Ciudad Futura, Archivo personal de Gustavo Lipkau.

116-117: Gráfico Repensar la Cuenca, con base en: Burns, E. (2009) Repensar la Cuenca: La Gestión de Ciclos del Agua en el Valle de México, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

118: Plan maestro Río Magdalena <http://www.sma.df.gob.mx/riomagdalenayeslava/index.php?opcion=8> [Consultado el 15 Noviembre 2011]

121: Polígono de estudio con base en: Google Earth 2012.

122: Topografía y subsuelo, con base en: González Pozo, A. (2010) *Las Chinampas de Xochimilco al despertar el siglo XXI: inicio de su catalogación*, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco; Ávila, Fernando (2011) Recarga artificial de acuíferos a partir de agua de lluvia y residual potabilizada, México: Sistema de Aguas de la Ciudad de México [http://www.agua.unam.mx/assets/acuíferos/pdfs/presentaciones/fernandoavila\\_sacm.pdf](http://www.agua.unam.mx/assets/acuíferos/pdfs/presentaciones/fernandoavila_sacm.pdf) [consultado el 5 de noviembre de 2012]; Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal. Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, Conagua.

123: Áreas verdes, con base en: Seduvi (2008) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal; Seduvi (2005) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal; Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura; Seduvi (2005) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del D.F.

124: 5.6 Lago Tláhuac Xico.

125: Sistema hidrológico con base en: Legorreta, J. (2009) *Ríos, Lagos y Manantiales del Valle de México*, México: Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana.

126: 5.7 Batería de pozos Mixquic-Santa Catarina.

127: Sistema Hidráulico, con base en: Conagua (2010) *Compendio del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Edición 2010*, México: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Conagua, pp. 74.

128: 5.8 Estacionamiento de bicicletas en la estación Tláhuac.

129: Interconexiones, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura; Seduvi (2005) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del D.F; Google Earth 2012.

130: Estratos socioeconómicos, con base en: de Alba, F. (2004) 'Geopolítica Metropolitana del Valle de México: ¿Crisis o Reconfiguración Institucional?' en Borja, J., Hernández, E., de Alba, F., Iracheta, A., Morales, C., García, G., (2004) *Desafío Metropolitano*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura.

131: 5.9 Valle de Chalco.



132-133: Gráficas de demografía y ocupación del suelo, con base en: Seduvi (2005) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Xochimilco*, México: Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del DF; Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura; Sedur (2005) *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Chalco*, México: Gobierno del Estado de México.

135: 5.9 Unidades del paisaje.

136-144: Polígonos de unidades del paisaje, con base en: Conabio (2012) *Vegetación y uso de suelo en Portal de Geoinformación*, Sistema Nacional sobre biodiversidad <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> [consultado el 5 de noviembre de 2012]; Google Earth 2012; Mooser, F. (1975) 'Historia Geológica de la Cuenca de México' en *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal. Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, Conagua; Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura;

145: Problemática canal tapado, problemática invasiones en suelo lacustre, problemática invasiones en suelo lacustre, potencial zona chinampera, potencial ejido Tlaltenco.

145: Potencial lago Tláhuac-Xico, Galería de Casijazz <http://www.flickr.com/photos/cecasillas-mx/6380654925/sizes/l/in/photostream/> [consultado el 20 de febrero de 2013].

146: 5.10 Sistema hídrico, con base en: Google Earth 2012; Legorreta, J. (2009) *Ríos, Lagos y Manantiales del Valle de México*, México: Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana.

147: 5.11 Zonas de riesgo, con base en: PAOT (2010) *Estudio espacio-temporal del uso del suelo en el área localizada entre el trazo de la línea 12 del metro y el sitio Ramsar 1363* [http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio\\_RAMSAR\\_2010.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Estudio_RAMSAR_2010.pdf) [Consultado el 8 de octubre de 2011].; Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

147: 5.12 Zonas de actuación.

148-149: 5.13 Proyecto Lago Tlahuac-Xico: consolidación de Vialidad Chalco Tláhuac, frente comercial Chalco y recuperación de carretera actual como andadores peatonales.

148-149: 5.14 Proyecto Mixquic: Recuperación de canales, implementación de sistema para bicicletas, y desarrollo del transporte lacustre.

148-149: 5.15 Proyecto Tlaltenco: Recuperación de canales y andadores, plaza de descenso STCM y centro de acopio y parque agrícola.

151: 5.16 Imagen objetivo, frente comercial Valle de Chalco.

153: 5.17 Canales de Tláhuac, Galería de -ishiba, <http://www.flickr.com/photos/ishiba/3483514645/sizes/l/in/photostream/> [consultado el 5 de febrero de 2013].

154: 5.18 Café Mundial en casa vecina, archivo personal de Gustavo Lipkau.

154: 5.19 Café Mundial en casa vecina, archivo personal de Gustavo Lipkau.

154: 5.20 Café Mundial en casa vecina, archivo personal de Gustavo Lipkau.

155: 5.21 Manifiesto CUMECA.

157: 5.22 Taller Hídrico Urbano en Secretaría del Medio Ambiente.

157: 5.23 Taller Hídrico Urbano en Secretaría del Medio Ambiente.

158-159: 5.24 Defensa de la Tierra en Tláhuac, Galería de Alado ser <http://www.flickr.com/photos/aladoser/5186967183/sizes/z/in/photostream/> [consultado el 19 de febrero de 2013], Galería de Alado ser <http://www.flickr.com/photos/aladoser/5186967225/sizes/z/in/photostream/> [consultado el 19 de febrero de 2013], Galería de Prometeo Lucero <http://www.flickr.com/photos/promr-guez/2678633987/sizes/z/in/photostream/> [consultado el 19 de febrero de 2013], Defensa de la tierra en Tláhuac ¿*Qué está sucediendo en Tlaltenco?*, La voz del Anáhuac 2012 [Blog] <http://lavozdelanahuac.blogspot.mx> [consultado el 17 de Agosto del 2012].

## 6. PLAN MAESTRO POLÍGONO REGIONAL

161: 6 Trajinera en Tláhuac, Galería Ishiba, <http://www.flickr.com/photos/ishiba/3484326610/sizes/l/in/photostream/> [consultado el 19 de febrero del 2013].

163: 6.1 Polígono de estudio, con base en Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito Federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

172: Planta Diagnostico, pronostico, objetivo, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito Federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

164: Zona de estudio sierra Santa Catarina, con base en: Google Maps, 2012.

164: Estrategias generales, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].



165: Elementos de acción del sistema agrícola.

165: Elementos de acción del sistema pluvial, con base en: Sour, S., Tejeda, P. (2012) *Plan maestro de arquitectura del paisaje para la integración del paisaje de Cuahutepec*, Tesis para obtener el título de licenciatura en Arquitectura del Paisaje, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

166: Zona de estudio borde sierra de Santa Catarina, con base en: Google Maps, 2012.

167: Cuneta y jardinera, detalle, con base en: Sour, S., Tejeda, P. (2012) *Plan maestro de arquitectura del paisaje para la integración del paisaje de Cuahutepec*, Tesis para obtener el título de licenciatura en Arquitectura del Paisaje, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

168: Ampliación la Conchita, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

169: Jardinera para conducción de agua pluvial en calle, corte longitudinal, con base en: Sour, S., Tejeda, P. (2012) *Plan maestro de arquitectura del paisaje para la integración del paisaje de Cuahutepec*, Tesis para obtener el título de licenciatura en Arquitectura del Paisaje, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

170: Tempilulli, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

171: Detalle de tratamiento de estacionamientos, con base en: Sour, S., Tejeda, P. (2012) *Plan maestro de arquitectura del paisaje para la integración del paisaje de Cuahutepec*, Tesis para obtener el título de licenciatura en Arquitectura del Paisaje, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

171: Cortes, con base en: SEDUVI (2007) *Manual Técnico de accesibilidad* <http://www.libreacceso.org/downloads/Manual%20de%20Accesibilidad%20SEDUVI.pdf> [Consultado el 8 de octubre de 2011].

172: Borde zona agrícola chinampera en Tláhuac, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

172: Los Reyes, San Isidro, Tulyehualco, con base en: Google Maps 2012; INEGI (2007) *Cuaderno estadístico Delegación Tlahuac, Distrito federal, edición 2007*, México: Instituto Nacional de estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m011/mapas.pdf> [consultado el 19 de diciembre del 2012].

173: 6.3 Croquis proyecto ecoparque

175: 6.2 Ejidos de Tláhuac, archivo personal de Javier Romero Villalobos.

181: 6.4 Trabajando con los ejidatarios de Tlaltenco, archivo personal de Pedro Luna

## 7. ANÁLISIS URBANO SAN FRANCISCO TLALTENCO

183: 7 Ejido de Tlaltenco

186: Estructura urbana, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

186: Vialidades principales, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

186: Uso de suelos PDDU 2008, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

186: Densidad de uso de suelo, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

187: Densidad de población 1995, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

187: Promedio de niveles construidos 1995, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetatas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

187: Gestión del recurso hídrico, abastecimiento, con base en: Centli (2011a) *Abastecimiento de agua potable en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

187: Gestión del recurso hídrico, drenaje, con base en: Centli (2011b) *Drenaje en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

188-189: Fotografías del Ejido de Tlaltenco.

190-191: Propuesta I

192: 7.1 Vista aérea talleres Tláhuac, <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=548477&page=352> [Consultado el 1 de diciembre de 2011].



193:7.2 Estación Tlaltenco en construcción, Proyecto metro <http://www.panoramio.com/photo/41107908?tag=Linea+12+%28En+Construcci%C3%B3n%29> Consultado el 3 de marzo de 2012].

193: 7.3 Estación Tlaltenco en construcción, Proyecto metro <http://www.panoramio.com/photo/41107908?tag=Linea+12+%28En+Construcci%C3%B3n%29> Consultado el 3 de marzo de 2012].

193: 7.4 Render estación Tlaltenco, Proyecto metro <http://www.panoramio.com/photo/41107908?tag=Linea+12+%28En+Construcci%C3%B3n%29> Consultado el 3 de marzo de 2012].

193: 7.5 Render estación Tlaltenco, Proyecto metro <http://www.panoramio.com/photo/41107908?tag=Linea+12+%28En+Construcci%C3%B3n%29> Consultado el 3 de marzo de 2012].

193: Cortes y Fotos de los bordes de Tlaltenco.

194: 7.6 Tipos de suelo, con base en: Arnal, L., Betancourt, M. (2007) *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*, México: Trillas.

195: 7.7 Topografía, archivo personal de Loreta Castro.

196: Sistema de drenaje, con base en: Centli (2011b) *Drenaje en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

196: Distribución de agua tratada, con base en: Ing. Morga, A. (2012) F. de la unidad departamental de proyectos de plantas de tratamiento del SACM, entrevistado por Bolaños, A. y Quiroz, N. el 22 de febrero de 2012.

196: Sistema de drenaje, con base en: Centli (2011) *Drenaje en la Delegación Tláhuac*, México: Archivo del Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa Centli.

196: Distribución de agua tratada, con base en: Platica con el F. de la unidad departamental de proyectos de plantas de tratamiento del SACM, Ing. Arturo Morga Cruz, 22 de febrero de 2012.

196: Viviendas sin suministro de agua potable, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

196: Canales perimetrales, con base en: visita al sitio, diciembre 2011.

197: Movilidad a futuro.

197: Uso de suelo PDDU 2008, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

197: Equipamiento urbano, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

197: Actividad económica, con base en: con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

197: Áreas verdes de producción, con base en: con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

197: Mutaciones en suelo de conservación, con base en: Seduvi (2005) *Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal; Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

198: Población en Tlahuac, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

198: Crecimiento poblacional, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

199: Grado de escolaridad, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

199: Población económicamente activa, con base en: Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

200-201: Propuesta II.

203: 7.8 Vista aérea talleres Tláhuac <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=548477&page=352>[Consultado el 1 de diciembre de 2011].

205: 7.9 Croquis comunidad.

205: 7.10 Propuestas de logo para el ecoparque.

## 8. SISTEMA BIOLÓGICO DE TRATAMIENTO

207: 8 Chinampas de Mixquic.

209: 8.1 Zona chinampera de Tláhuac, Jorge at the chinampa, galería de colibrí <http://www.flickr>.



com/photos/colibri/16020062/sizes/1/in/photostream/ [Consultado el 20 de febrero de 2013].

210: Humedal de superficie de agua libre <http://water.usgs.gov/nwsum/WSP2425/restoration.html> [Consultado el 20 de febrero de 2013].

210: Diagrama humedal de superficie de agua libre, con base en: Izembart, H., Le Boudec, B., 2003, *Waterscapes, El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*, Barcelona: Gustavo Gili; Kadlec, R., Wallace, S. (2009) *Treatment Wetlands*, Boca Raton: CRC Press.

211: Humedal de flujo horizontal subsuperficial <http://www.gatewaymultimedia.net/subsurface-flow-constructed-wetlands-wastewater-treatment.html> [Consultado el 20 de febrero de 2013].

211: Diagrama humedal de flujo horizontal subsuperficial, con base en: Izembart, H., Le Boudec, B., 2003, *Waterscapes, El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*, Barcelona: Gustavo Gili; Kadlec, R., Wallace, S. (2009) *Treatment Wetlands*, Boca Raton: CRC Press.

211: Diagrama humedal de flujo vertical, con base en: Izembart, H., Le Boudec, B., 2003, *Waterscapes, El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*, Barcelona: Gustavo Gili; Kadlec, R., Wallace, S. (2009) *Treatment Wetlands*, Boca Raton: CRC Press.

211: Humedal flujo vertical [http://athene.geo.univie.ac.at/pucher/gallery/view\\_photo.php?full=1&set\\_albumName=album46&id=IMGP1158](http://athene.geo.univie.ac.at/pucher/gallery/view_photo.php?full=1&set_albumName=album46&id=IMGP1158) [Consultado el 20 de febrero de 2013].

212-213: Paisaje como infraestructura <http://www.fondosytemas.com/wp-content/uploads/paisaje-verde.jpg> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

214-215: Fresh Kills Park, Field Operations (2006) *Fresh Kills Park: Lifescape*, Staten Island, New York, Draft Master Plan <http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/fkl/dmp.pdf> [consultado 25 de marzo de 2012].

216: TianJin Qioayuan Wetland, *Turenscape, Nature, man and spirits as one* <http://www.turenscape.com/English/index.php> [consultado 12 de marzo de 2012].

218-219: Propuesta III, con base en Google Maps, 2012.

220-221: Etapas de construcción

222-223: Propuesta IV

222: Foto aérea Actual, Google maps 2012.

222: Foto aérea intervenida pronóstico, con base en: Google maps 2012.

222: Foto aérea intervenida propuesta, con base en: Google maps 2012.

223: Estación Tlaltenco

224: Zonificación.

225: Módulos tipo.

225: Funcionamiento hídrico.

226-229 Imágenes objetivo.

230-231: Propuesta V

232-233: Acercamiento al programa arquitectónico.

234-235: Propuesta VI

236-237: Imágenes objetivo

239: 8.2 Orlando Easterley Wetlands Park, Michael Libbe [http://blog.michaellibbephoto.com/wp-content/uploads/2010/09/OWP-20100918-16\\_17\\_18\\_19\\_20.jpg](http://blog.michaellibbephoto.com/wp-content/uploads/2010/09/OWP-20100918-16_17_18_19_20.jpg) [consultado 15 de febrero de 2013].

240-241: Imágenes escaneadas de: Izembart, H., Le Boudec, B., 2003, *Waterscapes, El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*, Barcelona: Gustavo Gili.

243: 8.3 Croquis de funcionamiento de humedales en la Coralilla.

243: 8.4 Tanque de tilapia en la Coralilla.

243: 8.5 Canal de aguas residuales en el Valle del Mezquital.

245: 8.6 Noticia en el periódico *El Universal* (2012), *Rellenan canales con casajo en Tláhuac*, Metrópoli 1 de abril de 2012 <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/110920.html> [consultado 1 de abril de 2012].

246: 8.7 Elaboración de maqueta y maqueta de ecoparque.

247: 8.8 Taller Hídrico Urbano en entregas.

## 9. LECTURAS ANÁLOGAS

249: 9 OMA, Parc de la Villette <http://passaggiweb.files.wordpress.com/2011/11/melunsenart1.jpg> [consultado 1 de febrero de 2013].

251: 9.1 Integración ciudad-área verde, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.

251: 9.2 Conectividad, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.

251: 9.3 Sanación urbana, reflexión sobre Terra Fluxus en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.



253: 9.4 Monumento a la salida del drenaje profundo de la Ciudad de México.

254: 9.5 Maps by James Corner, escaneos de Corner, J., Maclean A. (1996) *Taking measures across the american landscape*, New Haven: Yale University Press.

255: 9.6 Data Tláhuac, reflexión sobre eidetic operations en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.

255: 9.7 Tláhuac llenos y vacíos, reflexión sobre eidetic operations en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.

255: 9.8 Potencial de conservación en Tláhuac, reflexión sobre eidetic operations en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012; Seduvi (2008) *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación de Tláhuac* [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU\\_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/files/PDDU_Gacetitas/2008/PDDU%20Tlahuac.pdf) [Consultado el 1 de febrero de 2012].

255: 9.9 Arquitectura borde, reflexión sobre eidetic operations en Tlaltenco, con base en: Google Maps 2012.

256: Landskip <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/high-line-inspired-new-elevated-park-will-bring-green-and-pedestrian-friendly-infrastructure-to-mexico-city.html> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

257: Landschaft, Instagram @golddoe [Consultado el 21 de abril de 2012].

258-259: Landscape as infrastructure, con base en: Bellanger, P. (2009) *Landscape as infrastructure* <http://lj.uwpress.org/content/28/1/79.full.pdf+html> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

260-261: High Line Aerial View, [http://carlosmatallana.files.wordpress.com/2011/10/highline\\_aerialview\\_big.jpg](http://carlosmatallana.files.wordpress.com/2011/10/highline_aerialview_big.jpg) [Consultado el 21 de febrero de 2013].

261: Planta High Line, con base en: Google Maps 2012

263: 9.10 James Corner y Diller Scofidio en el High Line, The official Web site of the High Line and Friends of the High Line <http://www.thehighline.org/galleries/images/joel-sternfeld> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

## 10. INTEGRACIÓN URBANA

265: 10 Cuenca de México, zona sur, archivo personal de Enrique Fernandez Tellez.

268-269: 10.1 Amanecer desde Tlaltenco, archivo personal de Javier Romero Villalobos

270: Condición de bordes, con base en: Seduvi (2008) *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tláhuac*, México: Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura.

270: Uso de suelo PDDU 2008.

270: Permeabilidad actual.

271: Tipologías urbanas para los bordes de Tlaltenco.

272: 10.2 Reflexión sobre el espacio construido y vacío.

272: 10.3 Esquema de integración de borde.

273: 10.4 Esquema de transición urbano-rural.

273: 10.5 Esquema de sistema hídrico.

273: 10.6 Esquema de conectividad.

273: Tipologías de bordes urbanos en Tlaltenco

274-275: 10.7 Parque ecológico de Xochimilco, archivo personal de Jorge Alberto Pacheco. 2009 <http://www.panoramio.com/photo/21002379> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

275-275: 10.8 Valle de México, Colección de Getty Images Fotografía por: Medford Taylor <http://www.gettyimages.com/detail/photo/aerial-view-of-mexico-city-high-res-stock-photography/138307106> [Consultado el 21 de febrero de 2013].

276-277: Propuesta VII.

276: 10.9 Vista desde el acceso por av. Tláhuac.

277: 10.10 Vista desde la estación Tlaltenco hacia el ecoparque.

## 11. ARQUITECTURA Y PAISAJE

279: 11 Imagen Objetivo Ecoparque.

280-281: Borde poniente vivienda, con base en: Google Maps 2012.

282: Kowloon [http://onlyhdwallpapers.com/wallpaper/kowloon\\_walled\\_city\\_desktop\\_1920x1200\\_wallpaper-438143.jpg](http://onlyhdwallpapers.com/wallpaper/kowloon_walled_city_desktop_1920x1200_wallpaper-438143.jpg) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: Vivienda Elemental, Alejandro Aravena [http://datawien.mvd.org/wohnmodelle/presse/Pressebilder/elemental\\_tadeuz%20jalocha\\_vorher.jpg](http://datawien.mvd.org/wohnmodelle/presse/Pressebilder/elemental_tadeuz%20jalocha_vorher.jpg) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: Lucien Kroll [http://25.media.tumblr.com/f2f833446600263b17e7a024457589ed/tumblr\\_mfdspcTKyN1ru7p8io1\\_500.jpg](http://25.media.tumblr.com/f2f833446600263b17e7a024457589ed/tumblr_mfdspcTKyN1ru7p8io1_500.jpg) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: MVRDV [http://media.tumblr.com/tumblr\\_m7axinrFjM1r5z3aa.jpg](http://media.tumblr.com/tumblr_m7axinrFjM1r5z3aa.jpg) [consultado el 13 de marzo de 2013].



de 2013].

282: Viena [http://www.ciao.es/opinion\\_images\\_view.php/OpinionId/1904618](http://www.ciao.es/opinion_images_view.php/OpinionId/1904618) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: Kalach [http://www.habitar.com.mx/administrador/imagePropiedades/202/Web\\_sombrere-te01.jpg](http://www.habitar.com.mx/administrador/imagePropiedades/202/Web_sombrere-te01.jpg) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: Vecindad en el D.F. [http://caminandopormadrid.blogspot.mx/2012\\_07\\_01\\_archive.html](http://caminandopormadrid.blogspot.mx/2012_07_01_archive.html) [consultado el 13 de marzo de 2013].

282: 13 de septiembre JSa <http://arquitecturamuymexicana.blogspot.mx/2011/02/13-de-septiembre-js.html> [consultado el 13 de marzo de 2013].

283: Croquis borde poniente vivienda

284: Esquemas problemática

285: Medios de producción y croquis

286: Esquemas unidad básica de composición arquitectónica

287: Esquemas de funcionamiento estratégico de células

288-289: Imágenes objetivo

289: Planta borde poniente, con base en: Google Maps, 2012.

290-291: Frente nororiente, con base en: Google Maps 2012.

292: Cortes estación Tlaltenco.

293: Movilidad actual, con base en <http://www.panoramio.com/photo/41107908?tag=Linea+12+%28En+Construcci%C3%B3n%29> [consultado el 13 de marzo de 2013].

293: Uso de suelo actual, con base en: visita al sitio el día 20 de mayo 2012.

293: Predios con potencial de uso, con base en: visita al sitio el día 20 de mayo 2012.

294-295: Proceso de diseño.

296: Propuesta frente urbano lacustre.

297: Axonométrico de propuesta.

298-299: Plantas arquitectónicas

299: Croquis frente nororiental

300-301: Plantas arquitectónicas y corte frente nororiental

301: Croquis de vivienda

302-303: Corte borde nororiental y croquis de propuesta

304: Propuesta de equipamiento de educación en frente urbano nororiental, con base en: Google Maps 2012.

305: Croquis de concepto.

306-307: Croquis de desarrollo del proyecto.

308-309: Propuesta.

310-311: Fotogramas, This ain't California, De Marten Persiel, Alemania 2012, documental.  
Croquis skatepark/mercado

312: Normatividad mercado, con base en: Sedesol (2013) *Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo III, Comercio y abasto* [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comercio\\_y\\_abasto.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comercio_y_abasto.pdf) México: Sedesol [consultado el 28 de enero de 2013].

312: Mercado Municipal de San Juan de los Lagos, Jalisco. Ortega, Oscar (2009) *Mercado Municipal Chalco Estado de México*, Tesis para obtener el Título de Arquitecto, México, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

312: Mercado de Juárez, Toluca, Estado de México. Ortega, Oscar (2009) *Mercado Municipal Chalco Estado de México*, Tesis para obtener el Título de Arquitecto, México, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

312: Mercado de Arriaga Chiapas <http://otrootroblog.blogspot.mx/2012/03/mercado-de-arriaga-chiapas.html> [consultado el 28 de enero de 2013].

313: Croquis mercado

315: Esquemas propuesta de mercado

316-317: Referencias. Cantona

316-317: Referencias texturas.



316-317: Referencias Rogelio Salmona [http://farm7.static.flickr.com/6179/6170509563\\_182a57ae50\\_m.jpg](http://farm7.static.flickr.com/6179/6170509563_182a57ae50_m.jpg) [consultado 12 de marzo de 2013].

316-317: Referencias espejo de agua.

316-317: Referencias Indira Gandhi tulip garden <http://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/02/6b/26/92/from-hill-above.jpg> [consultado 12 de marzo de 2013].

316-317: Referencias moorish water feature <http://www.flickrriver.com/photos/karlgercens/sets/72157624654925874/> [consultado 12 de marzo de 2013].

316-317: Referencias textura, instagram @diannakarvonuis [consultado 28 de junio de 2012].

316-317: Referencias pavimentos.

316-317: Referencias jardín etnobotánico de Oaxaca <http://www.flickr.com/photos/hectorgarcia/503829405/sizes/l/in/photostream/> [consultado 13 de marzo de 2013].

316-317: Referencias muro.

316-317: Referencias Centro de Artes San Agustín <http://manejodelaluznatural.blogspot.mx/2011/05/sala-de-juntas-facultad-de-arquitectura.html> [consultado 13 de marzo de 2013].

318-319: Croquis de paisaje

319: Tanque elevado <http://www.flickrriver.com/photos/tags/engrane/> [consultado 13 de marzo de 2013].

320-321: Croquis de paisaje

322-323: Maquetas de espacios de permanencia

324: Propuesta de paisaje, esquemas de funcionamiento.

325: Propuesta de paisaje, planta.

327: 11.1 Borde de Chimalhuacan, Galería de Hotu Matua [http://www.flickr.com/photos/hotu\\_matua/5960025958/sizes/o/in/pool-1631546@N25/](http://www.flickr.com/photos/hotu_matua/5960025958/sizes/o/in/pool-1631546@N25/) [consultado el 10 de marzo de 2013].

331: 11.2 Láminas de concurso para el premio Cemex-Tec , Edición 2012.

331: 11.3 Publicación del concurso Cemex-Tec Edición 2012.

333: 11.4 Estación Tlaltenco

33: 11.5 Periódico *El Universal* con fecha 25 de octubre de 2012

335: 11.6 Cheque para el Taller Hídrico Urbano

336: Chinampas de Xochimilco, [www.circuitospormexico.com](http://www.circuitospormexico.com) [consultado el 22 de mayo de 2013].

337: Monumento a la Revolución Mexicana, fuente y atardecer por Ludan68 el 5 de octubre de 2011, [commons.wikimedia.org/wiki/file:monumento\\_a\\_la\\_revolucion\\_mexicana,\\_fuente\\_y\\_atardecer\\_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:monumento_a_la_revolucion_mexicana,_fuente_y_atardecer_2.jpg) [consultado el 22 de mayo de 2013].

338: 11.7 Principios generales para el desarrollo del Plan Maestro

339: 11.8 Polígono de Tlaltenco