

**INTERVENCIÓN URBANA EN SANTA MARÍA NATIVITAS,
XOCHIMILCO.**



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

INTERVENCIÓN URBANA EN SANTA MARÍA NATIVITAS, XOCHIMILCO.



TRABAJO DE TESIS QUE PRESENTA EL ALUMNO **RICO RIVERA JEAN ANTONIO** PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO.



SÍNODALES:

ARQ. CARMEN HUESCA RODRÍGUEZ

ARQ. FRANCISCO HERNÁNDEZ SPÍNOLA

ARQ. ERENDIRA RAMÍREZ RODRÍGUEZ

MÉXICO D.F. ABRIL 2013

Dedicatoria

ÍNDICE

XOCHIMILCO

**AGUA: LA FUTURA POSI-
BILIDAD DE ESCASEZ Y
POSIBLES SOLUCIONES.**

POLIGONAL DE ESTUDIO

**"LOS MANANTIALES",
HISTORIA DE UN HITO.**

**PROPUESTA URBANA-
ARQUITECTÓNICA**

**CONCLUSIONES
FINALES**



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.

1.1 HISTORIA DE XOCHIMILCO		
1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y CULTURALES		13
1.1.2 HISTORIA LACUSTRE		18
1.3 DECLARACIÓN PATRIMONIAL		20
CONCLUSIONES		21

INTRODUCCIÓN		26
2.1 SISTEMAS DE LAGOS DE LA CUENCA DE MÉXICO		
2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS		27
2.1.2 EVOLUCIÓN DE LOS LAGOS A TRAVÉS DE LOS AÑOS		39
2.2 UN PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO Y EL MUNDO.		47
2.3 SOLUCIONES EN PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA		
2.3.1 ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CAPTAR EL AGUA DE LLUVIA?		49
2.3.2 SISTEMAS DOMÉSTICOS DE TRATAMIENTO Y RECICLAMIENTO DE AGUA RESIDUAL.		59
2.3.3 ANÁLISIS DE ANÁLOGOS.		65
CONCLUSIONES		75

INTRODUCCIÓN		79
3.1 DEFINICIÓN DE LA POLIGONAL DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN		81
3.2 ANÁLISIS GENERAL		85
3.3 ANÁLISIS POR ZONAS		111
CONCLUSIONES		147

INTRODUCCIÓN		151
4.1 FÉLIX CANDELA: ARQUITECTO HISPANO - MEXICANO		153
4.2 LÍNEA DE TIEMPO		155
4.3 CRONOLOGÍA EN LA OBRA DE CANDELA Y EL DESARROLLO FORMAL DE SUS ESTRUCTURAS		157
4.4 "LOS MANANTIALES", HISTORIA Y CRONOLOGÍA		158
4.4.1 EL PASO DEL TIEMPO Y "LOS MANANTIALES"		169
4.4.2 GEOMETRÍA DE LA CUBIERTA		187
4.5 ANÁLISIS URBANO		190
4.6 INFLUENCIA DE "LOS MANANTIALES" EN EL MUNDO DE LA ARQUITECTURA		197
CONCLUSIONES		201

INTRODUCCIÓN		205
5.1 DIAGNÓSTICO: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA Y PROPUESTAS.		207
5.2 DESARROLLO DE PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA Y ESTRATEGIAS URBANO ARQUITECTÓNICAS		209
5.2.1 PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA		211
5.3 ESTRATEGIAS + PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DEL MERCADO DE PLANTAS MADRE SELVA		241
5.3.1 ANÁLOGOS DE MERCADO		243
5.3.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		245
5.4 PROYECTO EJECUTIVO		
5.4.1 ÍNDICE DE PLANOS.		277

6.1 CONCLUSIONES FINALES		281
6.2 ÍNDICE DE IMÁGENES		283
6.3 BIBLIOGRAFÍA.		289

INTRODUCCIÓN.

Xochimilco es uno de los pocos lugares en el Distrito Federal donde podemos observar aun restos del lago de Xochimilco, uno de los 5 lagos de la Cuenca de México. Muchos de los cuerpos de agua que se conservan, han sido modificados por la mano del hombre, gracias a la creación de chinampas, se conforma un espacio con características espaciales únicas.

Las chinampas son basamentos hechos con tierra del fondo del lago, delimitada por troncos y ahuejotes. Con varias capas de tierra y restos vegetales como hojas de árboles, se obtiene un terreno bastante rico para la agricultura. Desde la época precolombina, existen las chinampas y perduran hasta nuestros días.

Lamentablemente, Xochimilco ha perdido mucho de su encanto debido al crecimiento demográfico y a la gran cantidad de agua que se extrae, es por eso que es de suma importancia hacer propuestas que intenten rescatar el paisaje y los pocos recursos biológicos que aun existen.



Distrito Federal. La zona Sombreada es la delegación Xochimilco.

Como sociedad no hemos sabido darle la importancia a los lagos y rios que existían en esta ciudad, acabando día a día con estos. Como arquitectos, no hemos sido capaces de integrar el agua como elemento de paisaje urbano. Tampoco hemos podido generar arquitecturas inteligentes y sostenibles que procuren un consumo más óptimo de este recurso tan importante para el desarrollo de la vida cotidiana de los habitantes de esta gran urbe.



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.

Xochimilco y su región lacustre, se debate hoy en una perspectiva de modernidades cuyos modelos son más destructores que preservadores. La zona chinampera, debe librar tres grandes problemas, los cuales son:

- Los Hundimientos diferenciales provocados por la excesiva extracción de agua del subsuelo.
- La creciente urbanización legal e ilegal de la zona chinampera y ejidal, provocando así, un pobre cuidado hacía el entorno natural.
- La deficiente calidad del agua que alimenta los canales chinamperos, siendo la mayor fuente de contaminación, las descargas residuales domésticas y de otras actividades productivas.

De esta forma, poco a poco se extingue uno de los lugares que conservan nuestro pasado milenario.

Dentro de este panorama, se encuentra el barrio de Santa María Nativitas un barrio que colinda con la zona chinampera y que presenta distintos problemas que competen al campo de la arquitectura y el urbanismo. En este barrio, encontramos desde mercados de plantas, embarcaderos, bosques, el restaurante de "Los Manantiales", obra de Félix Candela, entre otros espacios. Se analizarán los distintos problemas del barrio para llegar a distintas posibles soluciones urbanas, arquitectónicas y ambientales para mejorar la imagen del barrio y reforzar su identidad.

En Diciembre de 1914, tuvo lugar en Xochimilco el histórico encuentro entre Francisco Villa y Emiliano Zapata, para firmar la alianza conocida como el "Paco de Xochimilco"

En enero de 1929 se crean las delegaciones entre las que contaba Xochimilco y que incluía los pueblos de Mixquic, San Juan Ixtayopan y Tetelco.

Por tal motivo, el 15 de enero de ese mismo año se nombrado como primer Delegado el señor Pablo Rosas Velasco, y es hasta 1931 que se da a Xochimilco su actual definición geográfica.

Hoy en día, xochimilco se divide en 18 barrios; El Rosario, Santa Crucita, Caltongo, San Lorenzo, San Diego, La Asunción, San Juan, San Antonio, Belem, San Cristóbal, San Esteban, La Santísima, La Guadalupita, La Concepción Tlacoapa, San Marcos y Xaltocan.

Existen 14 pueblos: San María Tepepan, Santiago Tepalcatlalpan, San Mateo Xalpa, San Lorenzo Atemoaya, Santa Cruz Xochitepec, San Lucas Xochimanca, San Francisco Tlalnepantla, Santa María Nativitas, San Gregorio Atlapulco, Santiago Tulyehualco, San Luis Tlaxialtemalco, San Andrés Ahuayucan, Santa Cecilia Tepetlapa y Santa Cruz Acalpixca.

Xochimilco se forma además por 45 colonia y 20 unidades habitacionales.

Por todos estos motivos y con el objetivo de rescatar y de preservar sus recursos, la FAO (Organización Mundial para la alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas) tomó bajo protección, a partir de 1986 la zona rural y lacustre de Xochimilco.

Al año siguiente, el 11 de diciembre Xochimilco fue declarado Al año siguiente, el 11 de diciembre Xochimilco fue declarado "Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO. La entrega oficial del Pergamino se hizo en el años 2002. así, las chinampas, en conjunto con las famosas

trajineras y la venta de plantas de ornato conforman el principal atractivo turístico de esta comunidad.

Actualmente el Gobierno de la Ciudad y Delegacional realizan importantes obras para rescatar el equilibrio ecológico regional, dando tratamiento a las aguas que nutren los canales, recuperando paulatinamente para el cultivo de las chinampas y restituyendo la belleza del paisaje que es mundialmente conocido.



1.1.2 HISTORIA LACUSTRE

Se tiene evidencia que para el período preclásico superior, Xochimilco ya tenía ocupación humana. Sus habitantes estaban relacionados con la cultura de Cuicuilco.

Después del colapso teotihuacano, la población de la metropoli se dispersó, y algunos grupos llegaron a Xochimilco, estableciendo así el pueblo xochimilca en la ribera sur de los lagos del Anáhuac. Los xochimilcas ocupaban los pueblos de Mixquic, Temoac, Yautepec, Zacualpan, Tepoztlán, entre otros. A los xochimilcas se les atribuye la invención de las chinampas.

En la época de la Conquista, Xochimilco fue arrasado por los españoles. Xochimilco mantenía una línea de comercio con el centro de la ciudad. También servía de paso para los pueblos orientales que se dirigían al centro, pero para mediados del s. XVI los lagos del sur del Valle de México habían quedado aislados, la única vía fluvial entre el centro y Xochimilco era el canal de la Viga.

La comunicación fluvial entre Xochimilco y la Ciudad de México fue suspendida con la clausura del canal de La Viga y su posterior entubamiento. La explotación de los manantiales redujo también la superficie del lago, de modo que se deterioró la agricultura y el entorno de Xochimilco.

La clausura de La Viga implicó también el auge de Xochimilco como destino turístico, pues muchos de los antiguos paseantes de las chinampas de Iztacalco encontraron en las chinampas de Xochimilco un ambiente similar. En 1968 fueron construidas algunas obras urbanas como parte del equipamiento de México para la recepción de los juegos olímpicos de ese año. El canal de Cuemanco fue convertido en parte de la Pista Olímpica de Canotaje Virgilio Uribe y en el límite de Xochimilco y Tlalpan fue construido el Anillo Periférico.

La zona de chinampas de Xochimilco fue declarada patrimonio de la humanidad en 1987. Desde entonces ha habido cierto interés en rescatar el entorno ecológico de la zona lacustre.



1.6 Vista de la isla de Zacapa con el restaurante de los Manantiales al fondo



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.



La comunicación fluvial entre Xochimilco y la Ciudad de México fue suspendida con la clausura del canal de La Viga y su posterior entubamiento. La explotación de los manantiales redujo también la superficie del lago, de modo que se deterioró la agricultura y el entorno de Xochimilco.

La clausura de La Viga implicó también el auge de Xochimilco como destino turístico, pues muchos de los antiguos paseantes de las chinampas de Iztacalco encontraron en las chinampas de Xochimilco un ambiente similar. En 1968 fueron construidas algunas obras urbanas como parte del equipamiento de México para la recepción de los juegos olímpicos de ese año. El canal de Cuemanco fue convertido en parte de la Pista Olímpica de Canotaje Virgilio Uribe y en el límite de Xochimilco y Tlalpan fue construido el Anillo Periférico.

La zona de chinampas de Xochimilco fue declarada patrimonio de la humanidad en 1987. Desde entonces ha habido cierto interés en rescatar el entorno ecológico de la zona lacustre.

Los manantiales fueron entubados durante el Porfiriato para abastecer a la creciente ciudad de México, lamentablemente en 1951 se agotaron la mayoría de estos. Desde aquel entonces, los canales han sido alimentados por plantas de tratamiento de agua, la más importante de ellas, ubicada en el cerro de la Estrella, en Iztapalapa. Entre los canales más importantes de la zona chinampera están los canales: Nacional, de Chalco, Cuemanco y Apatlaco.

1.3 DECLARACIÓN PATRIMONIAL

El entorno de Xochimilco y sus alrededores tiene un gran valor ecológico, cultural e histórico. Para proteger el patrimonio de los pueblos lacustres, el 4 de diciembre de 1986 se delimitó mediante decreto del presidente Miguel de la Madrid un polígono conocido como Zona de Monumentos Históricos de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. Esta zona tiene una superficie de 89,65 km² y comprende un gran número de edificios anteriores al siglo XIX que se encuentran en los pueblos alrededor de los antiguos lagos de Xochimilco y Chalco.

La Unesco declaró como Patrimonio de la Humanidad el área de las chinampas y los monumentos históricos el 11 de diciembre de 1987. El área contemplada en dicha declaratoria corresponde a terrenos pertenecientes a los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, y comparte la declaración con el Centro Histórico de la Ciudad de México. De acuerdo con la declaratoria, las chinampas de Xochimilco son un ejemplo excepcional del trabajo de sus antiguos habitantes para construir su hábitat en un territorio poco favorable. Al momento de la emisión de la declaratoria, los límites del área considerada patrimonio de la humanidad eran imprecisos, pues el documento sólo contemplaba "los canales". En 2006 se delimitó oficialmente el terreno sujeto a conservación. Esta poligonal comprende no sólo la chinampería de Xochimilco, Tlaxialtemalco y Atlapulco, sino el centro histórico de la delegación, las chinampas de Tláhuac y Míxquic, los humedales de Tláhuac, la laguna del Toro, Cuauhilama y Ciénega Chica.

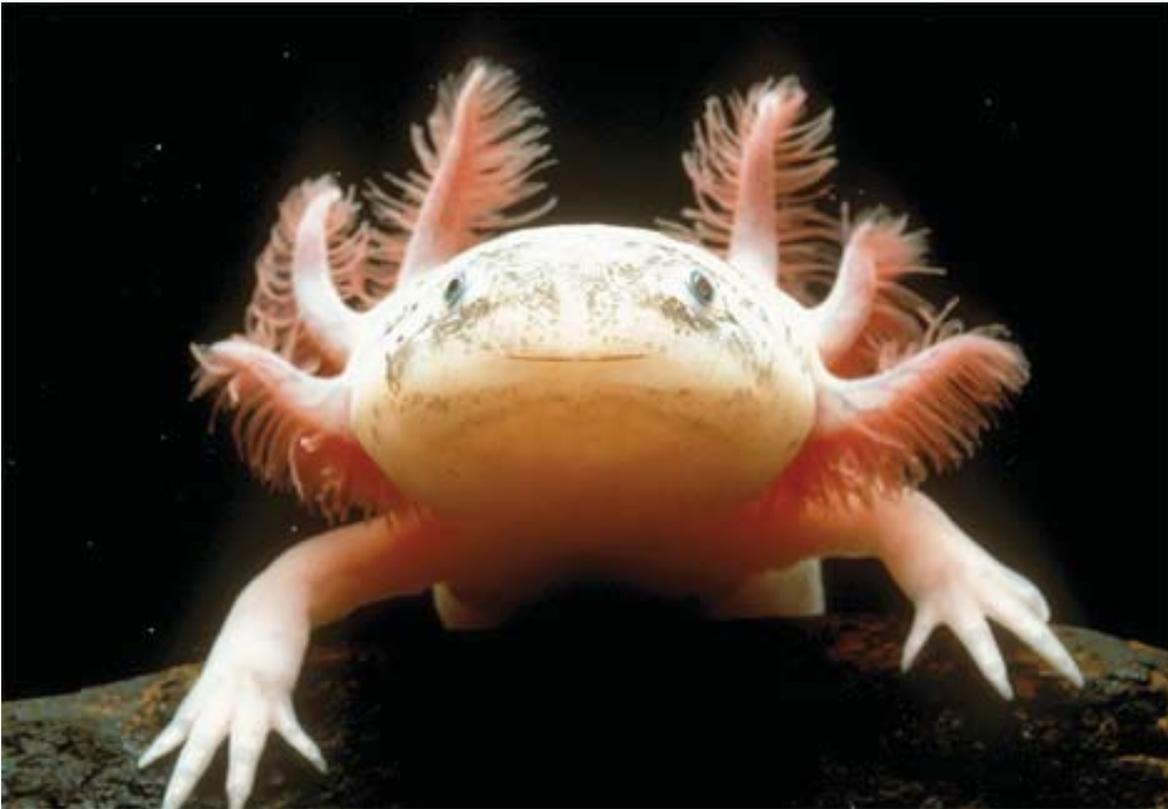
La declaratoria de Xochimilco como patrimonio de la humanidad ha estado en peligro varias ocasiones. La conservación de las chinampas está amenazada

1.7 Vista de un canal de Xochimilco, con los árboles ahuejotes.

por la extracción de agua para consumo humano. Este proceso comenzó a principios del siglo XX cuando Porfirio Díaz ordenó la construcción del acueducto, y continúa en la actualidad a través de pozos que explotan los acuíferos subterráneos de la zona lacustre. La deficiencia del sistema de esclusas y diques, aunada a la reducción del caudal de agua tratada proveniente del cerro de la Estrella y San Luis Tlaxiáltemalco han provocado una disminución del nivel de agua en los canales. En 2005 se calculaba que de continuar esta situación, las chinampas serían perdidas en un plazo no mayor a cincuenta años⁵⁴, y que además amenaza con la extinción del ajolote, animal originario de Xochimilco.

CONCLUSIONES.

COMO PUDIMOS VER EN ESTE CAPÍTULO, XOCHIMILCO ES UN PUNTO DE REFERENCIA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO Y UN LUGAR DE VISITA OBLIGADO POR SU RIQUEZA CULTURAL E HISTÓRICA, ADEMÁS DE SU BELLEZA PAISAJÍSTICA. ES IMPORTANTE RECONOCER LOS PROBLEMAS Y VIRTUDES DE ESTA DELEGACIÓN PARA PODER PROPONER SOLUCIONES ATERRIZADAS Y RELACIONADAS CON EL LUGAR.



1.8 Ajolote o Axolotl. Especie originaria de los lagos de la cuenca de México, actualmente, en peligro de extinción.



MEXICO

A LUCCER

XOCHIMILCO

I.1 Arreglo de una trajinera en Xochimilco.

1.1 HISTORIA DE XOCHIMILCO

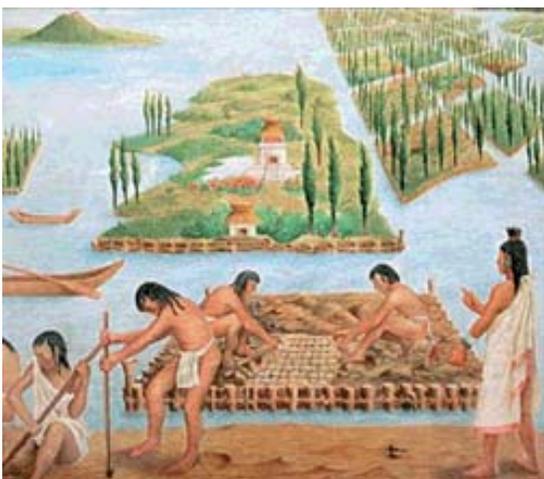
1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y CULTURALES

Los primeros habitantes de Xochimilco fueron las tribus preclásicas de Cuicuilco, Copilco y Tlatilco y, durante el periodo clásico, los Teotihuacanos.

Los xochimilcas, la primera de las siete tribus nahuatlacas que llegó al Valle de México, se asentaron hacia el año 900 en Cuahilama, en los alrededores de Santa Cruz Acalpíxca. Fundaron su ciudad en el 919, poco a poco se extendieron y ocuparon otros terrenos, como Mixquic, Tláhuac, Culhuacán, e incluso algunas áreas del actual Estado de Morelos.

Aquellos pobladores dedicados a la agricultura, fundaron su señorío con Acatonallo, su primer gobernante, quien dispuso intensificar el cultivo de las tierras altas, y propuso sobreponer en el lago unas caras y cierno o limo, creando así las chinampas en la zona lacustre del valle, produciendo maíz, frijol, chile, calabazas y otros cultivos.

En Xochimilco, Tlazocihuapilli, llega a ser gobernante (una mujer), lo que no sucedió en ningún otro lado de Mesoamérica en la época prehispánica y a quien se atribuye la creación de algunas de los tradicionales patillos de la cocina xochimilca, como el necuatolli, el chileatolli, los esquitos y los tlapiques.



1.2 Las chinampas fueron uno de los inventos agrícolas más importantes de mesoamérica.

Posteriormente el señor xochimilca Caxtoltzin, en 1352, traslada la ciudad a la zona del lago e islote de Tlilan, donde actualmente se localiza la Parroquia de San Bernardino de Siena.

En el año de 1376 se enfrentó a los mexicas, que acaudillados por Acamapichtli se habían lanzado a la conquista de los xochimilcas. En esta guerra, el Señor de Azcapotzalco concede ayuda a los xochimilcas a cambio de imponer a Xaopantzin.

Vencidos los mexicas, Caxtoltzin se obliga a pagar tributo a sus aliados, quien se convierte en el décimo señor de los xochimilcas.

En el año de 1430, durante el reinado de Tzalpoyotzin, los xochimilcas son vencidos por los mexicas, quienes rompieron los escuadrones de Xochimilco, obligándolos a replegarse hacia el cerro de Xochitepec, destruyendo la cerca que defendía la ciudad; entonces los señores de Xochimilco para evitar más destrucción, saqueo y muerte, ofrecieron vasallaje a los mexicas. Itzcoatl los obligó a construir, de piedra y tierra, la calzada que unía a los dos señoríos (hoy calzada de Tlalpan), y los puentes para cruzar las acequias.

Durante el reinado de Moctezuma Ilhuicamina, los xochimilcas contribuyeron con materiales y mano de obra para la construcción del templo dedicado a Huitzilopochtli; y en tiempo de Ahuizotl, con mano de obra para el acuerdo que iba de Coyoacán a México.

Con el siguiente gobernante, Tlihuatzin, los xochimilcas contribuyen con muchos prisioneros de guerra que había tomado de Cuauhnáhuac, Xalisco, del Valle de Meztitlan y de Oaxaca. Y, para repoblar esas comarcas, envían en 1489 a 20 matrimonios xochimilcas, que fueron distribuidos convenientemente, mientras arribaban los colonos mexicas.

Después de las victorias logradas, sumamente complacido, Ahuizotl concede a los xochimilcas la libertad de su señorío y

partir de este momento, Xochimilco y Tenochtitlan conviven en paz, se ayudan y comercian entre ellos libremente.

En el mandato de Moctezuma Xocoyotzin los sabios chillilicos presagiaron la llegada de los hombres blancos que acabarían con el poderío mexica.

Ante esta situación, Moctezuma Xocoyotzin impone a Xochimilco un nuevo gobernante, Omácatl, quien hubo de volver a Tenochtitlan cuando Moctezuma es hecho prisionero por Hernán Cortés por lo que fue sustituido por Macuilxochitecuhtli, que a escasos 80 días de haber asumido el trono se vio también precisado a regresar para combatir a los españoles en la rebelión encabezado por Cuitlahuac.

Mientras tanto, en Xochimilco sube al trono Aochquiyahtzin advertido por los mexicas que debía ayudarlos en cualquier conflicto armado que sobreviniera a la huida de los españoles; y así lo hubo de hacer, pues siguiendo su plan de conquistar primero las poblaciones aledañas a Tenochtitlan, Hernán Cortés y sus ejércitos entran a Xochimilco el 16 de abril de 1521.

Durante este episodio, Cortés cae de su caballo en Xaltocan, siendo salvado por un soldado llamado Cristóbal de Olea y uno de sus capitanes.



I.3 Ex convento de San Bernardino. Xochimilco, DF.

Ya en el pleno sitio de Tenochtitlan, Cortés ordena un ataque rápido y sorpresivo contra los xochimilcas, desatándose una terrible lucha de la que pocos salieron con vida. Según una leyenda, el propio Cuauhtémoc fue hasta Xochimilco a conseguir ayuda de hombre y canoas para la defensa de Tenochtitlan, y como recuerdo de su presencia, plantó el sabino que aún se conserva en el actual Barrio de San Juan.

Consumada la conquista de Tenochtitlan, e iniciada la evangelización por parte de los misioneros españoles, Aochquiyahtzin, último gobernante xochimilca, fue bautizado con el nombre de Luís Cortés Cerón de Alvarado el 6 de junio de 1522, y se le permitió seguir gobernando a su pueblo bajo el mandato de los conquistadores.

Después de las guerras de conquista, una política de buen trato por parte de los españoles se notaba para Xochimilco.

La labor evangelizadora fue iniciada en Xochimilco por Fray Martín de Valencia con la ayuda de otros frailes: Alfonso Paz Monterrey, Juan de Nozarmendia, Juan Lazcano, Cristóbal de Zea, Gregorio Basurto, Pedro de Gante, Francisco de Gamboa, Francisco Soto, Juan de Gaona, Bernardino de Sahún (quien traduce el catecismo y la vida de San Bernardino de SIELA al nahuatl) y Francisco Bautista.

La construcción del convento franciscano acontece entre 1534 y 1579. durante la época colonial, la orden franciscana trabajó intensamente en Xochimilco, donde fundaron la capilla de San Pedro, la iglesia y el convento de San Bernardino de Siena, el hospital de la Concepción Tlacoapa y la primera escuela de Teología, Artes y Oficios.

Hernán Cortés entregó Xochimilco. Tierras y población encomienda a Pedro de Alvarado inmediatamente después de la conquista militar, en 1521 y permaneció como tal hasta su muerte, en 1541.

El rey de España, Felipe II quien atendiendo la petición que le hicieran los habitantes de Xochimilco, resolvió el 4 de marzo de 1559 que: " es nuestra merced y voluntad y mandamos que ahora y de aquí en adelante el dicho pueblo de Xochimilco se llame e intitule y pueda llamar e intitular la NOBLE CIUDAD DE XOCHIMILCO, y que goce de las preeminencias, prerrogativas e inmunidades que gozan y deben gozar las otras ciudades de las dichas nuestras indias".

Durante la colonia, la Nueva España padeció epidemias que llegaron a mermar a la población indígena; las más devastadoras en xochimilco fueron: cocolixtle en 1576 y la de 1777, que dejó un saldo de dos mil muertos.

Por ser Xochimilco una ciudad lacustre, sufría de repentinas inundaciones que acababan con sus sembrerías; la más grave registrada ocurrió en 1609.

Por haber aceptado aparentemente el cristianismo, a los xochimilcas se les permitió conservar algunas de sus tradiciones locales y su identidad como pueblo. La población continuó siendo mayoritariamente indígena, por lo que la intervención de los hijos, nietos y descendientes de los naturales, facilitó el control de los barrios y los pueblos dependientes de esta cabecera.

En Xochimilco era tanto el comercio con la capital y otras poblaciones ribereñas, que en el siglo XVII entraban más de mil canoas diariamente flujó considerado como único en el mundo en esa época.

De hecho, las referencias históricas hablan de que hubo más embarcaciones y se practicó más la navegación de Xochimilco y en Texcoco que en ningún otro lugar de México, incluyendo sus gigantescas costas.

En 1749 Xochimilco pasó a ser corregimiento de la independencia de México, y hacia fines de la colonia ya pasaba el camino de México a Cuen-

avaca, por lo que Xochimilco fue importante depósito de los efectos de tierra caliente.

Entre los personajes que destacan de esta época, se cuenta al ilustre xochimilca Martín de la Cruz, autor de "Xihuipahlli mecéhual amato" o "libellus de medicinalibus indorum herbis", conocido en todo el mundo como "Herbario Azteca" o "Códice Cruz-Badiano", libro de medicina más antiguo que se ha escrito en el continente americano; traducido al latín por otro ilustre xochimilca, Juan Badiano. Actualmente el original se encuentra en el Vaticano.

Durante el movimiento insurgente de independencia, Xochimilco también participó con su contingente, especialmente dentro del grupo suriano que se desarrolla hacia 1815, después de fusilamiento del general José María Morelos y Pavón.

En toda la etapa insurgente, hasta consumarse la independencia en 1821, Xochimilco estuvo construyendo para lograr el triunfo contra los realista y el Gobierno colonial.

El paso hacia el sur era por los alrededores de Xochimilco y el camino antiguo a Acapulco, que pasaba por Tepepan y que después fue utilizado por Maximiliano y Carlota en sus viajes de descanso a Cuernavaca.

En 1850 se puso en operación el primer barco de vapor que daba servicio entre México y Calco, y en 1853 otro buque de mayor tamaño era el asombro y deleite de los capitalino y xochimilcas, sin embargo, para 1880 se pierde la crónica de la navegación a vapor en Xochimilco, dejando para el recuerdo y vestigio romántico varios "astilleros" dedicados a construir chalupas, trajineras y otros botes; los pequeños talleres, industrias familiares y sus obreros vendrían a ser herederos de los más antiguos astilleros habidos en el continente americano (después de los del río Zahuapan en Tlaxcala en 1521).

En 1850 se puso en operación el primer barco de vapor que daba servicio entre México y Calco, y en 1853 otro buque de mayor tamaño era el asombro y deleite de los capitalino y xochimilcas, sin embargo, para 1880 se pierde la crónica de la navegación a vapor en Xochimilco, dejando para el recuerdo y vestigio romántico varios "astilleros" dedicados a construir chalupas, trajineras y otros botes; los pequeños talleres, industrias familiares y sus obreros vendrían a ser herederos de los más antiguos astilleros habidos en el continente americano (después de los del río Zahuapan en Tlaxcala en 1521).

Durante el porfiriato se contruyeron las cajas de agua, bombas de los manantiales de Xochimilco a la Ciudad de México, carecía de abasto suficiente.

Conforme se condujo el agua hacia la Ciudad de México, se fueron cegando las acequias. Esta situación efectuó al comercio, ya que durante siglos, el transporte de los productos -frutas y verduras- se había hecho a través de los canales; por otra parte, la ruta por tierra estaba entorpecida por el arenal de Tepepan, que hacía difícil el paso.



I.4 José María Morelos y Pavón.

En julio de 1908, el presidente Porfirio Díaz inauguró el servicio de tranvías eléctricos a Xochimilco, según el proyecto original, la ruta debía llegar hasta Tulyehualco.

A mediados de 1911 los primeros zapatistas llegaron a Milpa Alta y después a Xochimilco, y el 7 de Septiembre de ese año incendiaron Nativitas y San Lucas, permaneciendo allí y bajando en grupos a Xochimilco sin atacar a nadie. Así permanecieron hasta el 21 de mayo de 1912 en que ya pertrechados y en mayor número tomaron la ciudad quemando la parte sur hasta la calle Nezahualcoyotl donde hicieron su cuartel. La ocupación de los zapatistas se extendió hasta Tepalcatlalpan y Xochitepec.

El 23 de abril de 1913, siendo presidente de México Victoriano Huerta, 39 aspirantes del colegio Militar fueron acribillados en una callejuela de San Lucas Xochimilco (calle Montemorelos), donde actualmente existe una placa conmemorativa en homenaje a esos jóvenes.

Como los carrancistas acababan de llegar por Cuemanco, los zapatistas dañan las bombas, además de incendiar el centro de Xochimilco y el Palacio Municipal que había sido contraído por orden del doctor José Zaferino Rivera, en 1871.

El 15 de Julio de 1911, tras la entrada triunfal del presidente Madero a la Capital, toma posesión como encargado del Gobierno de Xochimilco el Lic. Modesto Romero Valencia.



I.5 Casa de Bombas. Las bombas llevaban el agua a la ciudad de México. Fueron instaladas durante el porfiriato.





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.

AGUA: PROBLEMAS DE ESCASES Y POSIBLES SOLUCIONES EN PEQUEÑA ESCALA.

CUENCA DE MÉXICO



INTRODUCCIÓN.

PARA ESTE TRABAJO, RESULTA MUY IMPORTANTE CONOCER LA HISTORIA DE LA CUENCA Y LA DE SUS POBLADORES A LO LARGO DE LOS SIGLOS. ES DE GRAN IMPORTANCIA CONOCER LA FORMA EN QUE SE MANEJABAN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y COMO SE RELACIONABAN CON EL DESARROLLO DE LAS PRIMERAS CIUDADES HASTA LO QUE HOY ES LA GRAN ZONA METROPOLITANA DE LA CUENCA DE MÉXICO.

ES IMPORTANTE PARA ESTA TESIS REVISAR LA HISTORIA PARA SABER CÓMO SE LLEGÓ A LA SITUACIÓN ACTUAL, DONDE PRÁCTICAMENTE EL TERRITORIO LACUSTRE HA DESAPARECIDO.

CONOCIENDO LA HISTORIA Y PARTIENDO DE ANÁLISIS DE ANÁLOGOS SE BUSCA PLANTEAR UNA ALTERNATIVA DE HACER ARQUITECTURA QUE PROMUEVA EL RECICLAJE DE RECURSOS NATURALES Y LA PRESERVACIÓN DE ESPACIOS DE RECREACIÓN DONDE EL AGUA Y LA VEGETACIÓN, SON CONSTANTES DE DISEÑO.



2.1 SISTEMA DE LAGOS DE LA CUENCA DE MÉXICO.

2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

ORÍGEN.

Antiguamente una buena parte del territorio del Distrito Federal fue ocupado por el sistema de lagos de la cuenca de México. Esta era una cuenca que en tiempos muy remotos tuvo desagüe natural al río Balsas. Sin embargo, la actividad geológica que dio origen a la serranía del Ajusco cerró la cuenca por el sur y contribuyó a la formación de los lagos del Anáhuac.

LA FORMACIÓN DE LA CULTURA LACUSTRE.

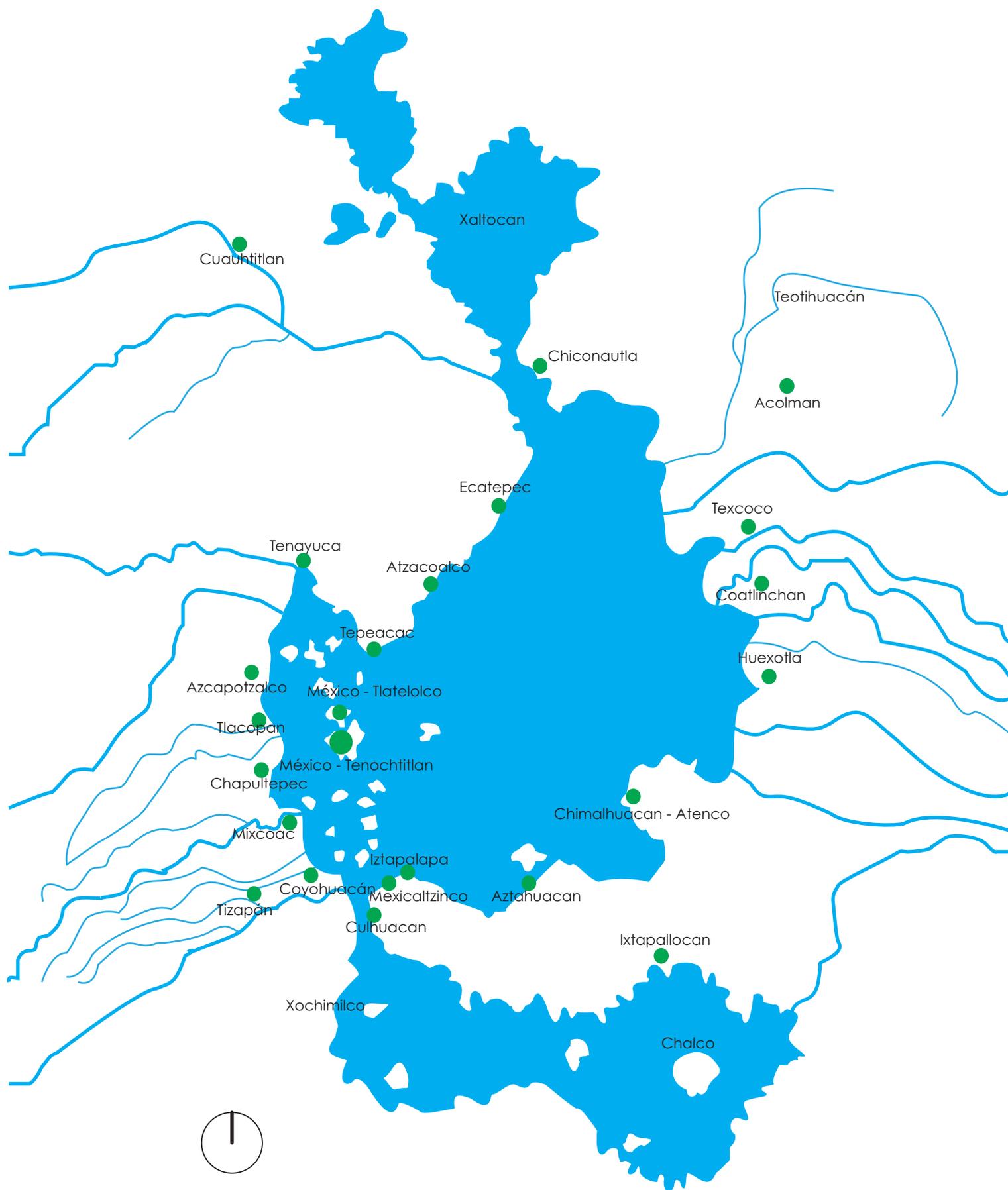
Varias culturas existieron en las margenes de los lagos, antes y durante la llegada y establecimiento de los mexicas. Además de los asentamientos originales en Teotihuacan, Texcoco y varios pueblos menores más, inmigrantes de distintos grupos étnicos se fueron asentando en la cuenca. Los chichimecas provenientes del norte, se asentaron en Xoloc, mientras que Acolhuas, tepanecas y otomies, ocupaban las márgenes occidentales del lago (Azcapotzalco, Tlacopan y Coyohuacan) y algunos grupos de influencia Tolteca se establecían al oriente (Culhuacán, Chimalpa y Chimalhuacán (17)). El sistema lacustre en el fondo de la cuenca se fue rodeando lentamente de un cúmulo de pequeños poblados. El desarrollo de nuevas técnicas agrícolas –las chinampas– (18), basadas en el riego por inundación del subsuelo y en la construcción de canales, permitieron un impresionante aumento en las densidades poblacionales. En los campos chinamperos los canales servían a la vez como vías de comunicación y de drenaje mientras que la agricultura en campos, rellenados con el sedimento extraído de

los canales, permitió un mejor control de las inundaciones. Al mismo tiempo, los grupos residentes, fueron aprendiendo a reemplazar la falta de grandes herbívoros con la caza y la recolección de productos de los lagos y de los canales, entre ellos varias especies de peces y de aves acuáticas, ranas, ajolotes, insectos y acociles, así como con la recolección de quelites y hierbas verdes.

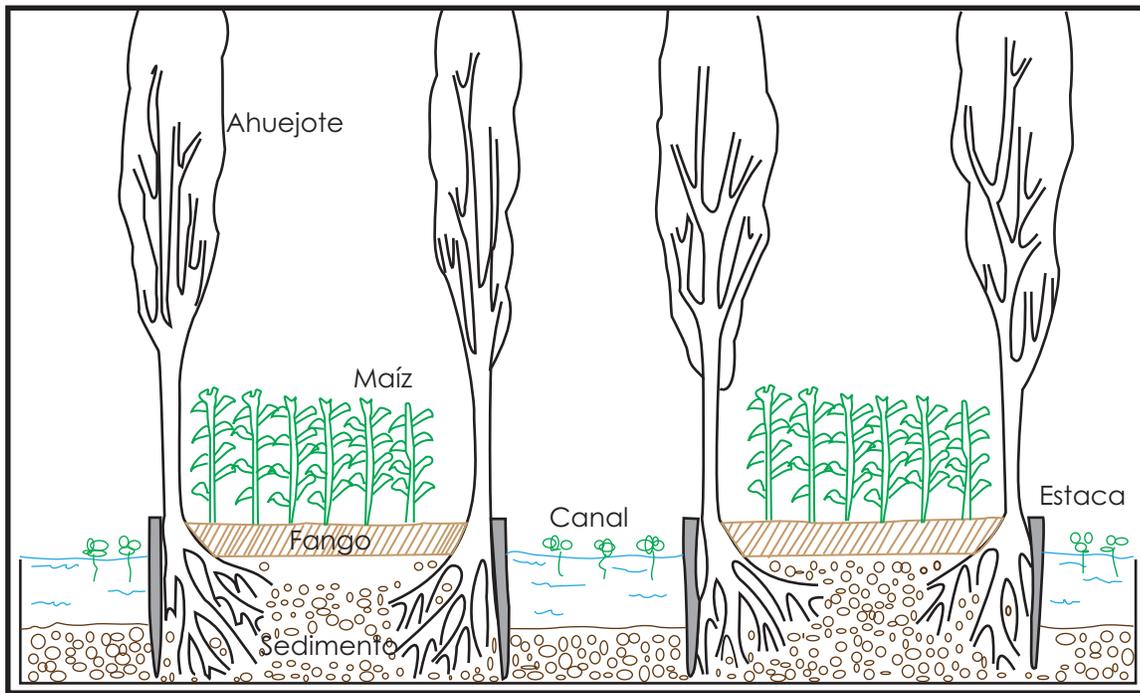
Desde los primeros tiempos del desarrollo de asentamientos humanos en la cuenca, el abasto de proteína animal fue un problema severo para sus habitantes. En el fondo de la cuenca, cerca o dentro de los grandes cuerpos de agua, se encontraba una rica fauna de aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados acuáticos. Estos grupos de animales fueron mucho más difíciles de extinguir por la sobrecaza, y representaron durante mucho tiempo el recurso de proteínas animales más abundantes para los pobladores.

Las aves acuáticas que se encontraban en la cuenca, y las que se encuentran todavía en el vaso de Texcoco y otros espejos de agua, son mayoritariamente migratorias; utilizaban los grandes lagos del altiplano mexicano como sitio de refugio invernal (noviembre a marzo). Este diverso grupo de animales incluía 22 especies de patos, gansos y cisnes, 3 especies de pelícanos y cormoranes, 10 especies de garzas y cigüeñas, 4 especies de macáes, 19 especies de chorlos y chichicuilotos y 9 especies de grullas, gallaretas y gallinetas de agua. Los patos silvestres o canauhtli, eran los animales más buscados por los cazadores prehispánicos.

Dentro de los reptiles y anfibios del lago del lago de México existían cinco especies de ranas y sapos, cuatro de ajolotes, siete de serpientes de agua y tres de tortugas. Los ajolotes eran muy gustados entre los mexicas por su delicado sabor, parecido al de las anguilas europeas. Hoy en día, es posible encontrarlos en el mercado



Lagos de la cuenca de México previo a la llegada de los españoles con los distintos asentamientos humanos.
28



Corte esquemático de una chinampa.

de Xochimilco, recolectados por los campesinos chinamperos en los canales que rodean sus parcelas.

El lago era también rico en peces de agua dulce, que los pobladores de la cuenca pescaban con redes. El grupo más abundante era el de los Aterínidos o peces blancos llamados iztamichín en Náhuatl. Este grupo presentaba tres especies claramente identificables según su tamaño. Los otros grupos de peces que eran utilizados por los mexicas, pertenecen a los ordenes de los ciprínidos y de los Goodeídos. Los primeros conocidos como Jufles (en Náhuatl xuilin), son peces que viven en los fondos barrocos y comprenden cuatro especies. Del orden de los Goodeídos, los mexicas utilizaban solo una especie conocida como cuitlapétotl o "pescado de vientre grande".

Los antiguos pobladores de la cuenca consumían también un gran número de pequeños organismos acuáticos, como antrópodos, algas y huevos de pescado. Los acociles, pequeños crustáceos de aproximadamente 2 cm de largo, eran muy utilizados en el México antiguo y son todavía objeto de consumo común en Xochimilco. Los axayácatl conocidos

actualmente como "mosco para pájaros" en los mercados de la ciudad, son todavía importantes comerciales. Los antiguos mexicas consumían los ejemplares adultos de estos insectos y recolectaban también sus huevecillos de las aguas del lago. Los huevecillos llamados ahuautli), eran recolectados sumergiendo hojas de zacate en el agua, las que eran utilizadas por los insectos como sitios de oviposición. En unos pocos días, las hojas eran retiradas cubiertas de huevos que se utilizaban como alimentación humana. Actualmente los ahuautli son producidos comercialmente en las aguas de Texcoco, para fabricar alimento para peces y pájaros. También se recolectaban y consumían varias larvas de insectos; larvas de libélulas (aneneztli), larvas de coleópteros acuáticos (ocuiliztac, y larvas de moscas (izacutli).

Alrededor del año 1325, los mexicas llegaron del norte y fundaron su ciudad en una isla baja e inundable, la isla de Tenochtitlan, que en pocos siglos se convirtió en la capital del poderoso imperio mexica y en el centro político, religioso y económico de toda mesoamérica.

Aun no se sabe con certeza la razón por la cual los mexicas eligieron este sitio para fundar su ciudad, pero la elección se convirtió con el tiempo en una leyenda de gran importancia cultural y en un elemento de tradición e identidad étnica. Según la leyenda mexicana, el lugar de asentamiento de su ciudad fue revelado por los dioses bajo la forma de un águila devorando una serpiente sobre un nopal. Esta manifestación fue tomada como señal del fin de su larga peregrinación desde Aztlán. Se puede argumentar que, para la civilización lacustre de la cuenca en ese momento, los asentamientos en tierras más altas no representaban ninguna ventaja, porque estas no eran cultivables bajo el sistema de chinampas, que era la base económica de todos los grupos humanos de la región. Es también probable que durante las primeras etapas de su asentamiento, los mexicas no dispusieran del poder militar necesario para desplazar a otros grupos de los mejores sitios agrícolas.

Aunque menos valiosa, desde el punto de vista agrícola que las vecinas localidades de Texcoco, Azcapotzalco o Xochimilco, la pequeña e inundable isla de Tenochtitlan se encontraba físicamente en el centro de la cuenca. Esta característica fue un elemento de gran importancia en la cosmovisión mexicana, que se basó en la creencia de que la isla era el eje cosmológico de la región, el verdadero centro de toda la tierra.

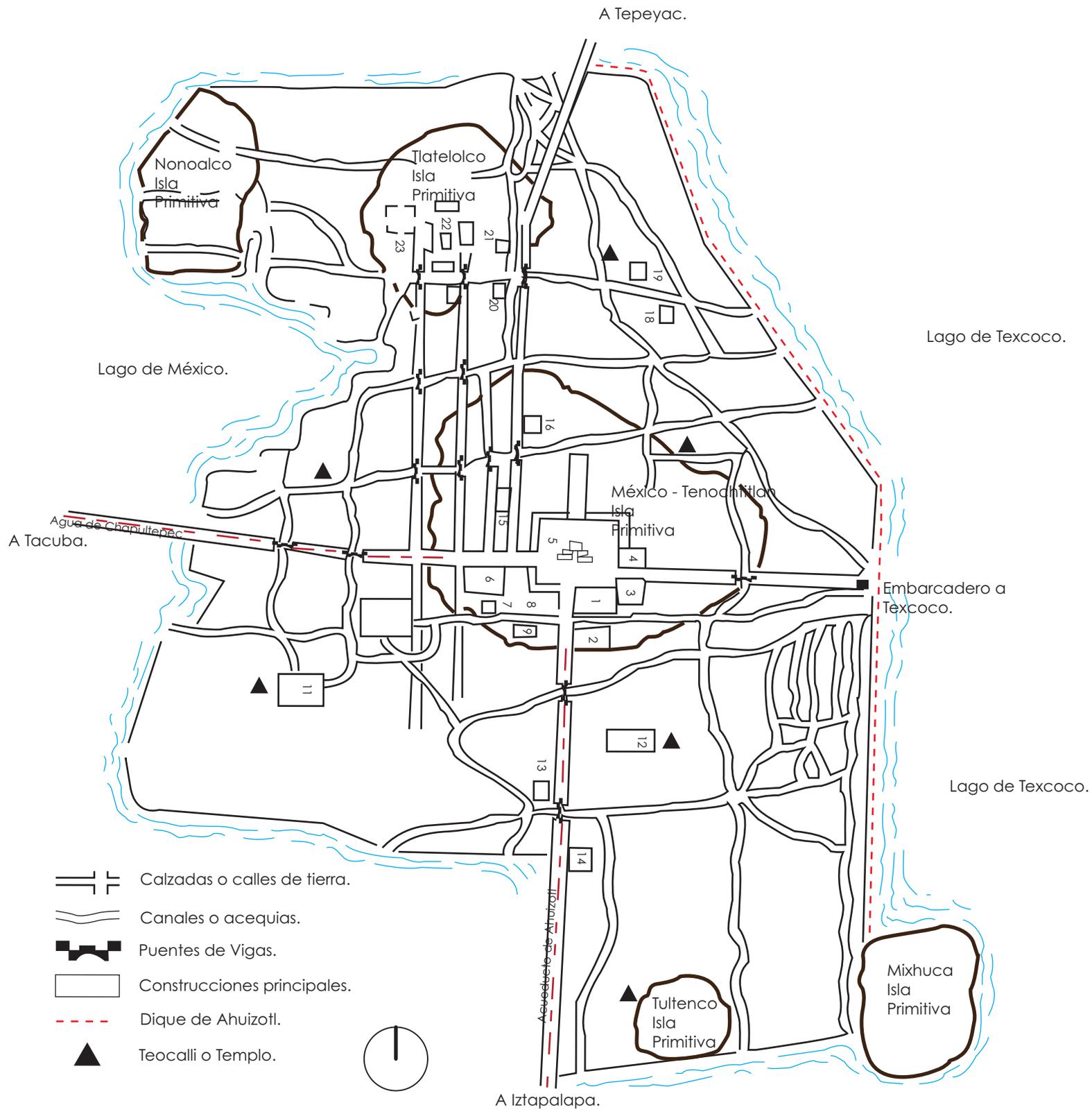
Reforzada por la necesidad de obtener alimentos de fuentes externas, esta creencia probablemente determinó en gran medida la estructura social de la metrópoli mexicana, organizada alrededor de guerreros y de una poderosa casta sacerdotal. Estas dos clases mantuvieron un inmenso imperio basado en la guerra ritual y en la dominación de los grupos vecinos.

Se estima que hacia finales del siglo XV la población de la cuenca era algo inferior al millón y medio de habitantes, distribuidos en más de cien poblados.

En ese tiempo, la cuenca de México era con toda seguridad el área urbana más grande y más densamente poblada de todo el planeta. Tan solo en Tenochtitlan se estima que vivían unas 200 000 personas con una densidad poblacional de 12 a 13 mil habitantes por km².

La ciudad presentaba una traza cuadrangular de algo más de 3 kilómetros por lado, con una superficie total de cerca de 1000 hectáreas. Estaba dividida en barrios o Calpulli relativamente autónomos, en los que se elegían los jefes locales. Los espacios verdes eran amplios: las casas de los señores tenían grandes espacios interiores y las chozas de los plebeyos se encontraban al lado de su chinampa, en la que se mezclaban plantas comestibles, medicinales y de ornato. La mitad de cada calle era de tierra dura y la otra estaba ocupada por un canal. Dado que los mexicas no usaban animales de carga ni vehículos terrestres, el transporte de carga era por medio de chalupas o trajineras.

Las dos islas mayores del lago, Tenochtitlan y Tlatelolco, habían sido unidas a un grupo de islas menores, mediante calles elevadas, formando un gran conglomerado urbano rodeado por las aguas del lago y vinculado con sus márgenes a través de tres calzadas elevadas hechas de madera, piedra y barro apisonado. Dos acueductos construidos de barro estucado, traían agua potable al centro de Tenochtitlan: uno bajaba de Chapultepec por la calzada de Tlacopan y el otro venía de Churubusco por la calzada de Iztapalapa. Para controlar las inundaciones, un largo albardón —la presa Nezahualcoyotl— había sido construido en la margen oriente de la ciudad para separar las aguas de Tenochtitlan de las del gran cuerpo de agua que formaba en esa época el lago de Texcoco.



México - Tenochtitlan. Reconstrucción esquemática 1325 - 1519. Interpretación de M. Carrera Slampa, Según A. Tellez Girón, R.H. Barlow, A. Caso J.M. Bribiesca y M. F. Alvarez.

1. Palacio de Moctezuma
2. Plaza de "El Volador".
3. Casa de las Aves.
4. Telpochcalli.
5. Templo Mayor.
6. Palacio de Axayacatl.
7. Cuicacalco.
8. Plaza Principal.
9. Palacio de Tilancanqui.
10. Casa de las Fieras.
11. Tianguis de Moyotla.
12. Huitznahuac.
13. Xoloco. (Teocalli).
14. Templo de Toci. (Teocalli).
15. Palacio de Cuauhtemoc.
16. Tezontlemacoyan. (Teocalli).
17. Palacio de Yacalulco.
18. Tlacochalco. (Teocalli).
19. Apahuaztlán o Azaguaztla. (Teocalli).
20. Atenantitech o Tetenamitl. (Teocalli).
21. xocotitla o Cihuatecpan.
22. Tianguis o Mercado de Tlatelolco.
23. Templo Mayor de Tlatelolco.

LA LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES.

Cuando los españoles llegaron en 1519, la cuenca se encontraba ocupada por una civilización bien desarrollada, cuya economía giraba fundamentalmente alrededor del cultivo de las chinampas que rodeaban el lago. Después de la conquista en 1521, los españoles rediseñaron la ciudad completamente, construyendo nuevos edificios; los caballos y el ganado fueron introducidos a la cuenca de México y, tanto los métodos de transporte, como la agricultura, sufrieron una transformación radical. Muchos de los antiguos canales se rellenaron para construir sobre ellos calles elevadas, adecuadas para los carros y caballos. De esta manera las chinampas comenzaron a ser desplazadas del centro de la ciudad. Se construyó un nuevo acueducto desde Chapultepec hasta el zócalo de la nueva ciudad colonial. I.10

La avanzada agricultura indígena desarrollada en la cuenca, y el uso tradicional de la rica flora mexicana, armonizaron bien con la tradición árabe – española de los patios y jardines interiores.



I.10 Acueducto de Chapultepec con la fuente de Salto del Agua. C. Castro y J. Campillo

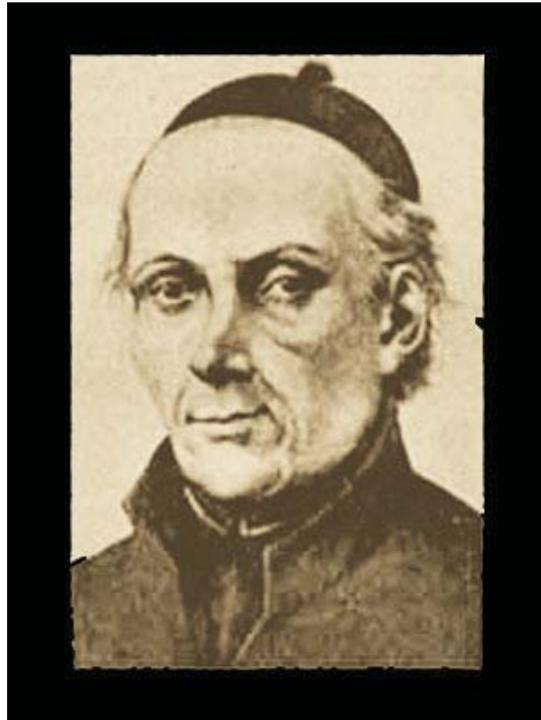
Otro elemento urbanístico de gran importancia social, compartido por las culturas mexica y españolas era la existencia de grandes espacios abiertos en el corazón de las ciudades, rodeados de los principales centros ceremoniales, religiosos y de gobierno, y generalmente cerca también del mercado de la ciudad. Así, las plazas y los mercados en general, y el zócalo de la ciudad en particular, se convirtieron en los ejes de la vida colonial, la arena pública donde las clases sociales se daban la cara, el lugar de encuentro donde los elementos mexicas y españoles se fueron mezclando generando de esta forma, una nueva cultura.

Desafortunadamente, la nueva traza que impusieron los españoles fue incompatible con la naturaleza lacustre del valle. El relleno de los canales para construir calles elevadas empezó a obstruir el drenaje superficial de la cuenca y comenzaron a formarse grandes superficies de agua estancada, mientras que el pastoreo y la tala de las laderas boscosas que rodeaban a la cuenca aumentó la escorrentía superficial durante las intensas lluvias de verano. Por otro lado, durante las temporadas de sequía, los lagos se veían cada vez más bajos.

La poca altura de las montañas al norte de la cuenca y la existencia de pasos casi a nivel, entre algunas de ellas llevaron al gobierno de la colonia a planear el drenaje de la cuenca hacia el norte, desde los alrededores del lago de Zumpango hacia el área de Huehuetoca. El primer canal de drenaje tenía 15 km de longitud, de los cuales 6 km formaban una galería subterránea en Nochistongo. En el año de 1608 este canal abrió por primera vez la cuenca de México hacia el océano Atlántico, a través de la cuenca del río Tula, en el actual estado de Hidalgo. El continuo asolvamiento de la galería obligó al virreinato a abrir, dos siglos más tarde, un canal profundo a cielo abierto conocido como el "Tajo de Nochistongo". Las obras del drenaje de Huehuetoca continuaron hasta principios del siglo XX. I.11

Inicialmente el canal funcionaba solo como un vertedero del exceso de agua en la cuenca, pero con la construcción del canal de Guadalupe en 1796, el sis-

tema de eliminación de aguas hacia el río Tula se conectó con el lago de Texcoco y las áreas lacustres de la cuenca comenzaron a achicarse rápidamente. En 1796 se dio por primera vez una discusión en el seno del gobierno colonial, sobre la conveniencia de secar los lagos. José Antonio Alzate (I.12), un pionero de las ciencias naturales en México, fue el único en alzar su voz contra el proyecto para sugerir que mejor se emprendiera la construcción de un canal regulador que controlara los niveles del lago de Texcoco y mantuviera al mismo tiempo las superficies lacustres de la cuenca.



I.12 José Antonio Alzate y Ramírez.

SIGLO XIX

Las obras del canal de Huehuetoca se ampliaron considerablemente durante el siglo XIX y, por primera vez, muchos ciudadanos comunes comenzaron a preocuparse por las consecuencias de secar los lagos. Una de estas consecuencias comenzó a hacerse evidente para muchos amantes de la jardinería, una costra de sales conocida como "salitre", comenzó a notarse en la superficie del suelo en muchas partes de la cuenca durante el tiempo de secas.

A pesar de las obras de drenaje, la navegación por canales fue un medio de transporte sumamente popular durante la colonia y la Independencia, hasta finales del siglo pasado. Desde un muelle cercano al antiguo mercado de la Merced, al oriente del Zócalo capitalino, salían regularmente pequeños barcos de vapor hacia Xochimilco y Chalco. El canal de la Viga (I.13), entre otros, permaneció activo durante buena parte del siglo XX y todavía era, como en los tiempos prehispánicos, una importante vía de transporte de productos agrícolas entre las chinampas de Xochimilco y el centro de la ciudad, de esta forma, las chinampas seguían siendo importantes en la producción de víveres para la ciudad. Lamentablemente, este canal fue entubado a mitad del siglo XX, hecho que puso fin a la chinampería de Iztapalapa, Santa Anita y San Juanico. Actualmente sobre su lecho corre una vía importantísima para el Distrito Federal

Durante la prolongada dictadura de Porfirio Díaz, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, la revolución industrial se instaló en México. Se construyeron fábricas y ferrocarriles y la ciudad se modernizó para beneficio de la burguesía. Durante el Porfiriato, por primera vez, la cuenca dejó de ser considerada como una serie de ciudades distintas, vinculadas más por el comercio que por una administración central, y empezó a ser considerada como una sola unidad vinculada por un gobierno central y una industria de importancia creciente.

El 17 de marzo de 1900, Porfirio Díaz inauguró el sistema de Desagüe del Valle, que continúa en funciones e impide el crecimiento de los cuerpos de agua en el suelo capitalino. Los últimos remanentes de los cuerpos de agua son los sistemas de canales que riegan la chinampería de Xochimilco y Tláhuac, así como los humedales que comparte esta delegación con el municipio mexiquense de Valle de Chalco.



I.13 Canal de La Viga.



SIGLO XX Y ACTUALIDAD

Durante este periodo, se construyó un sistema de drenaje profundo para eliminar la torrencial escorrentía que generan miles de kilómetros de asfalto y concreto. Con este sistema de drenaje se acabaron de secar casi todos los antiguos lechos del lago. La disminución del agua del subsuelo en el fondo de la cuenca producida por el bombeo de agua y el drenaje, provocó la contracción de las arcillas que antes formaban el lecho del lago y el centro de la ciudad se hundió unos nueve metros entre 1910 y 1988.

A partir de la construcción de las grandes obras que tenían como propósito la desecación de los lagos, la cuenca de México quedó integrada artificialmente a la cuenca del río Moctezuma, que forma parte de la región hidrológica del río Pánuco. Las necesidades de agua potable de la ciudad han propiciado la explotación del agua del subsuelo y de los manantiales aledaños. Durante el siglo XIX, desaparecieron los manantiales de Chapultepec, que desde la época prehispánica sirvieron a la población de México. En el siglo XX, el gobierno porfirista canalizó las aguas de los manantiales de Xochimilco y Atlapulco para abastecer de agua al centro de la ciudad. La mayor parte de estos están actualmente secos, hecho que puso en peligro la existencia de la chinampería de Xochimilco. Desde la década de 1980, los canales de Xochimilco, Tláhuac y Míxquic son alimentados con aguas tratadas de la planta del cerro de la Estrella. Para esta época las aguas de la chinampería estaban atestadas de lirio acuático y carpas, especies que fueron introducidas por el gobierno de Díaz con el propósito de embellecer los canales, pero que a la larga pusieron en peligro a las especies autóctonas de los lagos del Anáhuac. En 1987, la chinampería de Xochimilco fue declarada Patrimonio de la Humanidad, con el propósito de fomentar su conservación.

El agua de los ríos que aún bajan al Distrito Federal es conducida al lago de Texcoco o al Gran Canal del Desagüe para ser drenada hacia el golfo de México, a través del sistema Tula-Moctezuma-Pánuco. Los únicos cursos de agua que sobreviven en la entidad federativa

nacen en la sierra de las Cruces o en el Ajusco, y son de poco caudal.

Muchos de ellos corren entre barrancas que han sido ocupadas por asentamientos humanos, lo que pone en peligro tanto a los habitantes como a los ecosistemas asociados al río.

El más largo de estos ríos es el Magdalena (I.14 y I.15), que corre por el área protegida de Los Dínamos, antes de ser entubada y desembocar en el río Churubusco. El río Churubusco, el de la Piedad y el Consulado corren bajo las grandes avenidas que llevan sus nombres. En la actualidad con el crecimiento de la población, y la contaminación ha generado que se pierdan cauce y ríos, siendo utilizados estos mismos como receptores de aguas residuales. Dando como resultado que el agua en la ciudad de México sea insuficiente y sea necesario traerla desde lugares más lejanos. Actualmente las autoridades delegacionales han presentado un proyecto de recuperación, enfocando la problemática a la recuperación de ríos y barrancas en la Ciudad de México; entre las problemáticas que se destacan están: la invasión de zonas federales, construcción de viviendas en zonas de riesgo, necesidad de saneamiento de cauces y barrancas, desazolves, falta de plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otras.

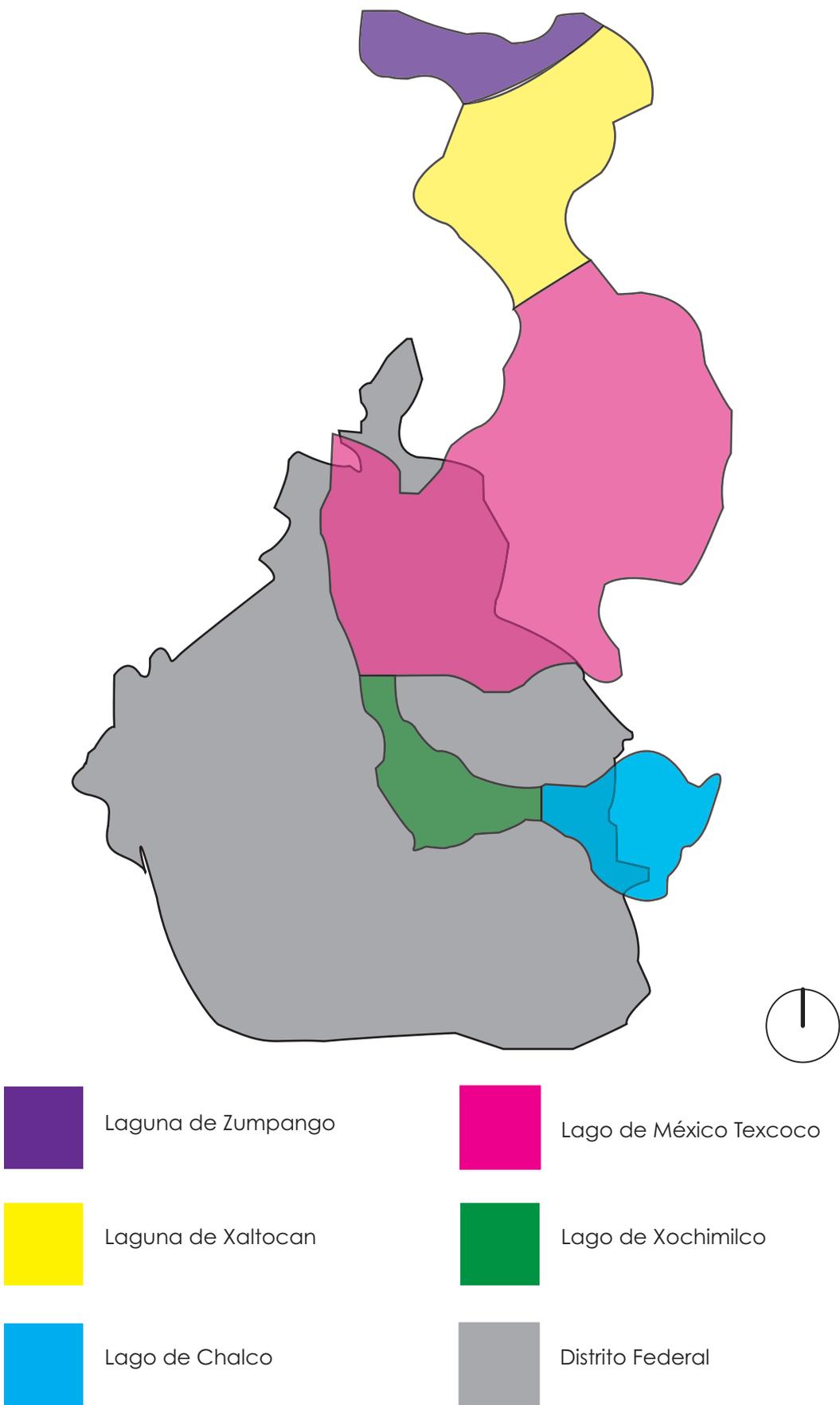


I.14 Arriba se puede observar la fabrica de papel de Loreto y el río Magdalena.

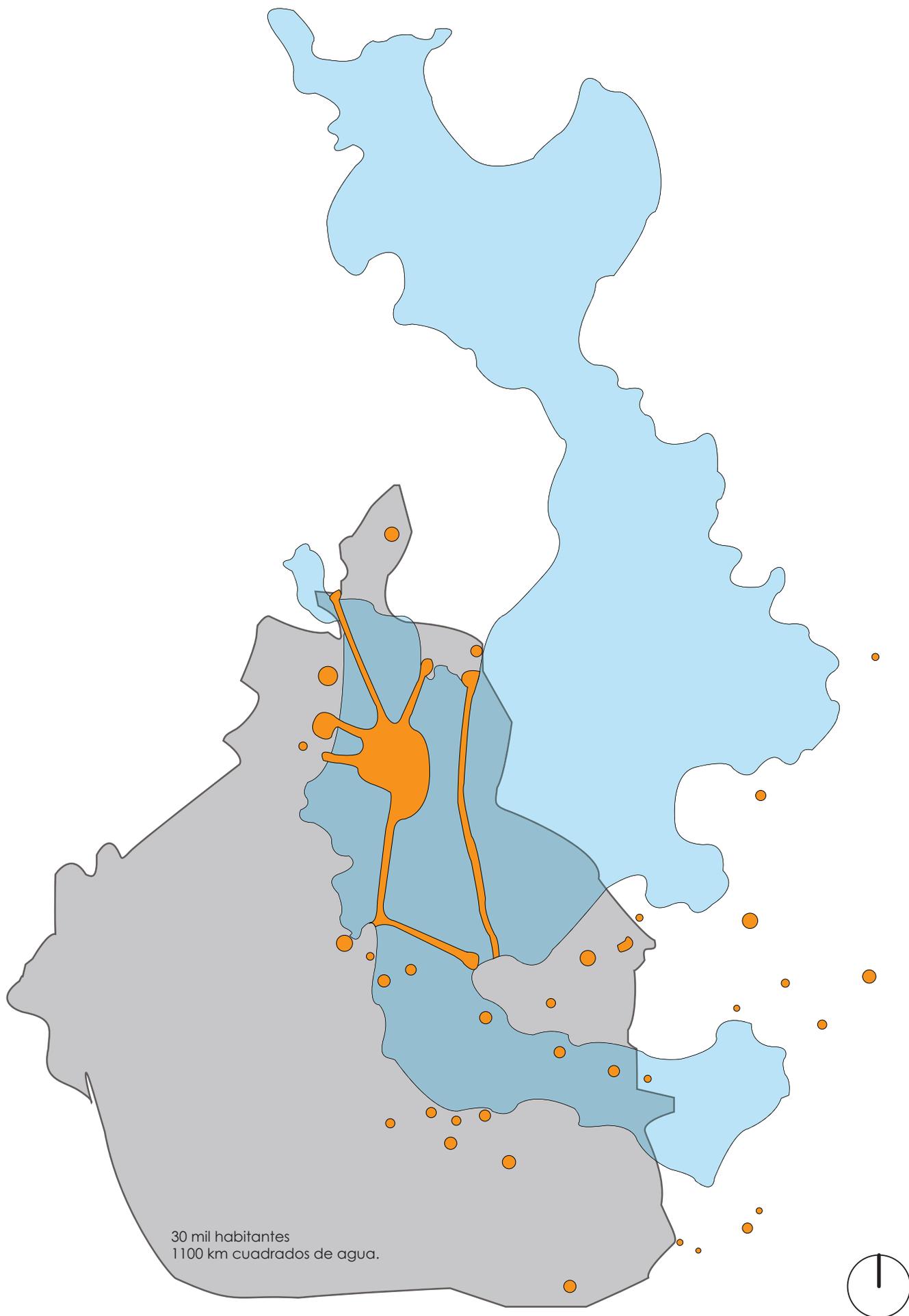


I.15 Río Magdalena a principios de Siglo XX.

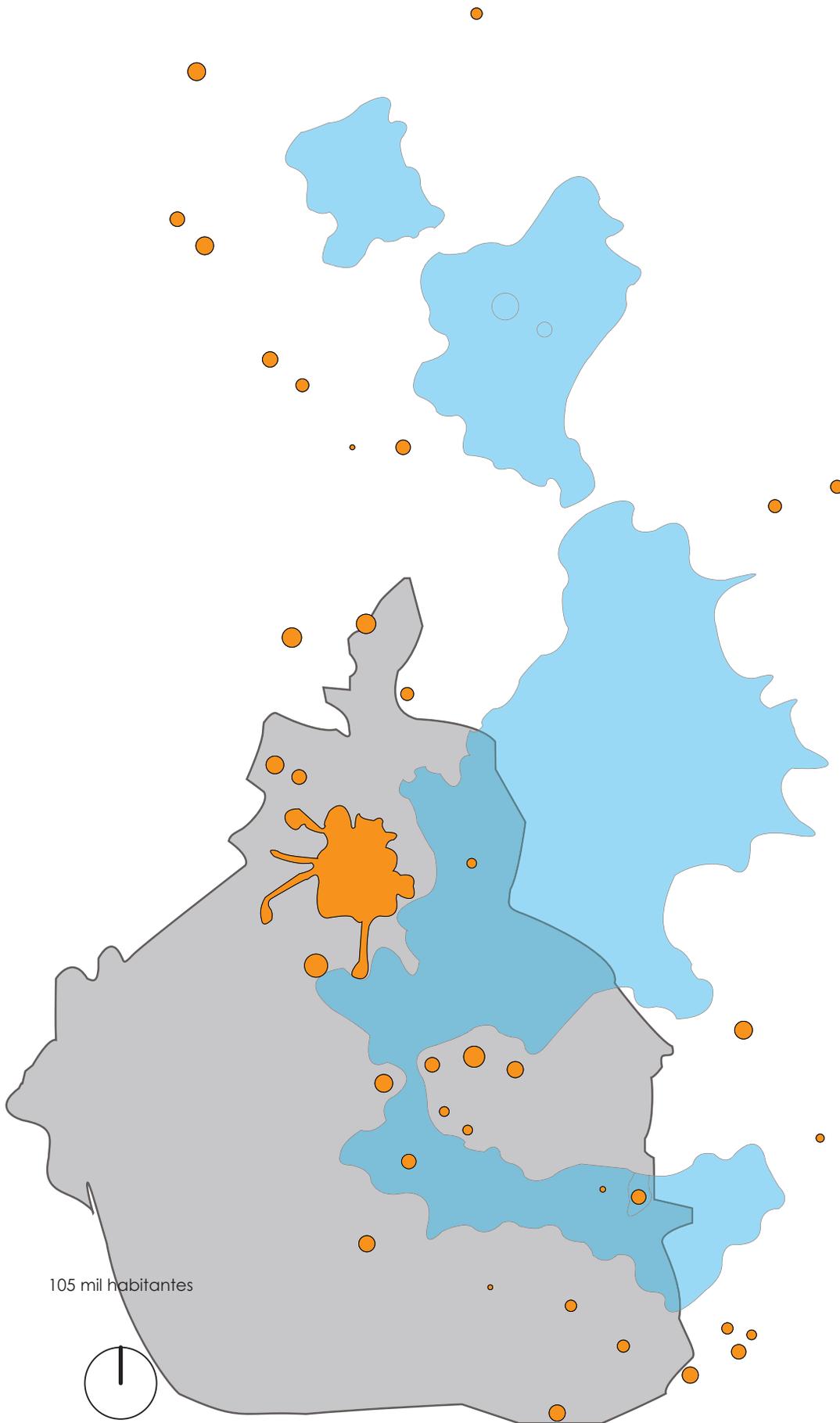
2.1.2 EVOLUCIÓN DE LOS LAGOS A TRAVÉS DE LOS AÑOS.



En este esquema se pueden observar los 5 lagos de la cuenca de México antes de la llegada de los Españoles



En este esquema se pueden observar los lagos en el siglo XVI previo a la llegada de los españoles y los asentamientos humanos.



105 mil habitantes



En este esquema se puede observar como para principios del siglo XVII la mancha urbana iba creciendo muy poco, y al mismo tiempo, los lagos iban perdiendo volumen con el paso de los años.

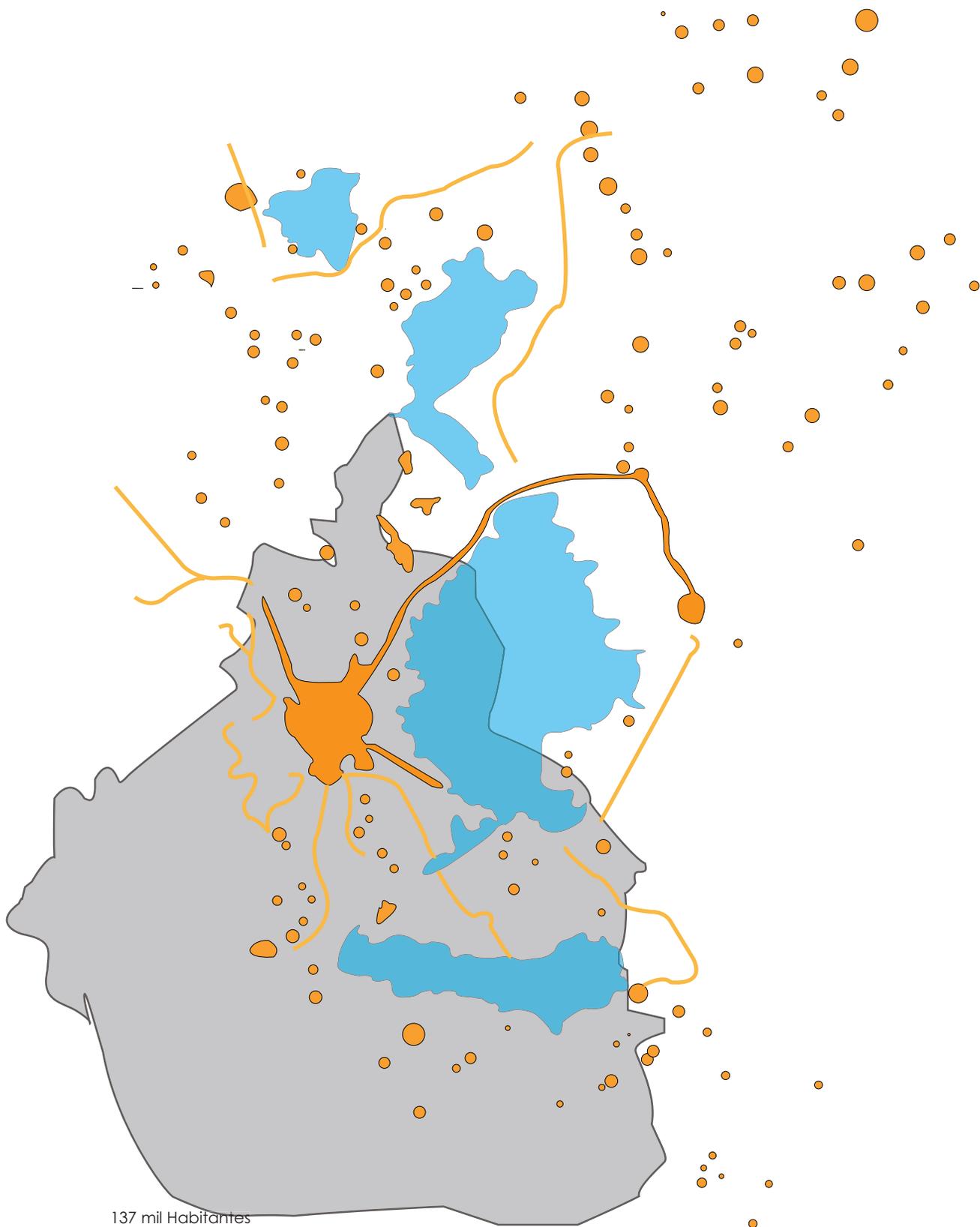
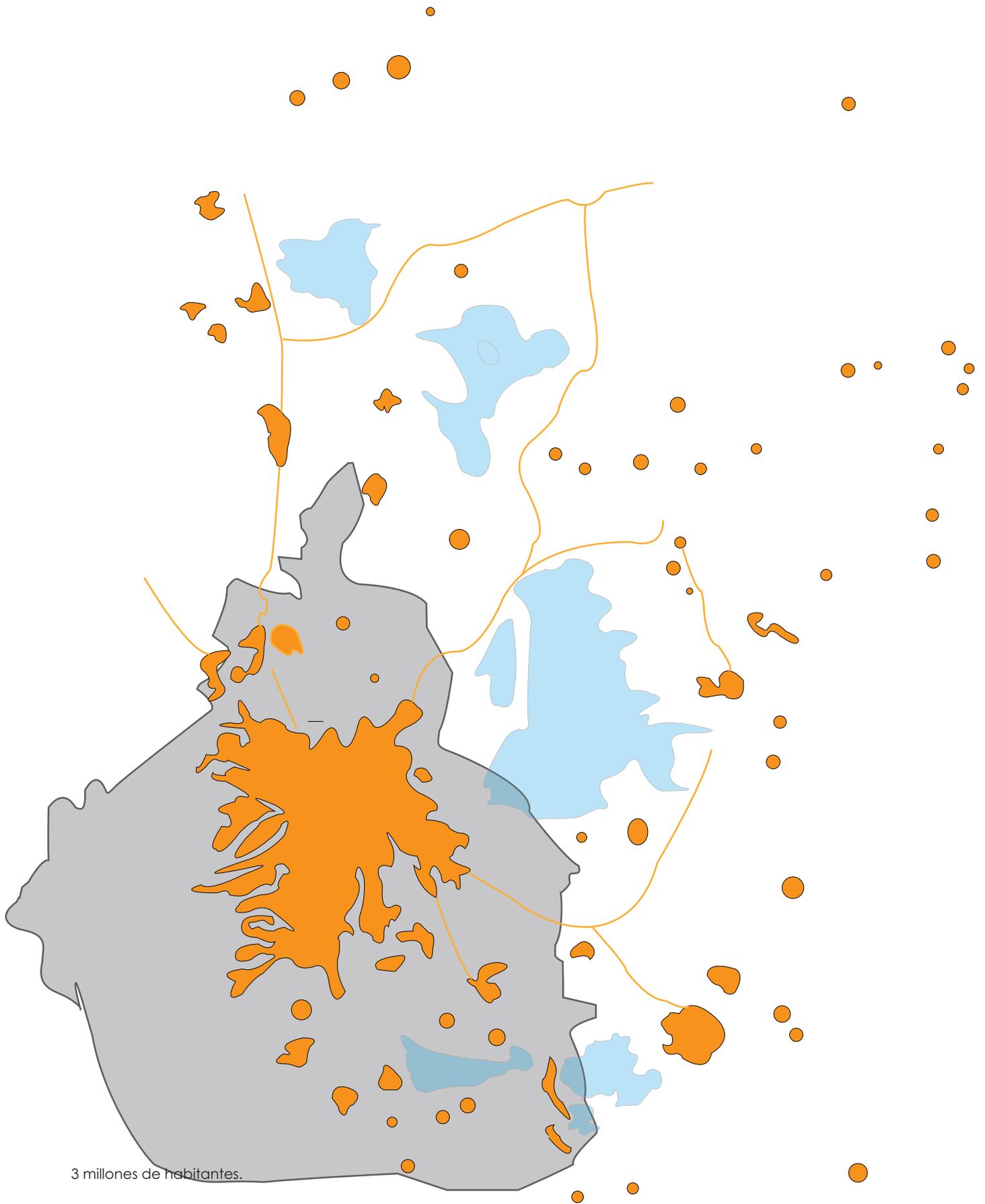


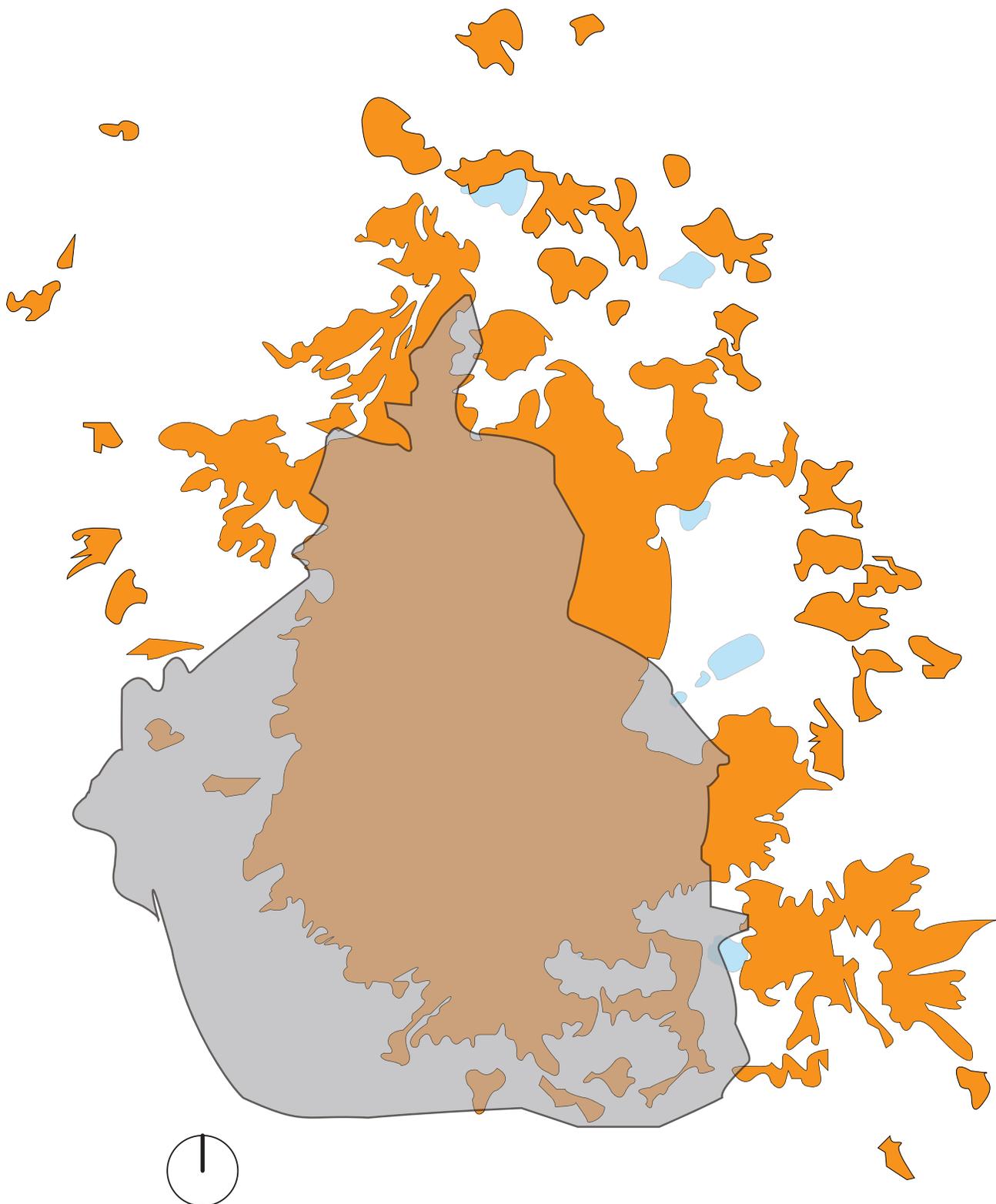
Imagen de los lagos en el siglo XIX. La mancha urbana es cada vez más grande, así como los caminos que la unen son cada vez más recurrentes. Poco a poco los lagos van cediendo espacio a la gran urbe que crece cada vez más.



3 millones de habitantes.



Imagen de los lagos de la cuenca para mediados del siglo XX.



Poco más de 20 millones de Habitantes.
Más de 1600 km cuadrados de urbanización.

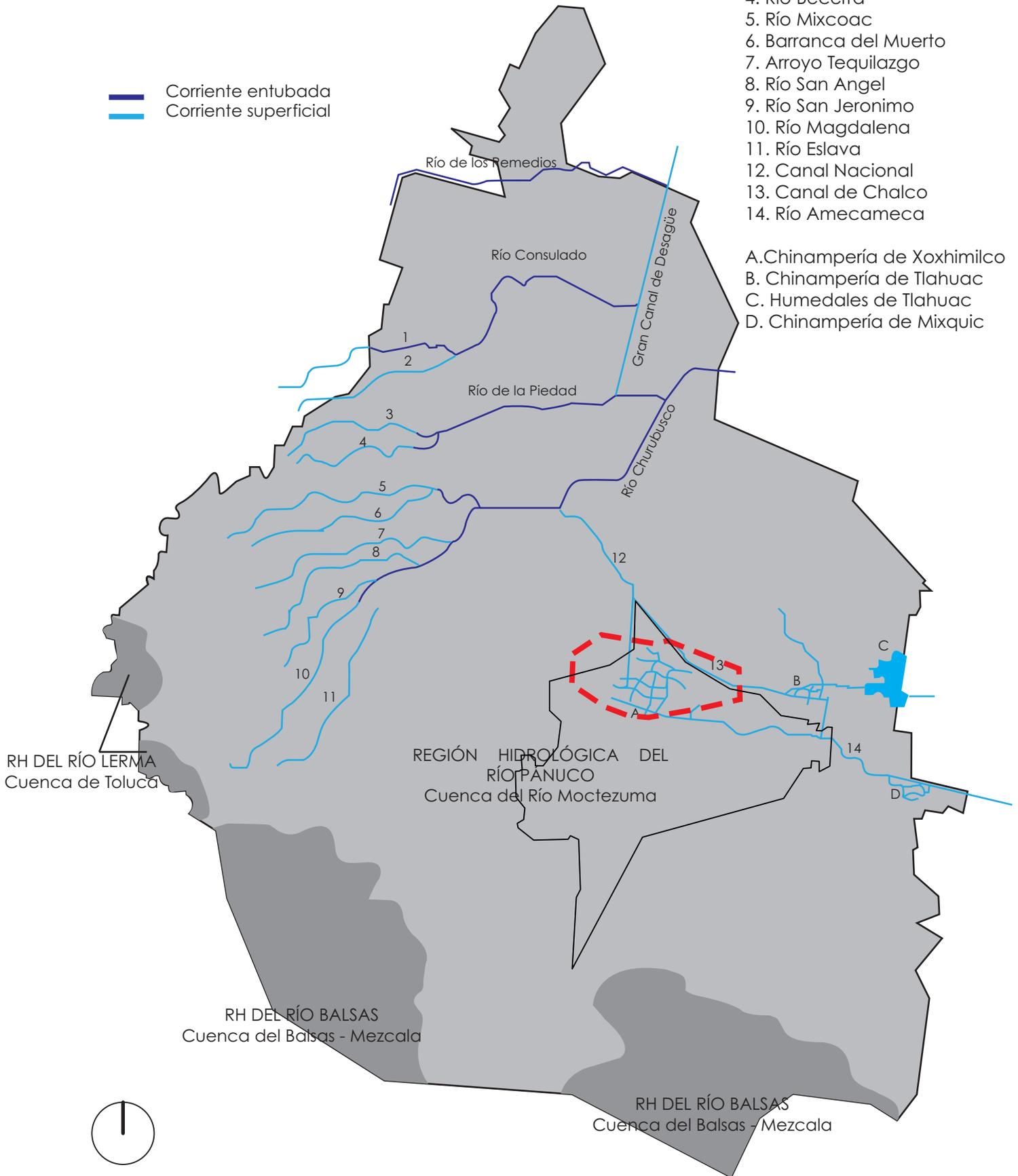
En la actualidad, podemos ver los pequeños cuerpos de agua en lo que se han convertido los lagos de la cuenca de México y cómo es que la mancha urbana ha crecido tanto.

SISTEMA HIDROLÓGICO DEL DF Y DE XOCHIMILCO

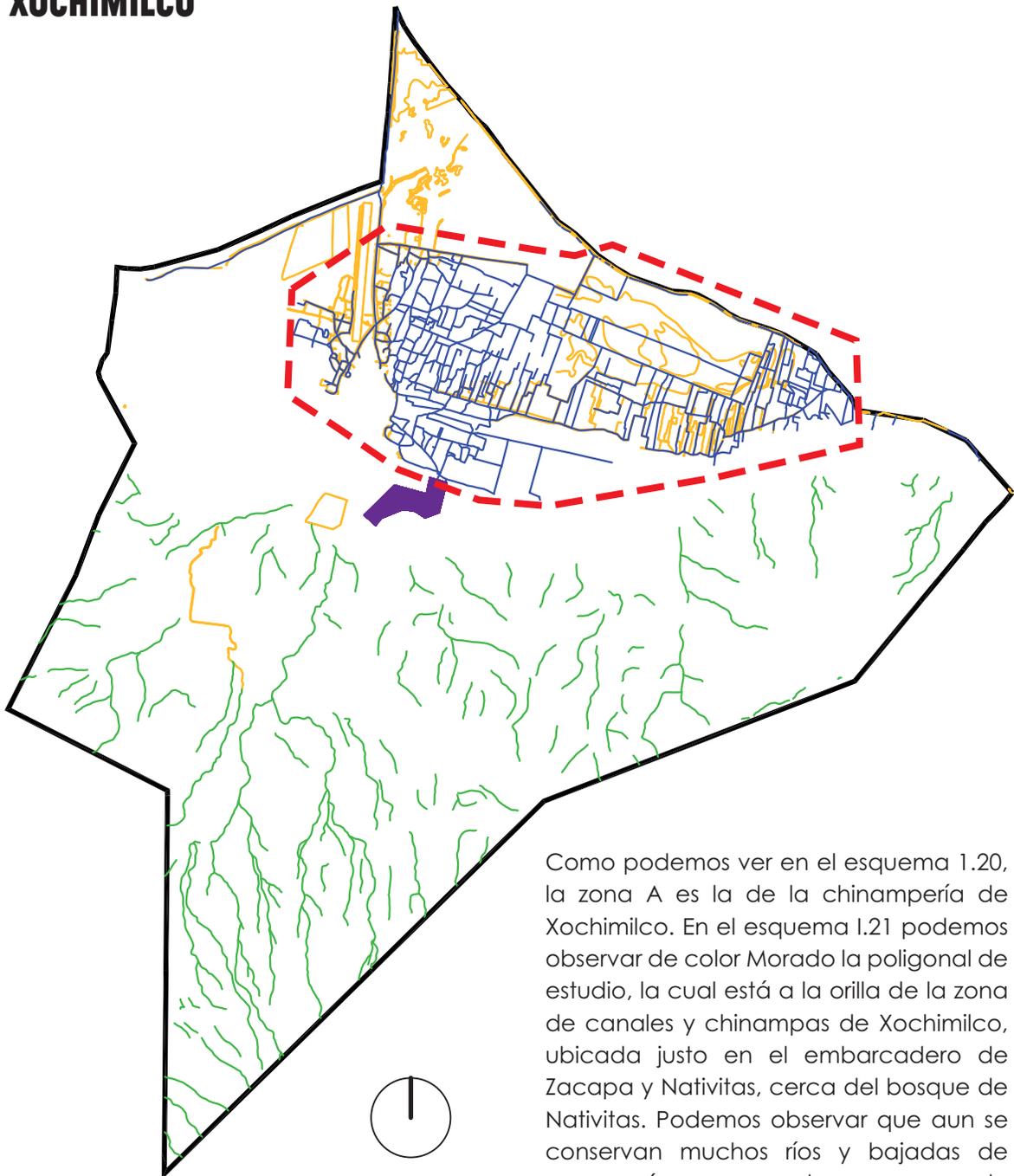
 Corriente entubada
 Corriente superficial

1. Río San Joaquín
2. Río Tecamachalco
3. Río Tacubaya
4. Río Becerra
5. Río Mixcoac
6. Barranca del Muerto
7. Arroyo Tequilazgo
8. Río San Ángel
9. Río San Jerónimo
10. Río Magdalena
11. Río Eslava
12. Canal Nacional
13. Canal de Chalco
14. Río Amecameca

- A. Chinampería de Xochimilco
 B. Chinampería de Tlahuac
 C. Humedales de Tlahuac
 D. Chinampería de Mixquic



Ríos que cruzan el DF en la actualidad y algunos de los recursos Hidrológicos que se encuentran en el DF y que alimentan a otros ríos.



- Ríos y bajadas de agua
- Canales de la Zona Chinampera
- Cuerpos de Agua
- Poligonal de estudio
- Zona A (chinampería de Xochimilco)

Como podemos ver en el esquema 1.20, la zona A es la de la chinampería de Xochimilco. En el esquema 1.21 podemos observar de color Morado la poligonal de estudio, la cual está a la orilla de la zona de canales y chinampas de Xochimilco, ubicada justo en el embarcadero de Zacapa y Nativitas, cerca del bosque de Nativitas. Podemos observar que aun se conservan muchos ríos y bajadas de agua, así como canales y cuerpos de agua. Si bien, este trabajo de tesis no pretende recuperar los grandes cuerpos de agua que existían en Xochimilco, si intenta generar conciencia entre la población por medio de soluciones en pequeña escala, para darle un uso más práctico al agua de lluvia y generar arquitectura de paisaje que dialogue con la vegetación endémica, el agua y la ciudad. En el capítulo 3 se hará una investigación más profunda de la poligonal de estudio. A continuación, en el siguiente apartado de este capítulo se mencionaran posibles soluciones a la escases de agua que existen en la zona.

2.2 UN PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA EN MÉXICO Y EL MUNDO.

Se estima que **una persona** necesita un mínimo de entre **20 y 40 litros diarios para cubrir sus necesidades básicas**. Pero, si también se incluye el agua para **bañarse y cocinar**, esta cifra varía entre **27 y 200 litros al día**. Las dos regiones del mundo donde existe menos este recurso son África y el Cercano Oriente, mientras que la más rica en el recurso es el continente americano.

Según una lista de 180 países que publicó la ONU en 2003, en Canadá, cada habitante dispone al año de 91 mil 640 metros cúbicos de agua, en Australia de 26 mil 32 metros cúbicos, en Sudáfrica de mil 109 metros cúbicos y en Egipto de 29 metros cúbicos. **Nuestro país ocupa el lugar 94 en dicha lista, con una disponibilidad de 4 mil 547 metros cúbicos**, ubicándolo en una situación de disponibilidad intermedia. Esto teniendo en cuenta que **según la ONU, la cantidad que necesita una persona por año es de 5 mil metros cúbicos**.

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Esta región es la segunda más rica del mundo en disponibilidad de agua. Sin embargo, no está exenta de problemas hídricos, ya que existe una irregular distribución territorial del recurso, una creciente contaminación –derivada del poco tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria, el uso doméstico y la agricultura–, un incremento de la deforestación, expansión urbana y despilfarro por una inadecuada infraestructura hidráulica.

Aquí conviven dos ámbitos: uno donde hay poca gente y mucha agua, y otra donde hay escasez y se concentra. A pesar de que las cifras de disponibilidad del recurso de esta sub región son de las mayores del planeta y el consumo es

bajo, gran parte de la gente no tiene acceso a agua potable y saneamiento.

Esto no solo señala el desequilibrio social del continente, sino la falta de políticas hídricas gubernamentales para subsanar la situación.

MÉXICO.

La cantidad de agua disponible en México ha descendido en forma dramática en el pasado medio siglo. **Descendió 60%**.

De 11 mil metros cúbicos que había por habitante (disposición "alta"), ahora solo cuenta con 4 mil 547 metros cúbicos ("intermedia"). En el norte, centro y noreste del país, donde vive el 77% de la población, apenas hay mil 300 metros cúbicos por habitante ("extremadamente baja").

Las diferencias en la disposición del líquido se presentan de forma natural en todo el territorio nacional. **En el sureste del país se localiza 68% del recurso, aquí solo se asienta el 23% de la población y se genera 14% del PIB**; aún así, según la CONAGUA, es la zona con más rezago en el servicio de agua potable.

En el resto del país la situación es de escasez. Se trata de la zona con mayor actividad económica e industrial y en las que cada habitante solo dispone de 2 mil 44 metros cúbicos (nivel "bajo"). En esta zona solo se cuenta con el 32% del recurso.

En las urbes, este panorama es muy similar. En la Cd. De México, en asentamientos urbanos como **Iztapalapa, cada persona utiliza 28 litros diarios; en los sectores medios, como la delegación Benito Juárez, va de 275 a 410 litros, y en las Lomas de Chapultepec va de los 800 a los 1000 litros diarios**.

La agricultura utiliza el 76% de este recurso, las urbes 14% y la industria 10%.

Por las aguas superficiales, sobre todo los ríos, escurren alrededor de 399 kilómetros

cúbicos de agua al año, pero alrededor del 87% se presenta en los 39 principales cauces, en cuencas que ocupan el 58% de la extensión territorial del país.

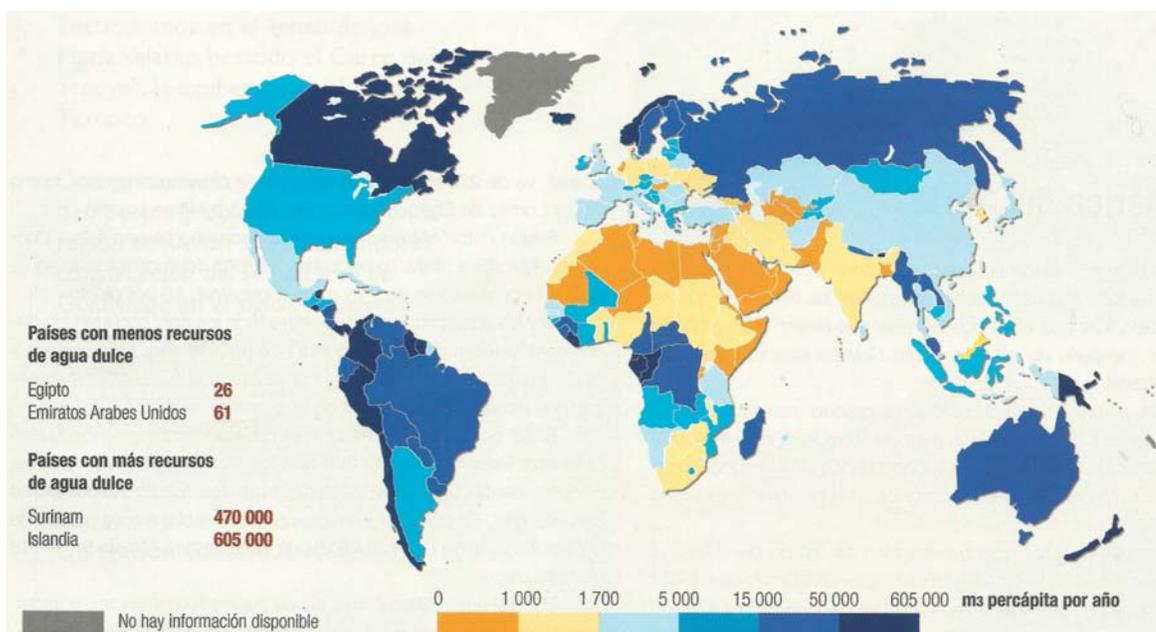
El 65% del escurrimiento superficial se presenta en 7 ríos: Grijalva - Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá, superficie que representa el 22% del país.

En total hay 653 acuíferos, de los cuales 102 están sobre explotados, entre ellos los de la cuenca del centro del país, Lerma - Chapala - Santiago, que tienen una extracción mayor a su recarga.

A este panorama se suma la deforestación del país, la degradación del suelo, y la severa contaminación de las cuencas del país.

Para hacer eficiente el uso del agua, reducir la contaminación, tratar el líquido y reutilizarlo, se requiere un gasto anual en los próximos 25 años, de 60 mil 540 millones de pesos según estimaciones de la CONAGUA. **Esa cifra equivale a poco más del doble de lo que cada año se vende en México de agua embotellada, que asciende a los 29 mil millones de pesos.** Esta falta de recursos ocasiona que **por las fugas en la red hidráulica se pierda entre 40 y 50 % del líquido, a lo cual se suma la que se desperdicia en las casas, que es de alrededor de 60 %.**

El tratamiento de aguas residuales es de 31% del total de volumen recolectado.



I.16. En este gráfico se muestra la Disponibilidad de Agua dulce en el 2000. México se encuentra entre los 5000 y los 1700 metros cúbicos, esto significa que se encuentra en un nivel Intermedio.

2.3 SOLUCIONES EN PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA PARA PRE-SERVAR EL AGUA.

2.3.1. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CAPTAR EL AGUA DE LLUVIA?

Desde la conquista y hasta nuestros días, en la cuenca de México se han construido 5 grandes obras hidráulicas que representan, en conjunto, las más impactantes del mundo realizadas para el desalojo del agua en una ciudad: el canal de Huehuetoca o tajo de Nochistongo (1607 – 1608); el canal de Guadalupe o de Castera (1790 – 1804); el Gran canal y el primer túnel de Tequixquiac (1867 – 1900); el segundo túnel de Tequixquiac (1946 – 1949); y el Drenaje Profundo (1967/1975 – Hasta la fecha). Sin embargo, con el paso del tiempo, dichas obras han resultado insuficientes para resolver en forma definitiva el desalojo del agua de la cuenca, y hoy se encuentran en los límites de su capacidad.

Este problema se va agravando conforme la ciudad va creciendo y aumentan los metros cuadrados de asfalto. No solo eso, sino que no hemos sido capaces de edificar las obras hidráulicas que disminuyan los volúmenes de agua pluvial enviada a los drenajes. Estas grandes cantidades de agua de lluvia son la verdadera causa de las inundaciones.

Esta agua de lluvia debe ser aprovechada para diversos usos: domésticos, recreativos, comerciales e industriales; basta simplemente que se construyan las instalaciones adecuadas para su almacenamiento, tratamiento y canalización para diversos usos.

Uno de los casos más críticos en la actualidad es el de la zona poniente de la Ciudad (de Huixquilucan a Santa Fé), donde recientemente se han concentrado urbanizaciones en su parte más alta, utilizando los ríos como desagües de

aguas negras y pluviales; ello ha provocado que en época de lluvias el volumen del líquido rebase la capacidad de almacenamiento en algunas presas y se sature el interceptor poniente, uno de los drenajes más importantes de la ciudad de México. La saturación de Agua pluvial en los ductos del drenaje es uno de los factores determinantes en una próxima y futura inundación en la ciudad de México, como lo ha sido en el pasado.

En 25 ocasiones se han presentado inundaciones de importancia en la ciudad: dos durante la época prehispánica, 11 en el virreinato, 3 en el siglo XIX y 9 en el siglo XX.

Después de analizar la situación actual, resulta inadmisibles que se sigan construyendo grandes obras hidráulicas en cuencas lejanas, mientras los recursos hídricos del valle de México se desaprovechan.

La gravedad de los hundimientos provocados por la excesiva extracción de agua del subsuelo, nos indica la urgente necesidad de aprovechar el agua pluvial para disminuir dichos hundimientos. Durante el siglo XX, el almacenamiento y el aprovechamiento del agua de lluvia fue planteado en la época de los hundimientos críticos registrados a mediados del siglo pasado.

En ese entonces, uno de los primeros especialistas en plantear la necesidad de construir en toda la ciudad un drenaje pluvial fue el ingeniero Miguel Rebolledo. Pocos años después y derivado de la gravedad del hundimiento de la ciudad provocada por la excesiva extracción de agua del subsuelo, el doctor Nabor Castillo insistió en la necesidad de construir mayor infraestructura hidráulica para almacenar agua tratada y pluvial. Durante los años 80, el ingeniero Heberto Castillo presentó la propuesta de edificar presas de almacenamiento de agua de lluvia en las partes altas de la ciudad. Sin embargo, tales propuestas no han sido tomadas en cuenta en las políticas públicas. Ante esto surge una pregunta

¿Cómo disminuir la excesiva extracción de agua del subsuelo y cómo aprovechar el que nos brinda la naturaleza en la temporada de lluvias?



I.17. Foto tomada la tarde del 3 de noviembre de 1969. Esta lluvia inundó diversas colonias y vías principales. El viaducto Miguel Alemán quedó totalmente anegado al romperse el sistema de Bombeo que corre por el centro de la vialidad.



I.18. Esta es una de las fotos de una de las inundaciones más grandes ocurridas en el siglo XX, entre los días 15 y 16 de Julio de 1951. En la foto se observa el edificio de la casa Boker, ubicado en 16 de Septiembre e Isabel la Católica, en el Centro Histórico.

Se deben construir presas de mediana capacidad en las partes altas de la cuenca (Sur, oriente, poniente). Se debe construir una red de aguas pluviales (separada de las aguas negras) y almacenarse para ser utilizada después en jardines, parques, etc., en las viviendas se debe captar el líquido que cae sobre las losas para reutilizarse en el hogar. Al mismo tiempo, esa agua de lluvia puede canalizarse a pozos de reinyección.

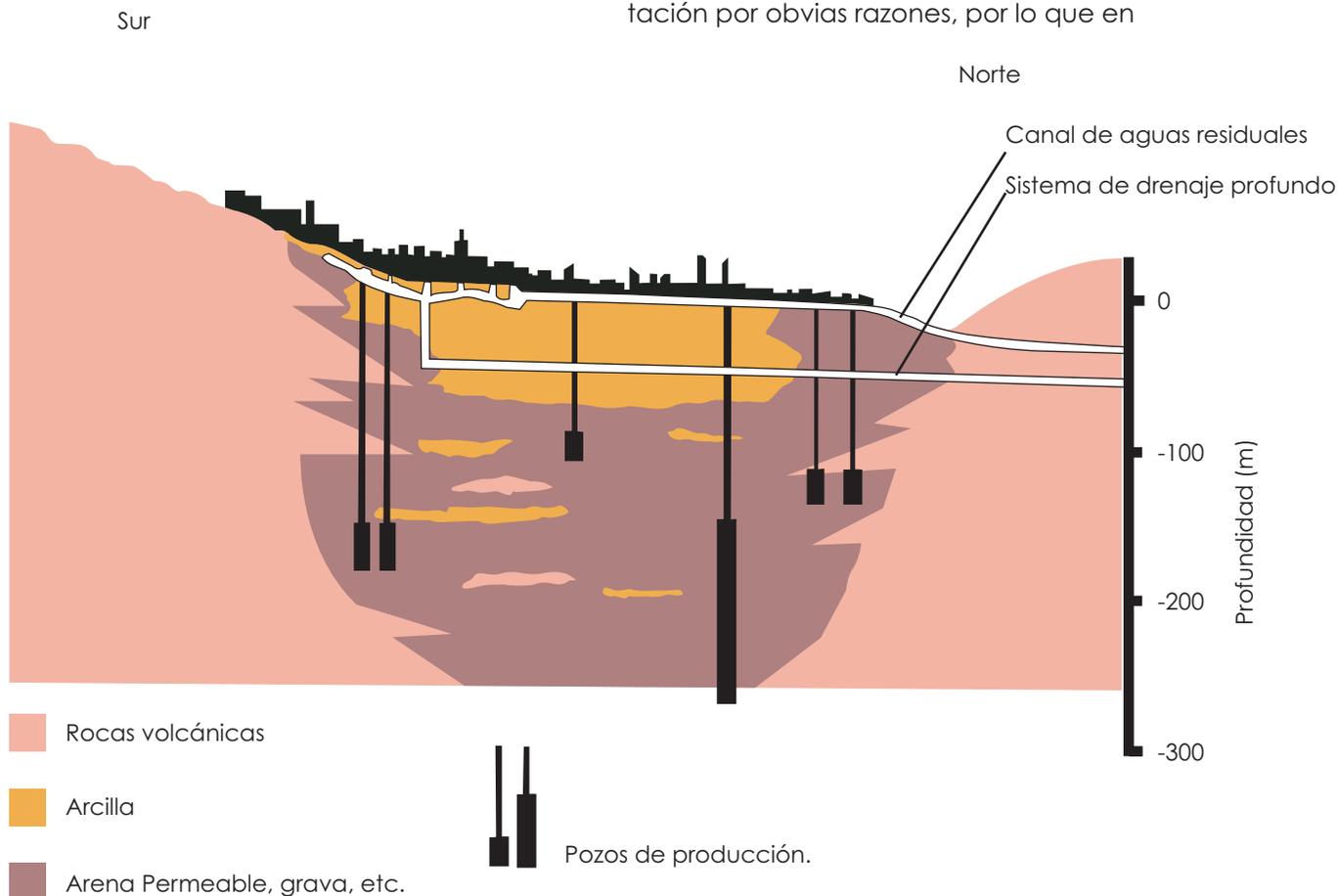
El aprovechamiento del agua de lluvia que podría alcanzar hasta 20 metros cúbicos por segundo (equivalentes a 30% del total que consume la ciudad), con este conocimiento, se pueden desarrollar propuestas urbanas y arquitectónicas con el fin de disminuir la explotación del acuífero, y de esta forma, evitar los hundimientos que sufre la ciudad.

Es muy importante que en los programas públicos sobre obras hidráulicas se contemplen estas alternativas para evitar una futura escasez del agua.

CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA CONSUMO HUMANO

La captación de agua de lluvia es un medio óptimo para obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. El agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, a esto se le conoce como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos). Adicionalmente, los excedentes de agua pueden ser empleados en pequeñas áreas verdes para la producción de algunos alimentos que puedan complementar su dieta.

La captación del agua para uso agrícola necesita de mayores superficies de captación por obvias razones, por lo que en





I.19. Construcción de la lumbrera del túnel interceptor río de los Remedios del drenaje profundo. 20 de diciembre de 2005.

estos casos se requiere de extensas superficies impermeables para recolectar la mayor cantidad posible de agua.

Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Alta calidad físico química del agua de lluvia
- Sistema independiente ideal para comunidades dispersas y alejadas
- Empleo de mano de obra y/o materiales locales
- No requiere energía para la operación del sistema
- Fácil de mantener
- Comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia

Desventajas:

- Alto costo inicial que puede impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos
- La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

Factibilidad

Para la captación de agua es necesario considerar los factores técnicos, económicos y sociales.

- Factor Técnico

a. Producción u oferta de agua; está relacionada directamente con la precipitación durante el año y con las variaciones estacionales de la misma. Es recomendable trabajar con datos suministrados por la autoridad y de fuentes confiables normalmente representada por la oficina meteorológica del país o de la región donde se pretende ejecutar el proyecto.

b. Demanda de agua; La demanda depende de las necesidades del interesado, en algunos casos se utilizará solo para consumo humano, disponer de agua para todas sus necesidades básicas como son preparación de alimentos, higiene de personal, lavado de vajillas y

de ropa y riego de jardines.

- Factor Económico

Al existir una relación directa entre la oferta y la demanda de agua, las cuales inciden en el área de captación y el volumen de almacenamiento, se puede ver que ambas están ligadas con el aspecto económico, lo que habitualmente resulta una restricción para la mayor parte de los interesados, lo que hace difícil acceder a un sistema de abastecimiento de esta naturaleza. En la evaluación económica es necesario tener presente que en ningún caso la dotación de agua debe ser menor a 20 litros de agua por familia y por día, la misma que permite satisfacer sus necesidades básicas elementales. Así mismo, los costos del sistema propuesto deben ser comparados con los costos de otras alternativas destinadas al mejoramiento del abastecimiento de agua, teniendo presente el impacto que representa la cantidad de agua en la salud de las personas beneficiadas por el servicio de agua.

- Factor Social

En la evaluación de las obras de ingeniería a nivel comunitario, siempre se debe tener presente los factores sociales, representados por los hábitos y costumbres que puedan afectar la sostenibilidad de la intervención. Al efecto, el profesional responsable del estudio debe discutir con la comunidad las ventajas y desventajas de la manera tradicional de abastecimiento de agua y de la tecnología propuesta, buscando que la propia comunidad seleccione lo que más le conviene emplear. Este análisis debe considerar la conveniencia de adoptar soluciones individuales y colectivas, el tipo de material empleado en la fabricación de sus techos, la existencia de materiales alternativos en el lugar o sus alrededores y el grado de participación de la comunidad en la implementación del proyecto.

- Componentes.

El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos: a)

captación; b) recolección y conducción; c) interceptor; y d) almacenamiento. I.21

a) Captación.- La captación está conformado por el techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar solamente la proyección horizontal del techo.

b. Recolección y Conducción.- Este componente es una parte esencial de los SCAPT (Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techos) ya que conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. I.22.

El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. Al efecto se puede emplear materiales, como el bambú, madera, metal o PVC.

Las canaletas de metal son las que más duran y menos mantenimiento necesitan, sin embargo son costosas. Las canaletas confeccionadas a base de bambú y madera son fáciles de construir pero se deterioran rápidamente. Las canaletas de PVC son más fáciles de obtener, durables y no son muy costosas.

Las canaletas se fijan al techo con a) alambre; b) madera; y c) clavos.

Por otra parte, es muy importante que el material utilizado en la unión de los tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En el caso de que la canaleta llegue a

captar materiales indeseables, tales como hojas, excremento de aves, etc. el sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

c) Interceptor.- Conocido también como dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentren en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente.

En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo y que se estima en 1 litro por m² de techo.

El volumen de agua resultante del lavado del techo debe ser recolectado en un tanque de plástico. Este tanque debe diseñarse en función del área del techo para lo cual se podrán emplear recipientes de 40, 60, 80 ó 120 litros, y para áreas mayores de techo se utilizarían combinaciones de estos tanques para captar dicho volumen.

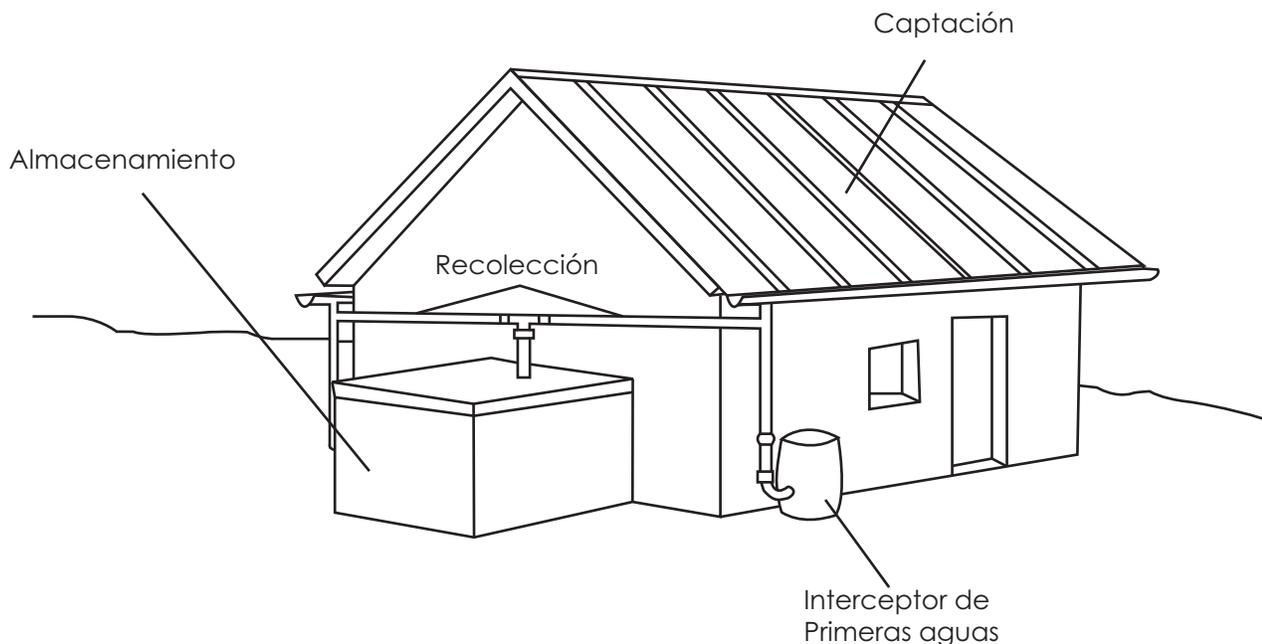
d. Almacenamiento.- Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas beneficiadas con este sistema, en especial durante el período de sequía.

La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración,

- De no más de 2 metros de altura para minimizar las sobre presiones,

- Dotado de tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar,



Esquema del proceso de captación pluvial.

- Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande como para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y reparaciones necesarias,

- La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.¹⁰

- Dotado de dispositivos para el retiro de agua y el drenaje. Esto último para los casos de limpieza o reparación del tanque de almacenamiento. En el caso de tanques enterrados, deberán ser dotados de bombas de mano.

6. DISEÑO

6.1 Bases del diseño; antes de emprender el diseño de un sistema de captación de agua pluvial, es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Precipitación en la zona. Se debe conocer los datos pluviométricos de por lo menos los últimos 10 años, e idealmente de los últimos 15 años,

- Tipo de material del que está o va a estar construida la superficie de captación,
- Número de personas beneficiadas, y

- Demanda de agua.

6.2 Criterios de diseño;

Este método conocido como: "Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento" tomacom base de datos la precipitación de los 10 ó 15 últimos años. Mediante este cálculo se determina la cantidad de agua que es capaz de recolectarse por metro cuadrado de superficie de techo y a partir de ella se determina a) el área de techo necesaria y la capacidad del tanque de almacenamiento, o b) el volumen de agua y la capacidad del tanque de almacenamiento para una determinada área de techo.

Los datos complementarios para el diseño son:

- Número de usuarios,

- Coeficiente de escorrentía;

- lamina metálica 0.9

- tejas de arcilla 0.8 - 0.9

- madera 0.8 - 0.9

- paja 0.6 - 0.7

· Demanda de agua.

en la superficie horizontal del techo.

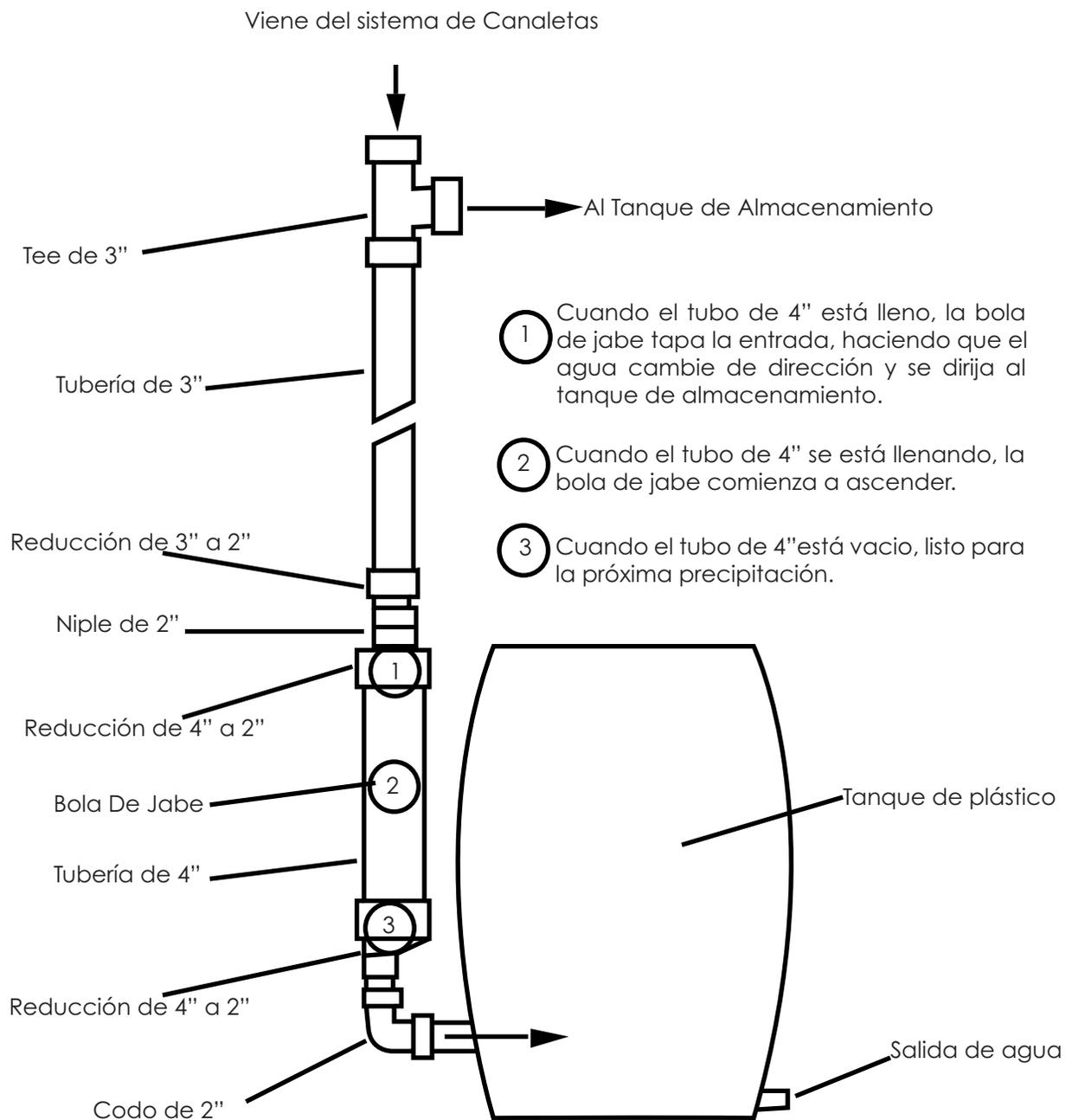
Los pasos a seguir para el diseño del sistema de captación de agua de lluvia son:

Determinación de la precipitación promedio mensual; a partir de los datos promedio mensuales de precipitación de los últimos 10 ó 15 años se obtiene el valor promedio mensual del total de años evaluados. Este valor puede ser expresado en términos de milímetros de precipitación por mes, o litros por metro cuadrado y por mes que es capaz de colectarse

n : número de años evaluados,

p_i : valor de precipitación mensual del mes "i", (mm)

P_{pi} : precipitación promedio mensual del mes "i" de todos los años evaluados. (mm)



Determinación de la demanda; a partir de la dotación asumida por persona se calcula la cantidad de agua que se necesita para atender las necesidades de la familia o familias a ser beneficiadas en cada uno de los meses.

Nu : número de usuarios que se benefician del sistema.

Nd : número de días del mes analizado

Dot : dotación (lt/persona.día)

Di: demanda mensual (m3)

Determinación del volumen del tanque de abastecimiento; teniendo en cuenta los promedios mensuales de precipitaciones de todos los años evaluados, el material del techo y el coeficiente de escorrentía, se procede a determinar la cantidad de agua captada para diferentes áreas de techo y por mes.

Ppi: precipitación promedio mensual (litros/m²)

Ce : coeficiente de escorrentía

Ac : área de captación (m²)

Ai: Abastecimiento correspondiente al mes "i" (m³)

Teniendo como base los valores obtenidos en la determinación de la demanda mensual de agua y oferta mensual de agua de lluvia, se procede a calcular el acumulado de cada uno de ellos mes a mes encabezado por el mes de mayor precipitación u oferta de agua. A continuación se procede a calcular

la diferencia de los valores acumulados de cada uno de los meses de la oferta y la demanda respectivamente.

Las áreas de techo que conduzcan a diferencias acumulativas negativas en alguno de los meses del año se descartan por que el área supuesta no es capaz de captar la cantidad de agua demandada por los interesados.

El área mínima de techo corresponde al análisis que proporciona una diferencia acumulativa próxima a cero (0) y el volumen de almacenamiento corresponde a la mayor diferencia acumulativa. Areas de techo mayor al mínimo darán mayor seguridad para el abastecimiento de los interesados.

**"EL AGUA ES
EL VEHÍCULO
DE LA NATU-
RALEZA".**

**LEONARDO
DA
vinci**

2.3.2 SISTEMAS DOMÉSTICOS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJIMIENTO DE AGUA RESIDUAL.

Desafortunadamente, uno de los mayores problemas en la zona chinampera de Xochimilco, es el de la contaminación de sus aguas por parte de los pobladores. Muchas de las viviendas que se construyeron sobre las chinampas no se encuentran conectadas a la red de drenaje, por lo que las aguas residuales de dichas viviendas terminan en los canales.

Es de suma importancia resolver este problema para evitar la llegada de agua contaminada a los mantos acuíferos y reducir la contaminación en cuerpos de agua superficiales. La pregunta que surge en este punto es la siguiente: ¿Será conveniente conectar estas viviendas a la red de drenaje, o resultará mejor generar pequeñas plantas de tratamiento de agua sustentables?

A continuación, analizaremos el sistema de *Fitodepuración*, el cual, es un sistema de depuración de aguas residuales, basado en la utilización de humedales artificiales en los que se desarrollan plantas acuáticas (hidrofitos) que contribuyen activamente a la eliminación de los contaminantes, principalmente la materia orgánica. *Son sistemas muy baratos en la inversión inicial y en el mantenimiento.*

En las acequias y arroyos que conducen las aguas residuales de los pueblos hasta los cauces receptores, existe una vegetación característica, muy bien adaptada a este tipo de medio acuoso. Normalmente las aguas contaminadas recorren varios kilómetros antes de su llegada al punto de vertido de la cuenca (lo más frecuente un río o una laguna), eliminándose durante este trayecto una parte importante de la contaminación.

Las plantas integrantes de este tipo de ecosistemas acuosos (hidrofitos) son una

pieza fundamental en el proceso depurador contribuyendo a ello de varias formas, según se verá más adelante. Entre las plantas propias de los humedales las hay que son flotantes, las hay que viven completamente inmersas en el agua y las hay que son anfibias, también denominadas helófitos o plantas emergentes. De entre todos los diversos grupos de hidrofitos, los que más importancia tienen en los procesos de depuración son los helófitos o plantas anfibias, que tienen sus raíces hundidas en el suelo del fondo del humedal, pero que sus tallos y hojas, tras atravesar la lámina de agua, emergen por encima de la superficie y desarrollan las funciones propias de los vegetales (fotosíntesis, floración, reproducción fructificación y diseminación, entre otras) en contacto con el aire atmosférico. A este grupo de plantas pertenecen los carrizos (*Phragmites* spp.), los esparganios (*Sparganium* spp.), las espadañas (*Typha* spp.) y el lirio de agua (*Iris pseudacorus* L.) entre otros. Lo más característico de este grupo de plantas es su capacidad para favorecer la respiración de sus raíces gracias a un sistema de aireación muy especializado, que no tienen las plantas que no toleran el encharcamiento (la gran mayoría). Al ser mayor la presión parcial del oxígeno en las hojas y en el tallo que en las raíces, se establece un flujo de oxígeno hacia el sistema radicular, que es conducido a través de un tejido especializado (aerénquima) que poseen los hidrofitos.



I.20. Detalle del parénquima aerífero de la hoja y el tallo de una espadaña (*Typha domingensis*).

Los principales mecanismos de depuración que actúan en un humedal son los siguientes:

- *Eliminación de sólidos en suspensión.*
- *Eliminación de materia orgánica.*
- *Eliminación de nitrógeno.*
- *Eliminación de fósforo.*
- *Eliminación de microorganismos patógenos.*
- *Metales traza.*

La fitodepuración de las aguas residuales puede efectuarse por humedales naturales, en los que el hombre no interviene en su construcción o mediante humedales artificiales especialmente diseñados y contruidos para la optimización de su función depuradora.

LOS HUMEDALES ARTIFICIALES

Estos sistemas consisten normalmente en un monocultivo o policultivo de plantas superiores (macrofitas) dispuestas en lagunas, tanques o canales poco profundos. El efluente, normalmente después de recibir un tratamiento primario, pasa a través del humedal durante un tiempo adecuado (tiempo de retención), donde es tratado a través de varios procesos físico-químicos y bacteriológicos. El oxígeno necesario para la oxidación de la materia orgánica por los microorganismos es suministrado principalmente por las propias plantas del humedal, que lo producen por fotosíntesis o lo toman del aire e inyectan hasta la zona radicular. La transferencia de oxígeno hacia la zona radicular por parte de estas plantas acuáticas favorece también el crecimiento de bacterias nitrificantes. Por estar el agua en continuo movimiento no se producen malos olores ni se generan lodos en cuantía apreciable, ya que son autoasimilados por el propio sistema.

Los humedales artificiales pueden dividirse básicamente en tres grupos, según el tipo de plantas que se utilicen y la localización del sistema radicular en el humedal:

a) Sistemas que utilizan helófitas enraizadas ya sea en el suelo del humedal (sistemas de flujo superficial) o en lechos de grava o arena por los que se hace circular el agua residual (sistema subsuperficial)

b) Sistemas que utilizan plantas flotantes sobre la superficie del agua, tales como el jacinto de agua o la lenteja de agua

c) Sistemas que utilizan helófitas, pero con el sistema radicular libre, directamente bañado por el agua

Todos estos sistemas tienen la ventaja de ser naturales, integrados en el medio ambiente natural, que eliminan los sólidos en suspensión, la materia orgánica, los elementos eutrofizantes y los microorganismos patógenos. Desde un punto de vista económico tienen un reducido coste de instalación y mantenimiento.

Debemos tomar en cuenta que *este sistema puede aplicarse en pueblos aislados de hasta 2000 habitantes.*

Es un sistema ampliamente utilizado en Estados Unidos, sobre todo en viviendas unifamiliares y pequeños núcleos residenciales. En los últimos años se han utilizado también en Europa, ya que otras de las ventajas que presenta este sistema es que *no suelen tener ningún costo energético, tienen una óptima integración en el entorno natural y excelentes resultados depurativos.*

Además estos sistemas *pueden soportar fuertes variaciones de carga hidráulica y orgánica.*

Para zonas públicas o residenciales, se aconseja la instalación del inciso *a)* (sistema subsuperficial), respecto a los otros dos que son superficiales, *ya que este evita la presencia de malos olores e insectos, además de que crea espacios verdes.*



I.21. Algunos de los usos de la Fitodepuración superficial es la de las piscinas Naturales. Con este sistema se reducen costos de mantenimiento en químicos y depuradoras.



I.22. Sistema subsuperficial de Fitodepuración.

Los sistemas de fitodepuración de flujo subsuperficial horizontal están constituidos por balsas cuyo fondo se encuentra debidamente impermeabilizado, para prevenir las pérdidas de aguas residuales en el suelo subyacente (puede utilizarse una capa de arcilla, si se dan las condiciones hidrogeológicas apropiadas, pero preferentemente se utilizan geomembranas sintéticas de PEAD o PVC).

El interior de las balsas es llenado con material árido seleccionado y granulometría específica, con el propósito de garantizar una conductibilidad hidráulica apropiada. Los materiales más utilizados son arena, grava piedras y escombros. Estos materiales constituyen el soporte para las especies vegetales que allí desarrollan sus raíces.

La circulación del agua funciona a pistón con alimentación continua y se realiza bajo la superficie del material filtrante. Las aguas residuales fluyen en sentido horizontal gracias a la pendiente del fondo del lecho, realizado con una capa de arena subyacente a la geomembrana impermeabilizante.

El factor fundamental que gobierna la actividad depurativa del sistema, es representado por las plantas, entre las cuales resultan más adecuadas y eficaces las *Phragmites Australis*.

Tal contribución consiste por un lado, en el *desarrollo de una eficiente población microbiana aeróbica en las zonas más cercanas a las raíces de las plantas y por otro lado, por la acción de transferencia de oxígeno atmosférico al agua, por mediación de la parte externa de las plantas acuáticas presentes en las balsas.*

Las principales ventajas son una mejor oxigenación del agua residual y la creación de zonas aeróbicas alternadas a zonas anaeróbicas, con el consiguiente desarrollo de las correspondientes bacterias especializadas y la desaparición casi total de los patógenos, que no pueden sobrevivir a los rápidos cambios en la con-

centración del oxígeno disuelto en el agua.

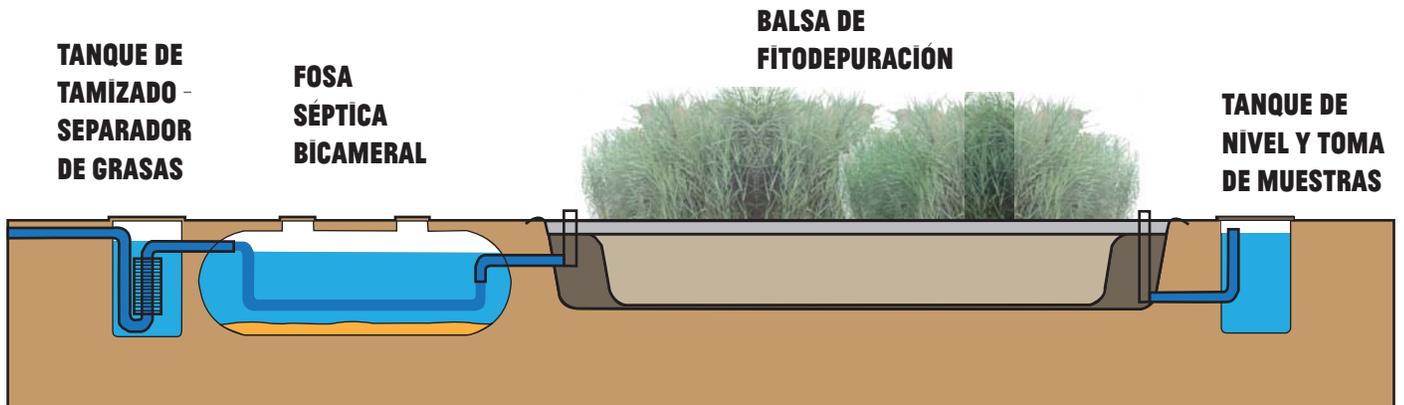
Durante el paso del agua entre las raíces, los principales procesos depurativos son:

- *La descomposición de la materia orgánica por parte de los microorganismos.*
- *La reducción de Nitritos, si hay bastante sustancia orgánica.*
- *La absorción sobre el material filtrante del fósforo y de los metales pesados.*

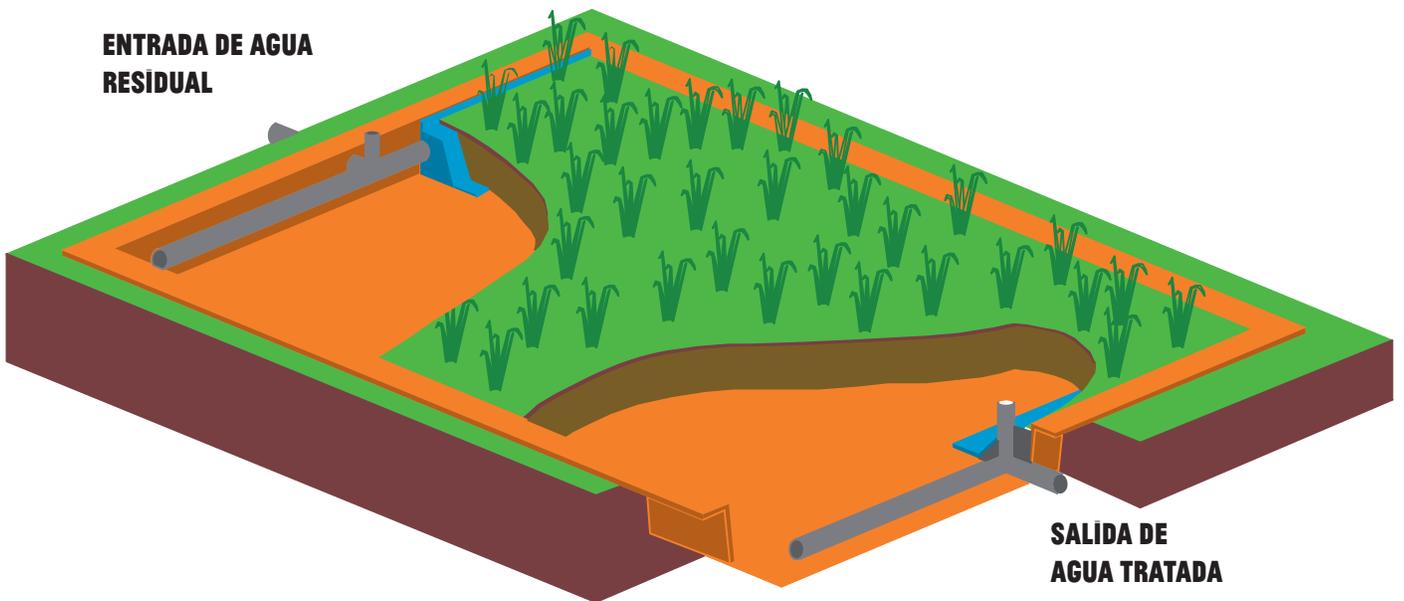
El líquido depurado consigue una reducción orgánica superior al 90%.

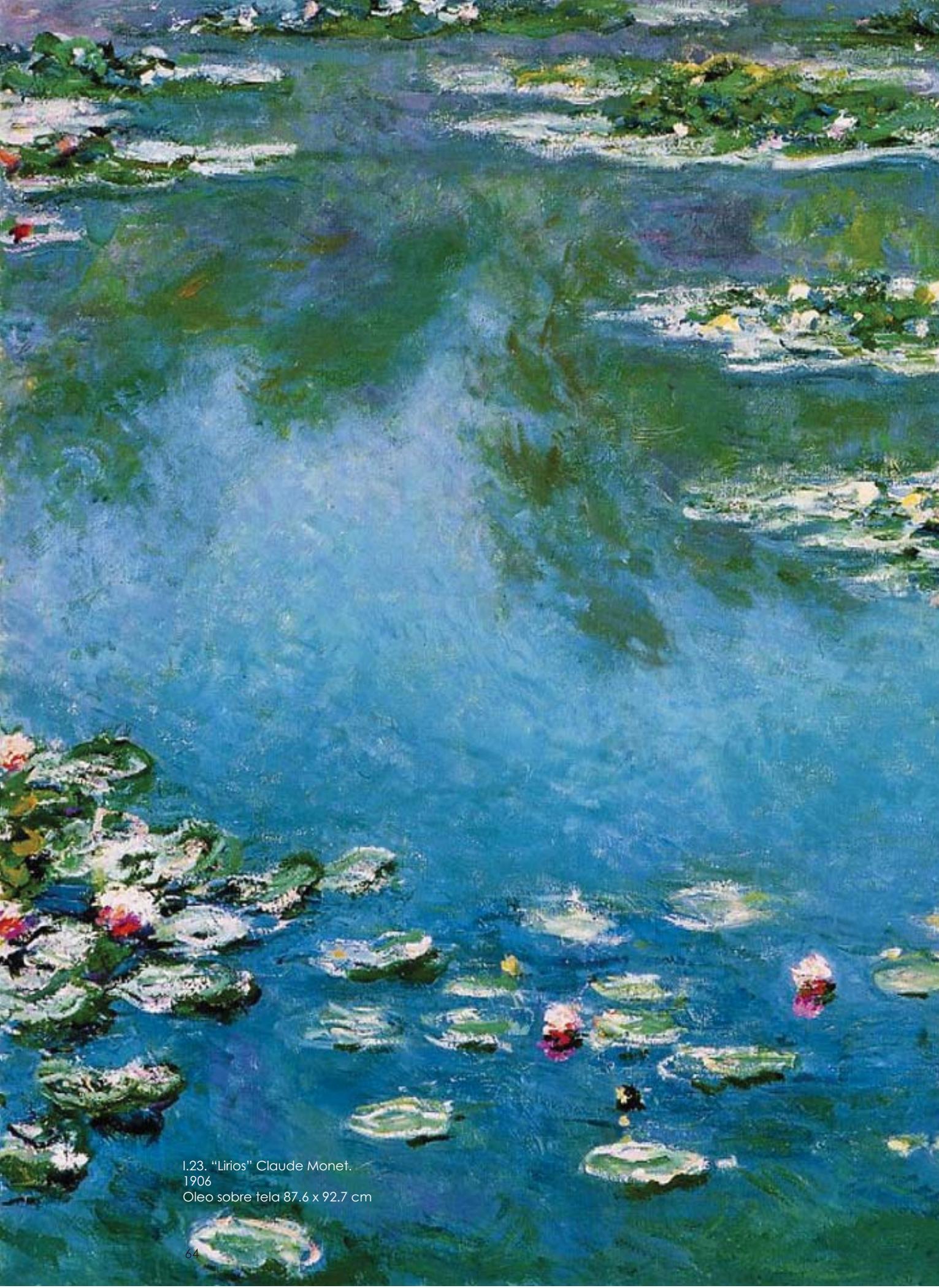
Para el *dimensionamiento del sistema se considera un caudal de descarga medio diario per cápita de 120 litros.*

ESQUEMA DE FITODEPURACIÓN.



PERSPECTIVA DE BALSA TIPO DE SISTEMA DE FITODEPURACIÓN.





1.23. "Lirios" Claude Monet.
1906
Oleo sobre tela 87.6 x 92.7 cm

2.3.3. ANÁLISIS DE ANÁLOGOS



I.30. Vista aérea del Parque Tezozomoc.

PARQUE TEZOMOC AZCAPOTZALCO. 1982. ARQ. MARIO SCHJETNAN GARDUÑO



I.31. Vista panorámica del lago del Parque Tezozomoc en la actualidad.

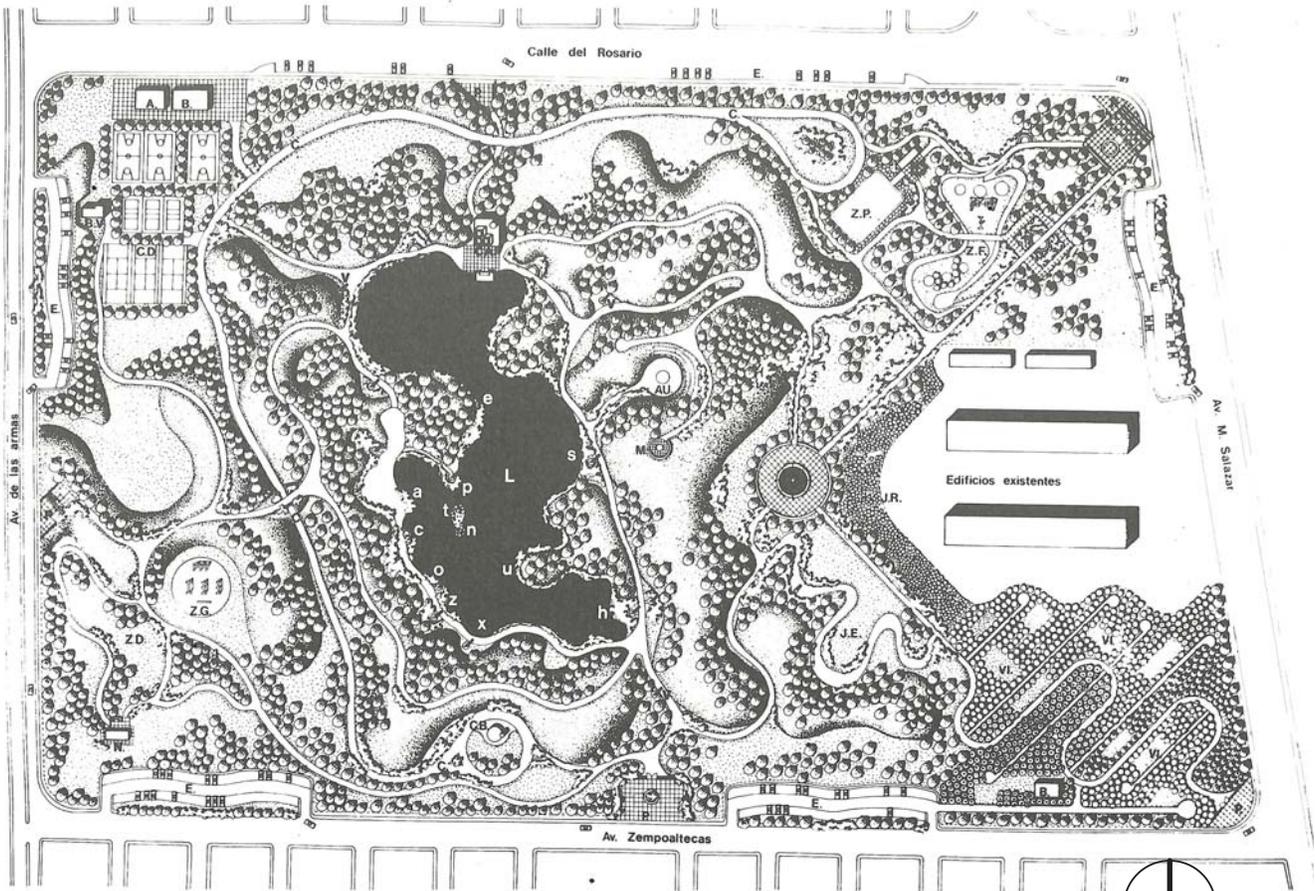
Este parque se encuentra en un espacio de 30 ha cuya transformación en parque se convierte en un objetivo esencial, debido a que la zona es una de las más contaminadas y densamente pobladas del DF. El parque se concibe como un espacio recreativo y cultural para el visitante. Este reproduce la topografía - orografía de la Cuenca de México y sus lagos en el siglo XVI, ofreciendo así, un recorrido cultural de manera asequible y atractiva. Esta memoria física es el eje del parque, además de que se complementa con diversos espacios como son: instalaciones deportivas, ciclopista, pista de patinaje, zona de juegos infantiles, embarcadero, auditorio, gimnasio al aire libre y jardín de esculturas.

El proyecto se desarrolló a lo largo de cuatro años aplicándose una política ecológica no solo en su concepción, sino también en su realización. De esta manera se utilizó la tierra proveniente de las excavaciones del metro para crear la topografía, se usaron y reciclaron las aguas negras para el riego de las plantas y para llenar el lago; además, se instaló un

vivero para la reforestación de la zona de Azcapotzalco.

En la actualidad, es uno de los parques más concurridos de la delegación Azcapotzalco. El proyecto del parque Tezozomoc ganó el President's Award of Excellence de la American Society of Landscape Architects en 1989.





I.32. Planta original del Parque Tezomoc 1978 - 1982. Arq. Mario Schjetnan Garduño.



Planta actual del Parque Tezomoc con usos e instalaciones.

USOS E INSTALACIONES

	Lago
	Fuente
	Caminos Peatonales
	Ciclopista
	Pista Patinaje
	Gimnasio al aire libre
	Museo de la Ciencia IPN
	Museo Regional
	Instalaciones Deportivas
	Juegos Infantiles
	Mirador
	Auditorio
	Administración

	Accesos
	Zona Viveros

Como podemos ver en la planta original antes no se encontraba el Museo de Ciencias del IPN en la zona de viveros. Este museo tiene 13 años abierto al público y el edificio aproximadamente 20 años. También podemos ver que el Museo Regional no es parte del proyecto original, este museo tiene aproximadamente 11 años de estar abierto al público y en él se exponen artistas locales, así como obras de estudiantes de escuelas de arte. Otra de las modificaciones que ha sufrido el parque es la del volumen que está destinado a Administración, el cual antes funcionaba como cafetería y era un espacio bastante abierto.

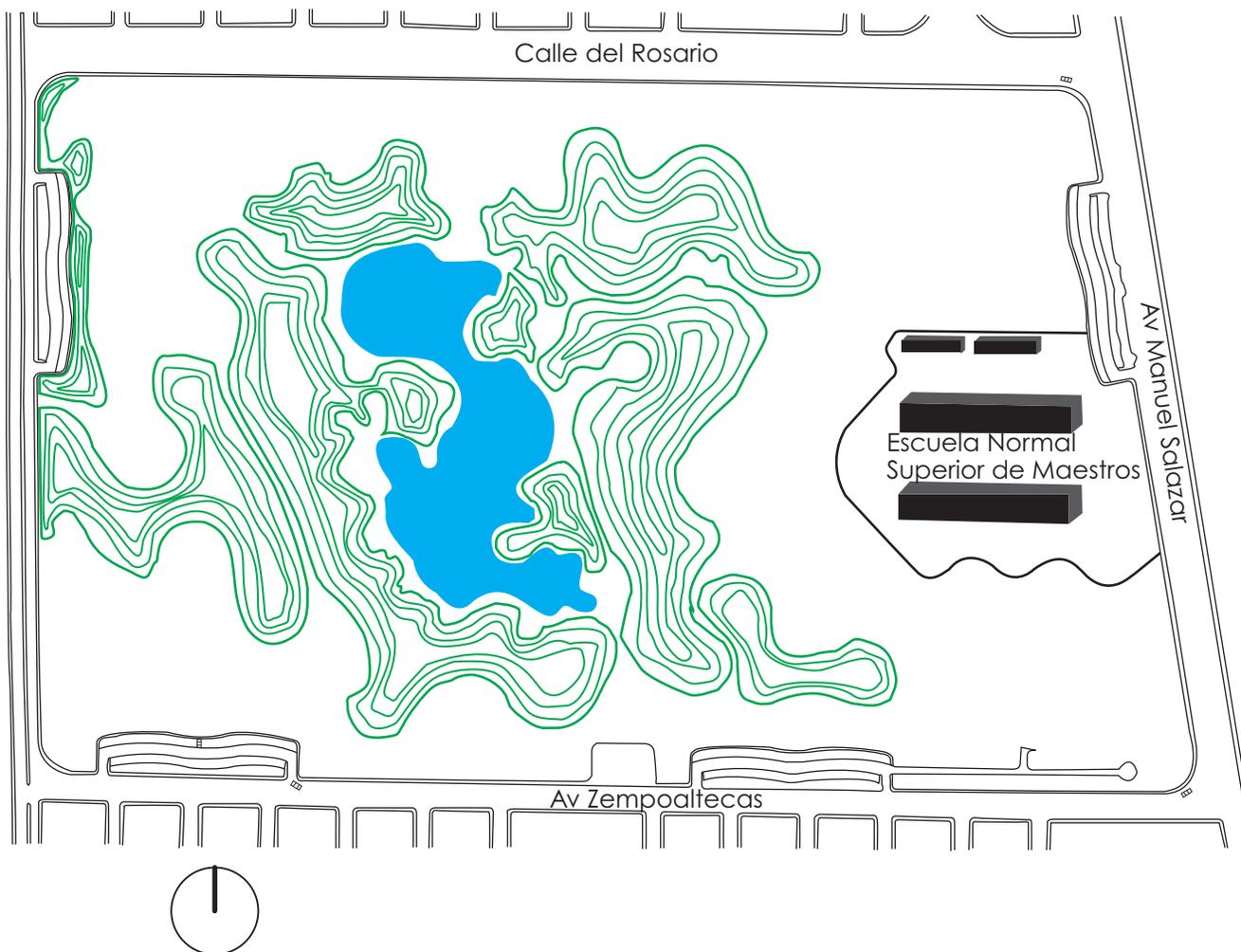
La cafetería estaba concebida como un mirador del lago y el parque, al mismo tiempo que funcionaba como una prolongación cubierta de la plaza en la que se encuentra. Es un punto de referencia en el paisaje del parque, aunque perdió su característica de estructura abierta en el que se combinaban y contrastaban volúmenes cerrados de color con elementos esbeltos en concreto aparente. Era una obra abierta y cerrada, un ejercicio de síntesis de opuestos.



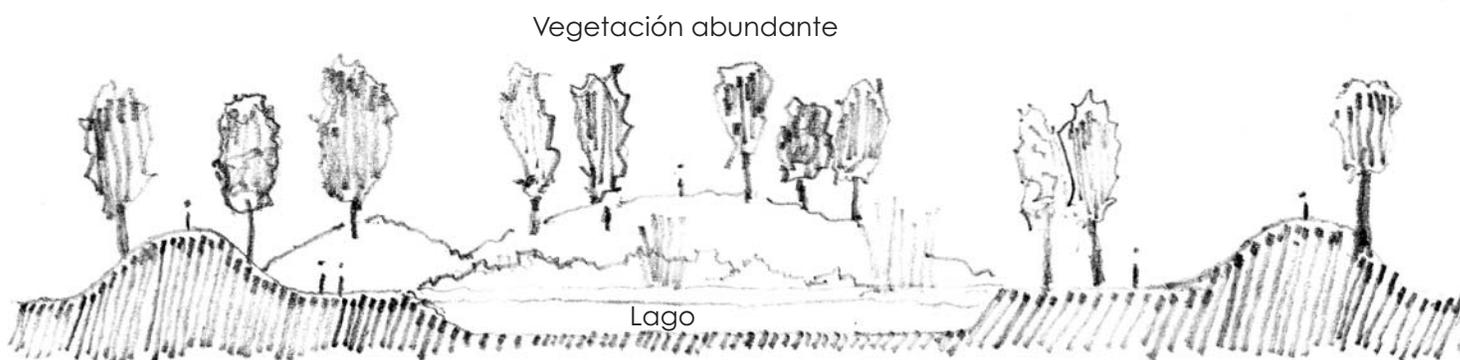
I.33. Vista de la cafetería del Parque Tezozomoc. 1982.



I.34. Vista actual de la Administración del parque Tezozomoc.



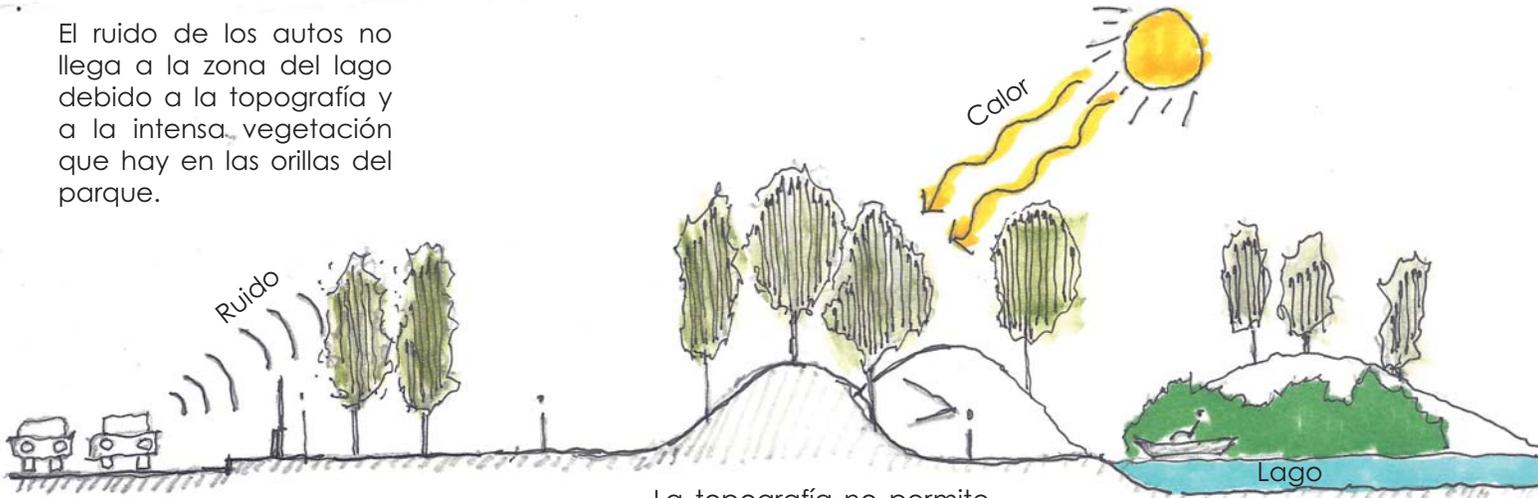
Como podemos ver en este esquema, la zona del lago se encuentra rodeada de topografía, lo que hace que esta zona esté aislada. Al mismo tiempo, la forma de la topografía genera espacios, mismos que son aprovechados para insertar distintos usos como son, el gimnasio, el auditorio, caminos peatonales y ciclopista. Esto genera espacios bastante interesantes y acogedores.



Zona Rodeada por topografía. Genera espacios acogedores y microclimas.

La abundante vege-
tación nos brinda un
clima bastante agra-
dable. La humedad
del lago brinda
frescura.

El ruido de los autos no
llega a la zona del lago
debido a la topografía y
a la intensa vegetación
que hay en las orillas del
parque.



La topografía no permite
observar el exterior, lo
cual nos da la sensación
de encontrarnos fuera de
la ciudad y en un ambien-
te de cobijo.



Caminos Agradables y frescos



I.35 Vista Actual del lago del Parque Tezozomoc.

DEPÓSITOS DE FERROCEMENTO EN LA MIXTECA BAJA PARA CAPTAR AGUA DE LLUVIA

Fuera de la ciudad de Oaxaca la lluvia es escasa. Se concentra en un periodo de 3 meses y es menor a 600 milímetros al año. Pero la superficie capta considerables volúmenes de agua, que escurren libremente por barrancas y arroyos, lo que ocasiona, además de su pérdida total, que su velocidad desprenda y arrastre grandes porciones de suelo.

Este proyecto consiste en atravesar estructuras rectas y masivas en los cauces de los arroyos temporaleros, que son construidas con base en el ferrocemento, que es una alternativa tecnológica de bajo costo sencilla y accesible desde el punto de vista económico para las comunidades mixtecas.

El ferrocemento es una estructura de fácil fabricación, moldeable. Consume pocas cantidades de acero y cemento y utiliza materiales pétreos propios de la región. Es resistente a los efectos gravitacionales del agua y a la agresividad de la intemperie. Para levantar la pequeña estructura, se fabrican pequeñas piezas en forma de cascara cilíndrica -de 3 a 8 metros de cuerda. con longitudes de arco entre 3.5 a 9.5 metros, y de 5 a 7 metros de largo, con el fin de atravesar los cauces de arroyos temporaleros. Se colocan uno junto a otro en posición vertical, en forma de cortinas. Como elemento estructural, el ferrocemento consiste en un entramado de barras metálicas delgadas y corrugadas, recubiertas de mallas de gallinero y mortero arena-cemento que forman placas de 4 a 5 cm de espesor, rígidas e impermeables. Su moldeabilidad, permite fabricar estructuras cilíndricas, que en posición vertical pueden soportar satisfactoriamente la presión del agua en su superficie convexa, al trabajar en arco sobre todo cuando en la superficie en la que se asientan es rocosa. Los primeros ensayo se realizaron en los Lomerios de circundantes a los valles centrales de Oaxaca.

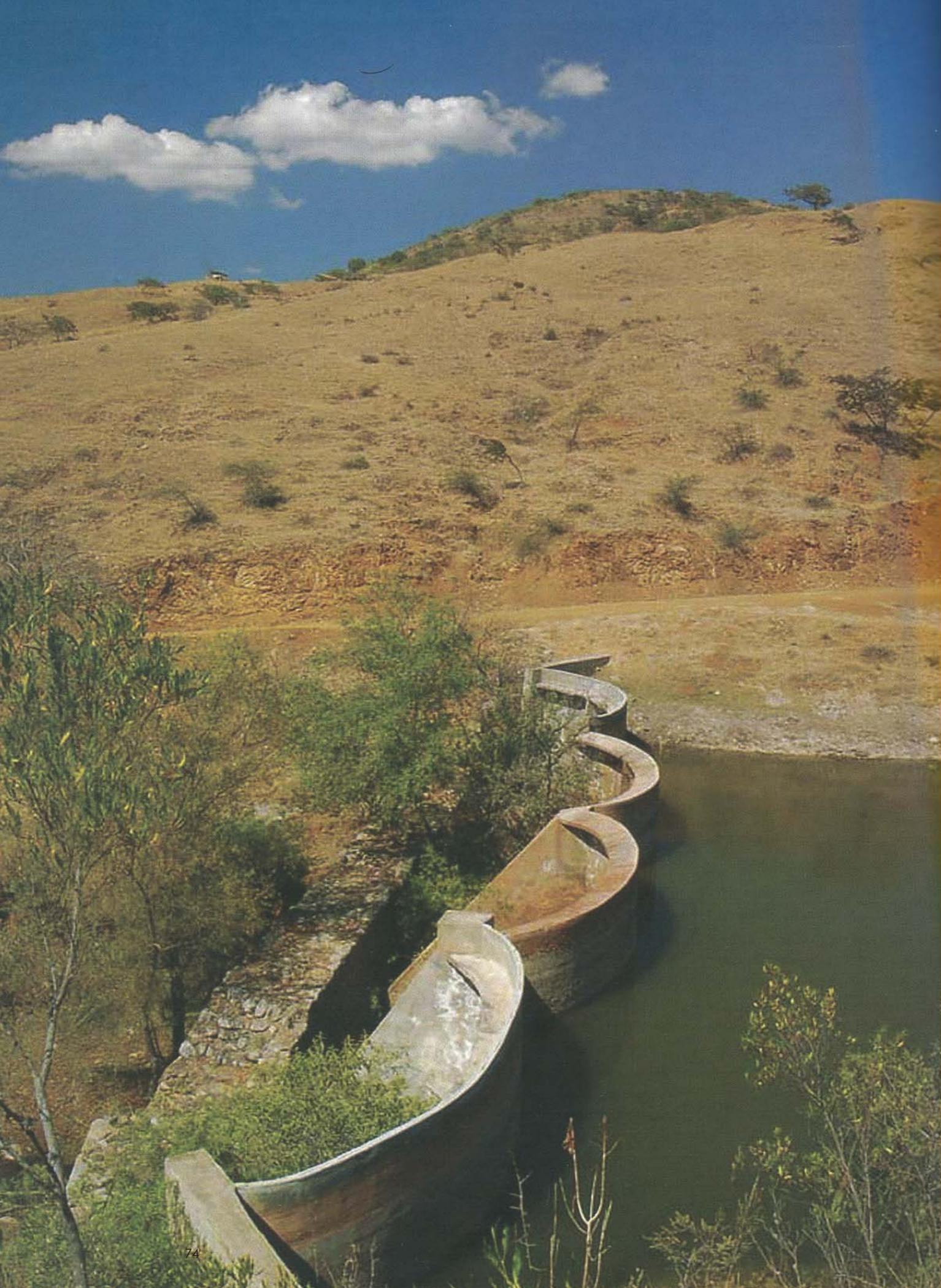
En las comunidades rurales de San Felipe Tejalapa, Xaaga y Huitzo, y aportaron resultados satisfactorios, pues se logró almacenar hasta 20 mil metros cúbicos de agua en una de ellas.

Los campesinos de la zona recibieron explicaciones sobre la obra y se les mostró la ventaja de esta alternativa de almacenamiento de agua de lluvia. Así, se construyó una cortina de cuatro arcos que en la parte más elevada alcanza 31 metros de longitud; cada arco central tiene un desarrollo de 9.2 metros, y los aecos laterales 6.5 metros cada uno.

Esa pequeña presa funciona ya, y ha resultado una esperanza no solo para comunidades que hasta ese momento carecían de otro suministro que no fuera la pequeña cantidad recolectada en las escasas lluvias. También lo es para otras regiones del país que libran una batalla para conservar y mantener ese recurso.

Este Proyecto fue desarrollado por especialistas del IPN en conjunto con la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, y de Agua y Solidaridad para el Progreso, ASPRO, del gobierno de Oaxaca, junto con el CIIDIR Oaxaca, además de la participación de la comunidad.

I. 36. Micropresa realizada por el Instituto Politécnico Nacional en la población de Huitzo, Oaxaca.



CONCLUSIONES.

COMO PUDIMOS VER A LO LARGO DE ESTE CAPÍTULO, LO QUE HOY ES LA ZONA METROPOLITANA, EN ALGÚN TIEMPO FUE UN LUGAR LLENO DE LAGOS; UN PAISAJE EN DONDE EL AGUA ERA UN ELEMENTO PREDOMINANTE. HOY EN DÍA ESO SOLO EXISTE EN ALGUNAS ZONAS DEL DISTRITO FEDERAL Y EDO. DE MÉXICO. ¿PUEDE LA ZONA METROPOLITANA RECUPERAR LOS ESPACIOS LACUSTRES? ES POSIBLE.

EN LA CUENCA DE MÉXICO LLUEVE APROXIMADAMENTE LA MITAD DEL AÑO. ESTO ES ALGO QUE SE DEBE APROVECHAR PARA EVITAR LA ESCASÍZ DE AGUA, Y AL MISMO TIEMPO, GENERAR ESPACIOS PÚBLICOS AGRADABLES DONDE SE UTILICE EL AGUA COMO ELEMENTO DE DISEÑO. TAMBIÉN, ES TIEMPO DE CONSIDERAR CAMBIOS DE PAVIMENTOS EN PATÍOS DOMÉSTICOS Y ESPACIOS PÚBLICOS PARA QUE SE INYECTE AGUA AL SUBSUELO Y ESTA LLEGUE A LOS MANTOS ACUÍFEROS.

EN ESTOS TIEMPOS, ES MOMENTO DE TOMAR CONCIENCIA AL RESPECTO, Y COMO ARQUITECTOS, RESULTA CONVENIENTE PROPONER ALTERNATIVAS PARA CONSEGUIR PROYECTOS RESPETUOSOS, CON EL MEDIO AMBIENTE Y CON LOS HABITANTES DE LA CIUDAD.

**"EL AGUA QUE
NO CORRE HACE
UN PANTANO, LA
MENTE QUE NO
TRABAJA HACE
UN TONTO".**

VÍCTOR HUGO





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.

POLIGONAL DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN

EN ESTE CAPÍTULO SE PRESENTARÁ EL POR QUÉ DE LA POLIGONAL DE ESTUDIO. COMO SE HA DICHO AL PRINCIPIO DE ESTA TESIS, LA ZONA DE ACCIÓN GIRA ALREDEDOR DEL EMBARCADERO DE ZACAPA Y EL BOSQUE DE NATIVITAS. EN ESTA ZONA SE ENCUENTRA EL RESTAURANTE DE LOS MANANTIALES. LA CÉLEBRE CUBIERTA DEL RESTAURANTE HA SIDO TESTIGO DEL DECLIVE EN EL PAISAJE DE LA ZONA, ASÍ COMO DE LA PÉRDIDA DE CUERPOS DE AGUA QUE PREDOMINARON POR MUCHOS AÑOS EN LA ZONA CHINAMPERA.

SE ANALIZARÁN LOS PROBLEMAS QUE PRESENTA LA ZONA, TANTO AMBIENTALES COMO URBANOS, PARA DESPUÉS PODER EMITIR UN DIAGNÓSTICO Y POSTERIORMENTE, UNA PROPUESTA PARA MEJORAR LA ZONA, TOMANDO AL RESTAURANTE DE LOS MANANTIALES COMO HITO URBANO.

CENTRO HISTÓRICO XOCHIMILCO



BOSQUE DE NATIVITAS



EMBARCADERO NATIVITAS

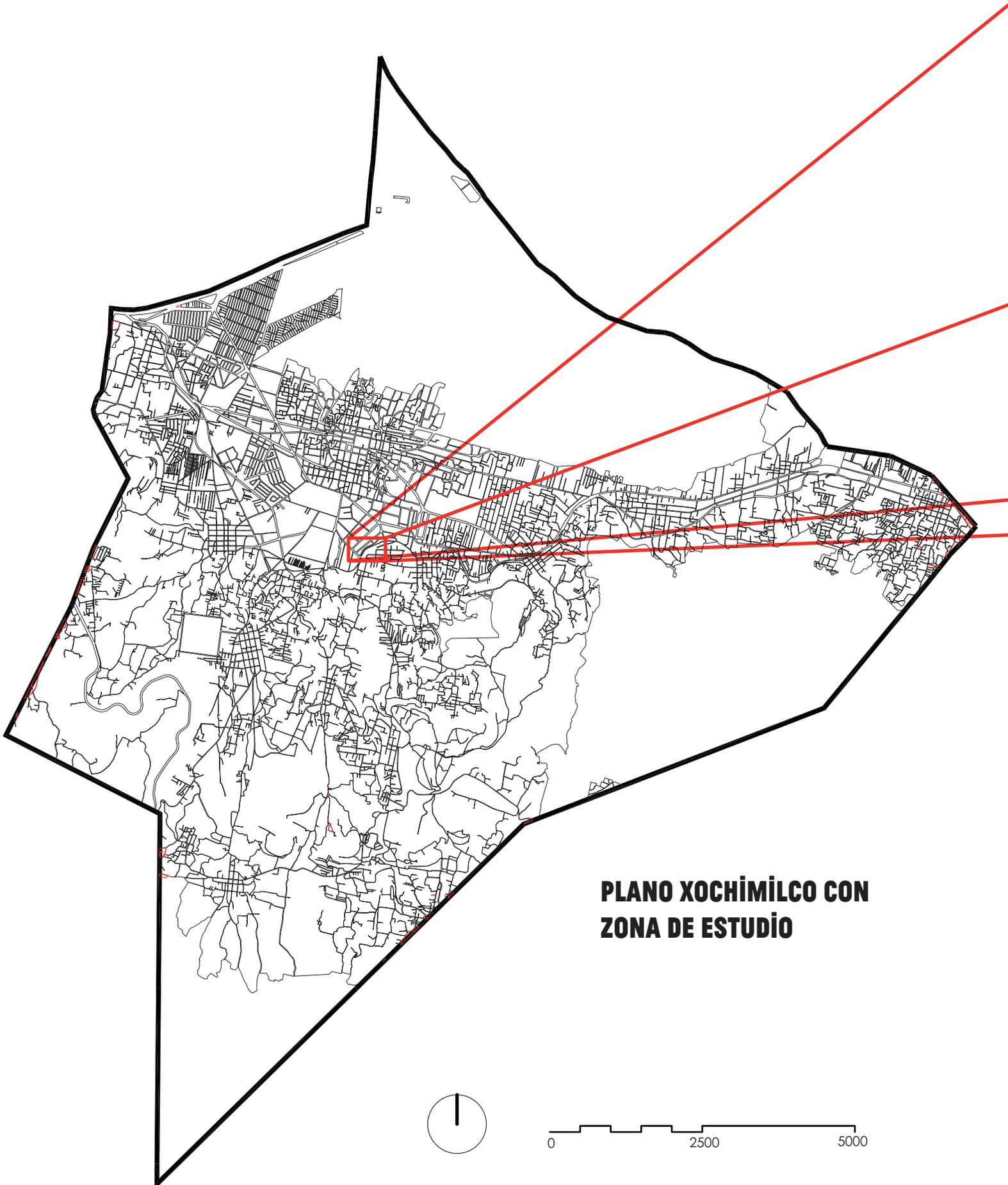


RESTAURANTE MANANTIALES

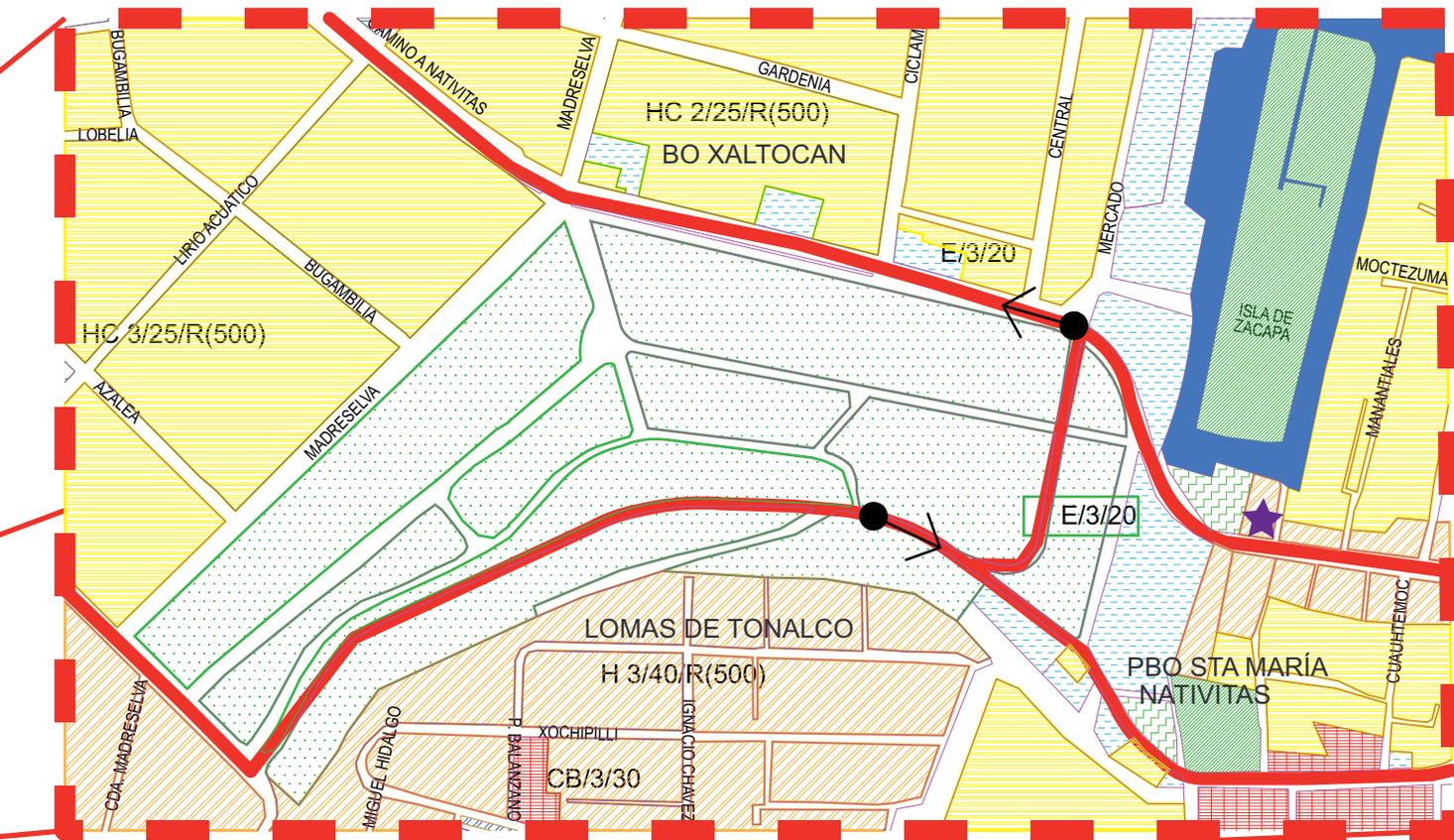


1.37 Imágen Aérea Donde podemos ubicar el Centro de Xochimilco, el Bosque de Nativitas, el Restaurante y el Embarcadero de Nativitas.

3.1. DEFINICIÓN DE LA POLIGONAL DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN.



**PLANO XOCHIMILCO CON
ZONA DE ESTUDIO**

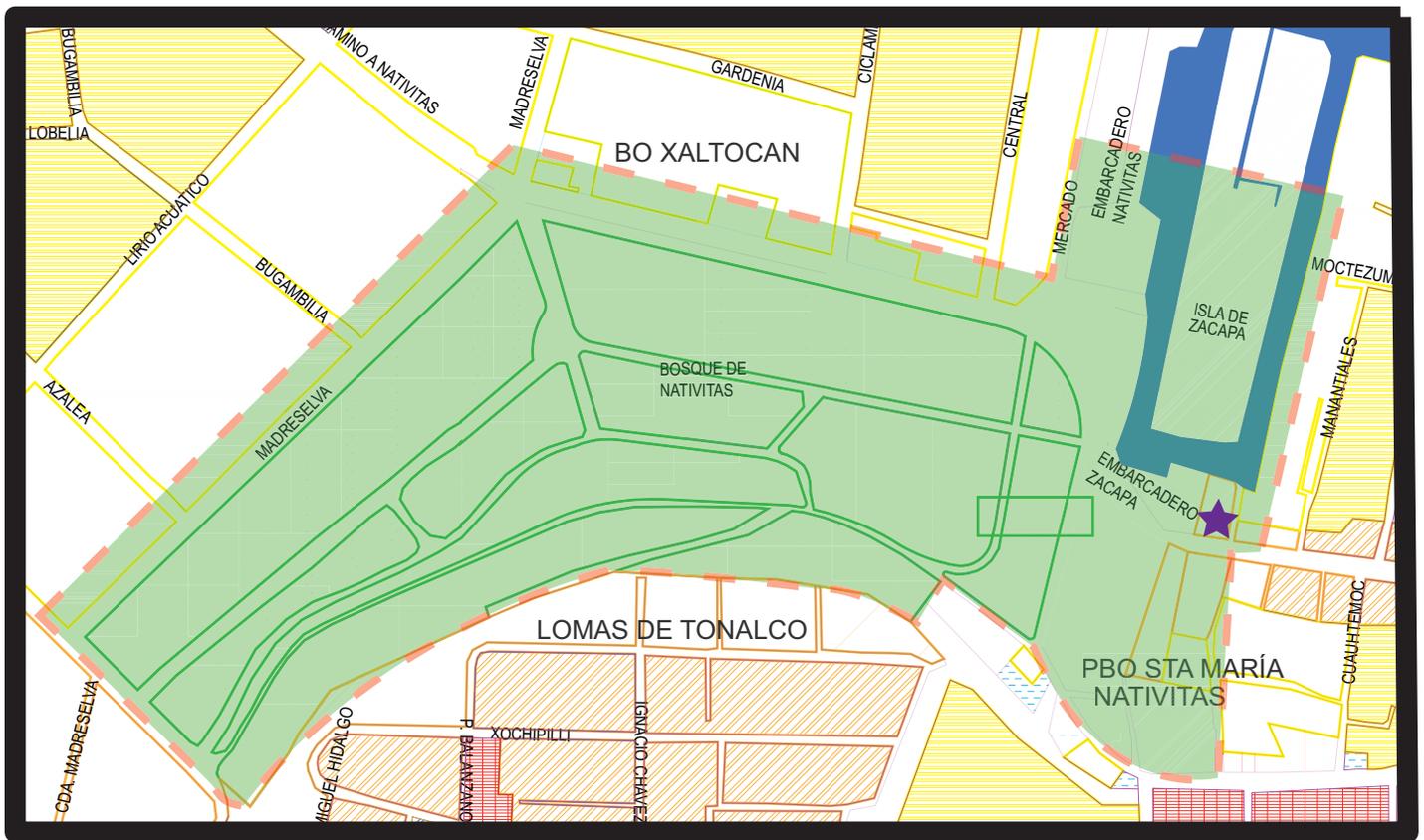


PROGRAMA PARCIAL RESTAURANTE DE LOS MANANTIALES Y SU CONTEXTO

-  Los Manantiales
-  Habitacional
-  Habitacional con comercio
-  Parques Plazas y Jardines
-  Áreas verdes con valor ambiental
-  Turístico con agricultura Intensiva
-  Canal
-  Centro de Barrio
-  Equipamiento
-  Vialidad Primaria

Lo primero que analizaremos, es el plan parcial del contexto inmediato de “Los Manantiales”. Como podemos ver, se encuentra entre una zona habitacional, frente a un canal y una plaza.

Se puede sacar un gran beneficio del hecho de que se encuentre frente a un canal y una plaza, e inclusive, podemos relacionarlo más con la isla de Zacapa y aunque esté un poco más alejado, con el bosque de Nativitas. Vemos que la isla de Zacapa tiene un uso “Turístico con agricultura Intensiva” y el bosque tiene un uso de “Áreas verdes con valor ambiental”. Esto nos permitiría desarrollar un proyecto relacionado con la sustentabilidad que giré alrededor de “Los Manantiales”. Una de las intenciones de esta tesis es crear conciencia, y al mismo tiempo, espacios que rescaten de la memoria colectiva la importancia del agua y la vegetación.



★ Restaurant “Los Manantiales”.

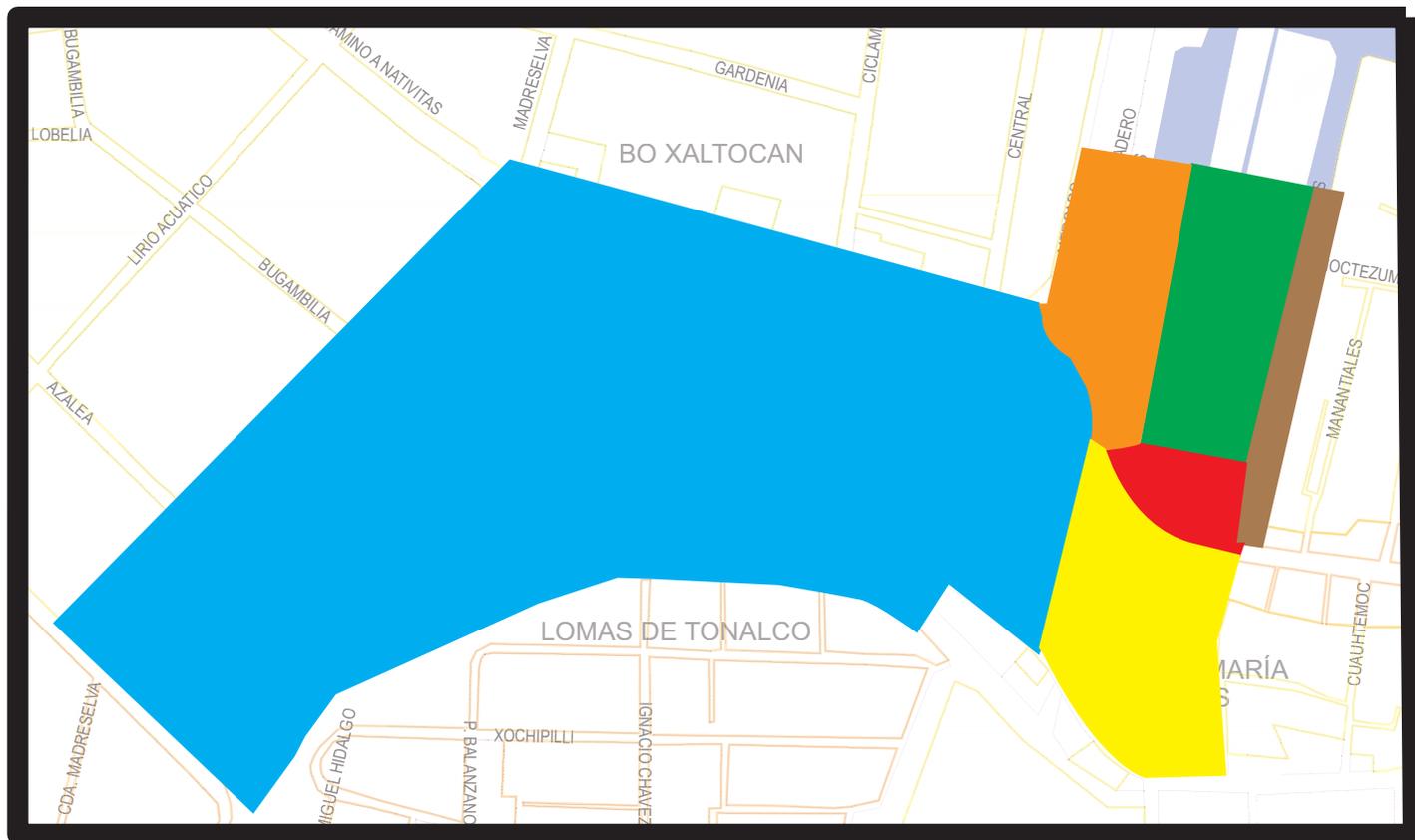
▭ Poligonal de estudio.

En el esquema anterior, se ha definido la poligonal de estudio. Esta abarca el restaurante de “Los Manantiales” y sus alrededores, la isla de Zacapa y el embarcadero que lleva el mismo nombre, el bosque de Nativitas y las fachadas que dan a este, el embarcadero de Nativitas y una parte del pueblo de Sta. María Nativitas (ubicado al sur de “Los Manantiales”).

Como se dijo anteriormente, la isla de Zacapa y el bosque de Nativitas, se pueden llegar a incluir en el proyecto por su uso de suelo y las posibilidades que tienen ambos espacios para generar un proyecto urbano en donde el agua y la vegetación desempeñen un papel importante. Se incluyen también los embarcaderos debido a la estrecha relación que tienen con el canal y porque pueden

llegar a tener un impacto directo en “Los Manantiales”. Por último, al sur del restaurante, se encuentra el Pueblo de Sta. María Nativitas, del cual tomamos una parte para el estudio, ya que guarda una relación con el bosque, con el embarcadero de Zacapa y con “Los Manantiales”.

Primero se hará un análisis urbano general de la poligonal de estudio (llenos y vacíos, densidad de vegetación, flujos peatonales y vehiculares, etc.), para después realizar un análisis más profundo por zonas, las cuales han sido definidas de la siguiente forma:



Zona 1



Zona 2



Zona 3



Zona 4



Zona 5



Zona 6

La Zona 1 analiza el bosque de Nativitas, el mercado Madre Selva y todos los frentes que viven hacia el bosque.

La zona 2 cubre la casa de Bombas de la comisión Nacional del Agua, una biblioteca comunitaria y parte del pueblo de Sta. María Nativitas.

La zona 3 es gran parte de la Isla de Zacapa y el canal.

La zona 4 está conformada por un edificio de la comisión de agua y el embarcadero de Nativitas y el canal.

La zona 5 comprende la fachada que mira hacia el oriente de la isla y el canal.

La zona 6 comprende el Restaurante, el manantial y el embarcadero de Zacapa.

3.2. ANÁLISIS GENERAL

LLENOS Y VACÍOS



"Los Manantiales"



Superficie construida.

Este esquema nos muestra un análisis de llenos y vacíos en la zona. Podemos ver que al oriente y sur de "Los manantiales" existen un gran número de construcciones, las cuales según el plan parcial, deben ser habitacional y habitacional con comercio.

Al norte podemos ver que se encuentra la isla de Zacapa, la cual presenta muy pocas construcciones.

Las construcciones que se encuentran al norte del bosque de Nativitas son oficinas de la delegación de la SAGARPA en el Distrito Federal. Las otras pequeñas construcciones, son palapas y sitios para hacer carnes asadas los fines de semana.

En general, podemos apreciar que la mayoría de los lotes presentan poca superficie construida.

En otros análisis observaremos cuantos niveles tienen las construcciones existentes y qué número de niveles predominan, así como un análisis de vegetación en planta, para comparar y observar que relación tiene la superficie construida y la vegetación del lugar.





500

1000

ANÁLISIS DE ALTURAS

- ★ "Los Manantiales"
- 1 Nivel
- 2 niveles
- 3 niveles
- 4 niveles
- Más de 5 niveles

En este esquema podemos observar que la gran mayoría de las construcciones son de 1 solo nivel. En número siguen las de 2 niveles, y muy pocas son mayores de 3 niveles.

Esta es una de las pocas zonas de la ciudad donde no existen edificios de vivienda mayores a 4 o 5 niveles.

La escala arquitectónica es bastante bondadosa en este sentido, y beneficia bastante a la escala urbana, ya que podemos hablar de un cierto orden en cuanto a alturas. Esto no solo es bueno para la imagen de la ciudad, sino también para la comunidad, que vive en espacios con escalas amables y poca agresivas para ellos.





Predominan
construcciones
de 1 y 2 niveles



Escala amable con el Habitante

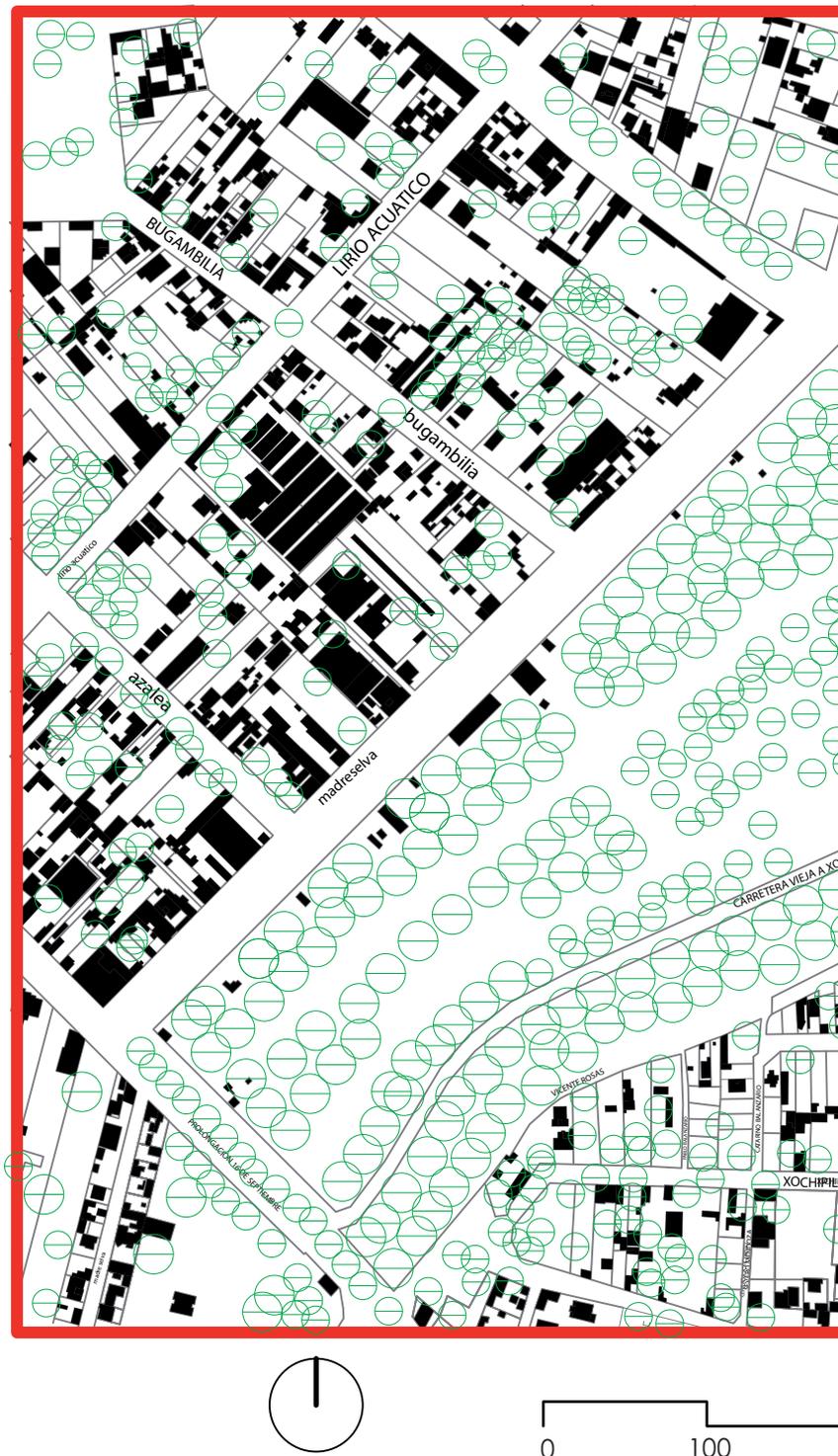
ANÁLISIS DE VEGETACIÓN.

- ★ "Los Manantiales"
- Árbol
- Superficie construída.

La vegetación es bastante abundante. Podemos ver en el plano, que el bosque de Nativitas es un gran pulmón para esta zona. También se puede apreciar que los distintos barrios y colonias están llenos de vegetación, ya que se cuenta con grandes patios, y en muchos de ellos se cuenta con una gran cantidad de árboles y vegetación en general.

Xochimilco es una de las delegaciones más verdes de la ciudad, y esta zona es muestra de ello. Cuenta con un gran número de especies endémicas, tanto acuáticas como terrestres. Sin embargo, también cuenta con especies que no son originarias de Xochimilco, lo que en un momento dado, puede generar conflictos entre especies.

Analizando este plano, podemos observar que la mayoría de la superficie está cubierta por árboles y vegetación. Ganando más terreno a la superficie construída. Esto es algo que se debe conservar, y de ser posible, si se piensa en incrementar la superficie construída, contemplar los techos verdes para no perder áreas verdes por concreto.



ANÁLISIS DE VEGETACIÓN.

La vegetación de Xochimilco se conforma, sobre todo, de ahuejotes, árboles típicos de la región sembrados en los márgenes de las chinampas. Su principal función es fijar las chinampas al fondo del lago.

A la orilla de los canales se puede encontrar:

Ahuejote
árboles de casuarina
sauce llorón
alcanfor
eucalipto

Flora acuática:

lirio
ninfa

En las zonas boscosas:

pino
acote
madroño
cedro
ahuehuate
tepozán

En los pequeños cerros:

capulín
eucalipto
alcanfor
jacarilla
pirul
chicalote

Fauna:

coyote
tlacoyote
comadreja
zorrillo
armadillo
ardilla
tuza
conejo

Ahuejote: *Salix bonplandiana* es un árbol de la familia de las salicáceas, a la que pertenecen, entre otros, el sauce llorón. Es conocido por los nombres comunes de ahuejote, huejote y sauce, aunque no debe ser confundido con otros árboles de la misma familia que reciben ese nombre.

Es común en las riberas de los ríos, y forma parte esencial de la flora de los sistemas lacustres del valle de México. Durante la época prehispánica, los indígenas mesoamericanos lo emplearon para fijar las chinampas al lecho de los lagos, y funge como cortina rompevientos para proteger los cultivos de esas islas artificiales en aquellos sitios donde se sigue practicando la siembra en chinampas.

Se trata de un árbol originario del centro de México, aunque se ha documentado su presencia desde el sur de Estados Unidos hasta Guatemala. Es un árbol de hojas perennes, que puede alcanzar alturas de quince metros, aunque es más común que llegue sólo a seis. El diámetro alcanza ochenta centímetros.

1.38. Izquierda Arriba. Flor de Cempasuchil.

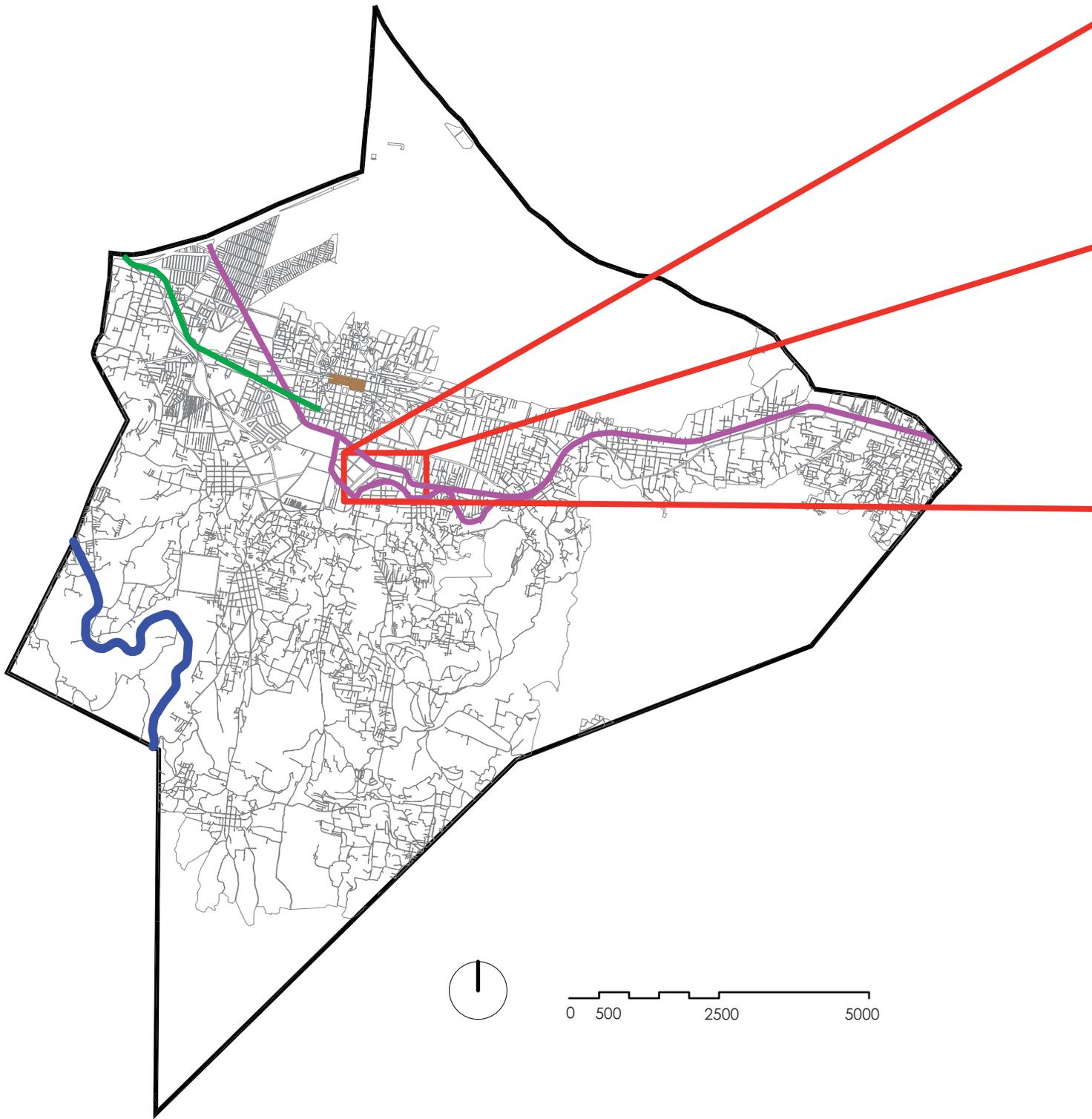
1.39. Izquierda al Centro. Sauce Llorón.

1.400. Izquierda Abajo. Lirio Acuático.

1.41 Derecha. Ahuejote.



VIALIDADES Y TRANSPORTE.



Centro Histórico Xochimilco



Poligonal de Estudio



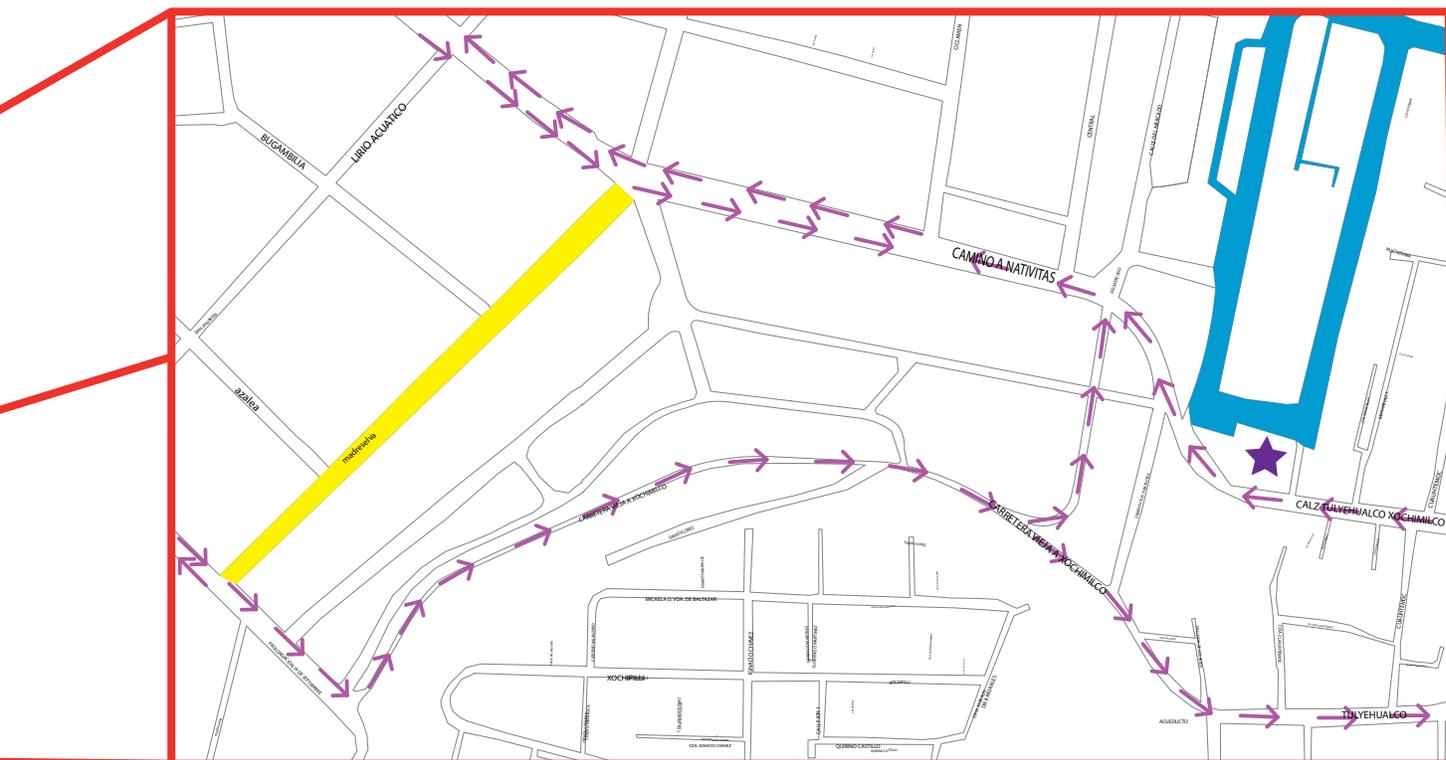
Vialidades Primarias



Línea de Tren Ligero



Carretera Federal
México - Cuernavaca



0 100 500 1000



“Los Manantiales”



Sentido Vialidad



Calle Bloqueada por
Mercado Madreselva



Canal

En los esquemas se observa que por la zona de estudio cruza una de las vías más importantes de Xochimilco: El viejo Camino a Tulyehualco. Esta vía entra por el norponiente de la delegación, siendo una prolongación de División del Norte, una de las avenidas más recorridas por los habitantes de la ciudad. Esta Avenida conocida como Francisco Goytia, es recorrida diariamente por una gran cantidad de habitantes de Xochimilco, debido a que cruza la delegación de norponiente a oriente, distribuyendo gran cantidad de autos.

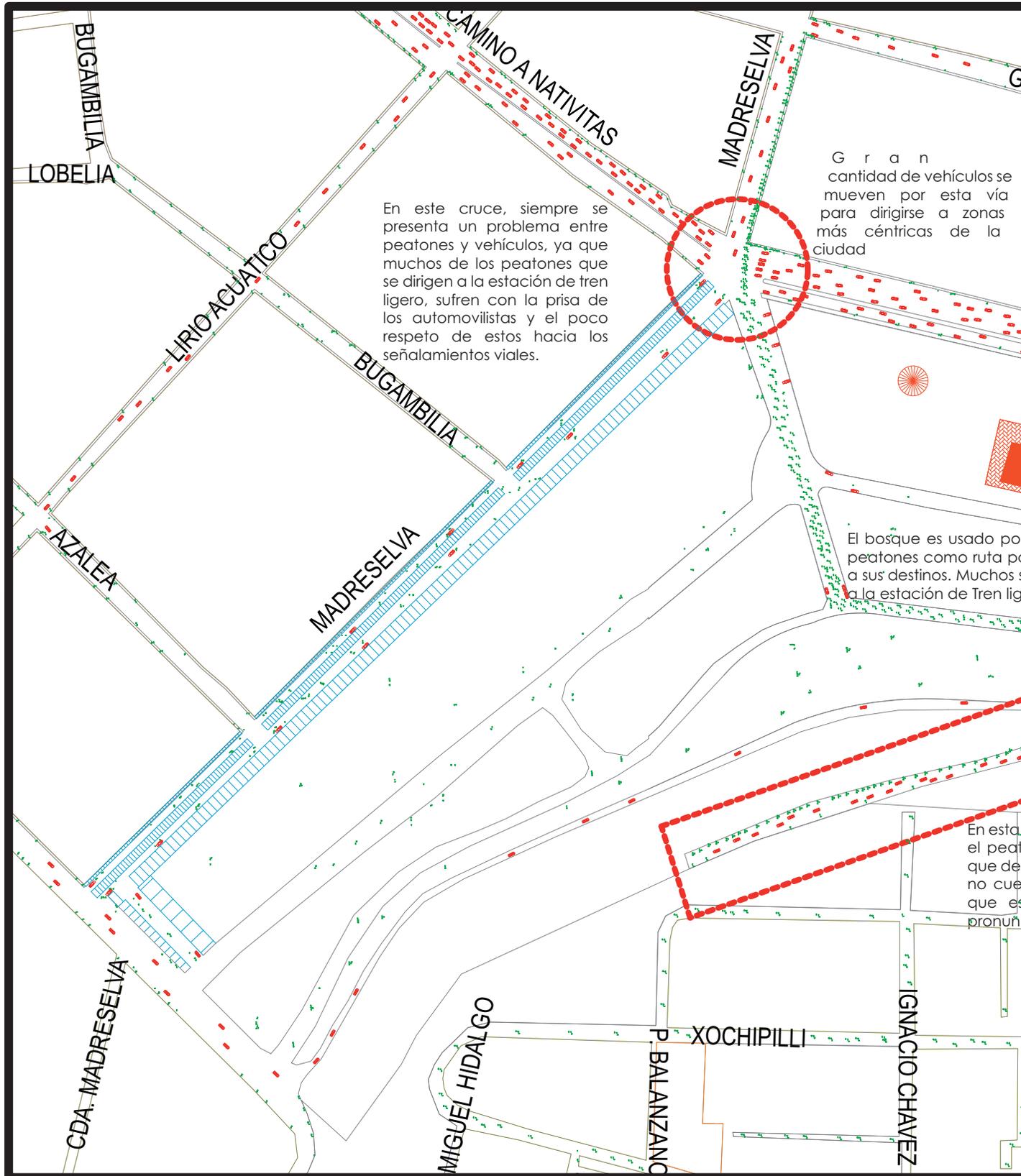
Justo en la zona de estudio, esta importante vía se vuelve de un solo sentido (de oriente a poniente), y los autos que van

hacia el oriente se desvían por la vía que se encuentra al sur del bosque de Nativitas, la cual también es de un solo sentido (de poniente a oriente), esta vía se convierte en la carretera vieja a Xochimilco.

Es importante que una vía de estas características cruce en la zona de estudio, ya que la vuelve más accesible tanto para los habitantes de Xochimilco como para los turistas.

En el análisis también pudimos ver que existe una calle que se encuentra cerrada debido al mercado de plantas y flores “Madreselva”. La calle, que lleva el mismo nombre que el mercado, es una calle de 5 carriles para automoviles, la cual está cerrada los 7 días de la semana en un horario de 10 am a 6 pm. Es uno de los mercados más concurridos de la capital, algunos de los vecinos se ven afectados ya que el acceso a sus casas se vuelve un tanto complicado. Algunos otros vecinos se ven beneficiados por el mercado, ya que en sus patios han instalado pequeños negocios de alimentos.

FLUJOS VEHICULARES Y PEATONALES.. LUNES A VIERNES 7 A 9 AM



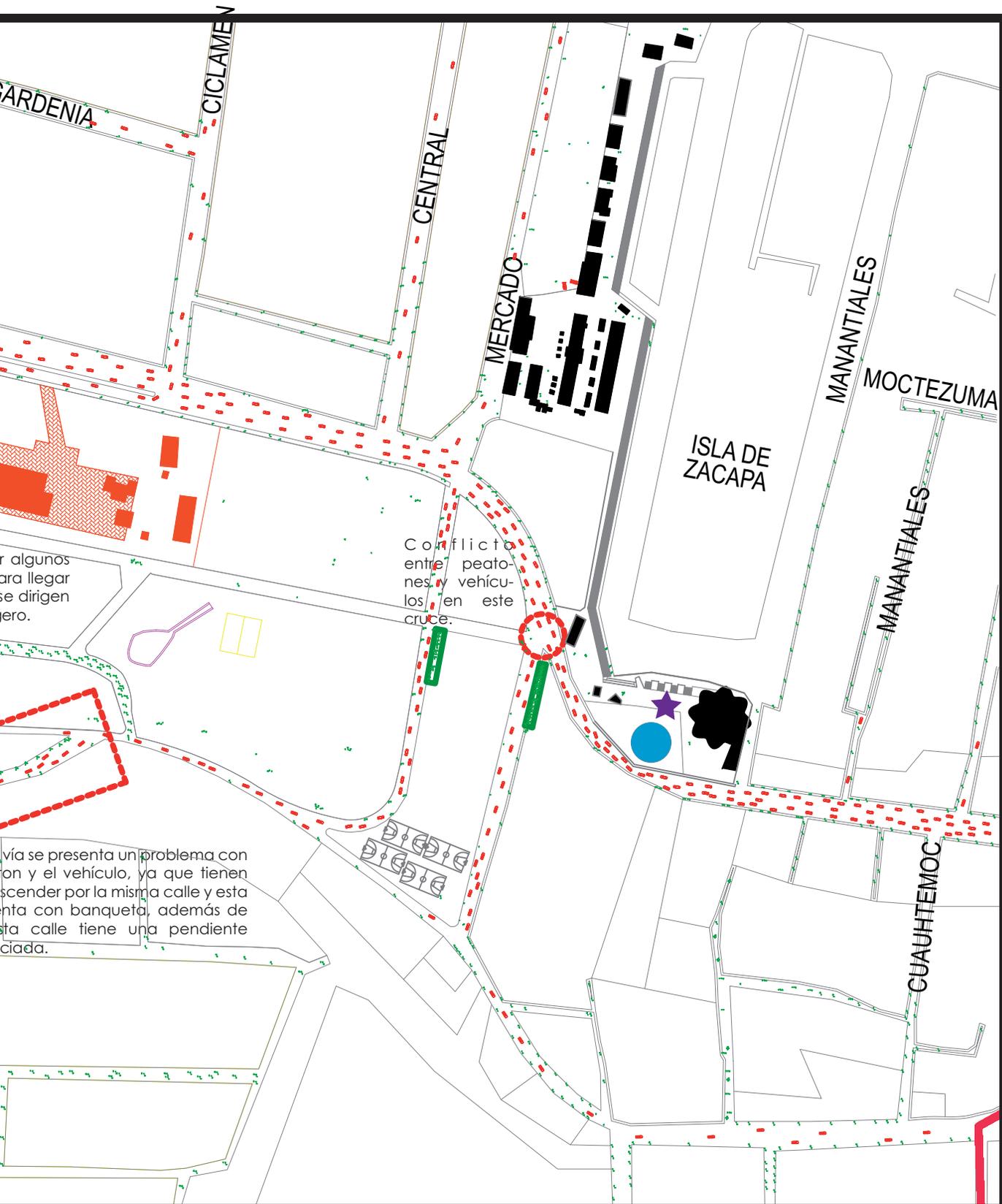
En este cruce, siempre se presenta un problema entre peatones y vehículos, ya que muchos de los peatones que se dirigen a la estación de tren ligero, sufren con la prisa de los automovilistas y el poco respeto de estos hacia los señalamientos viales.

Gran cantidad de vehículos se mueven por esta vía para dirigirse a zonas más céntricas de la ciudad

El bosque es usado por peatones como ruta para sus destinos. Muchos van a la estación de Tren ligero

En esta zona, el peatón que de... no cuenta que es pronun...





Conflicto entre peatones y vehículos en este cruce.

Por algunos para llegar se dirigen a...

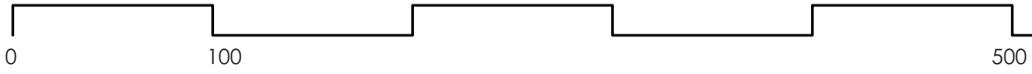
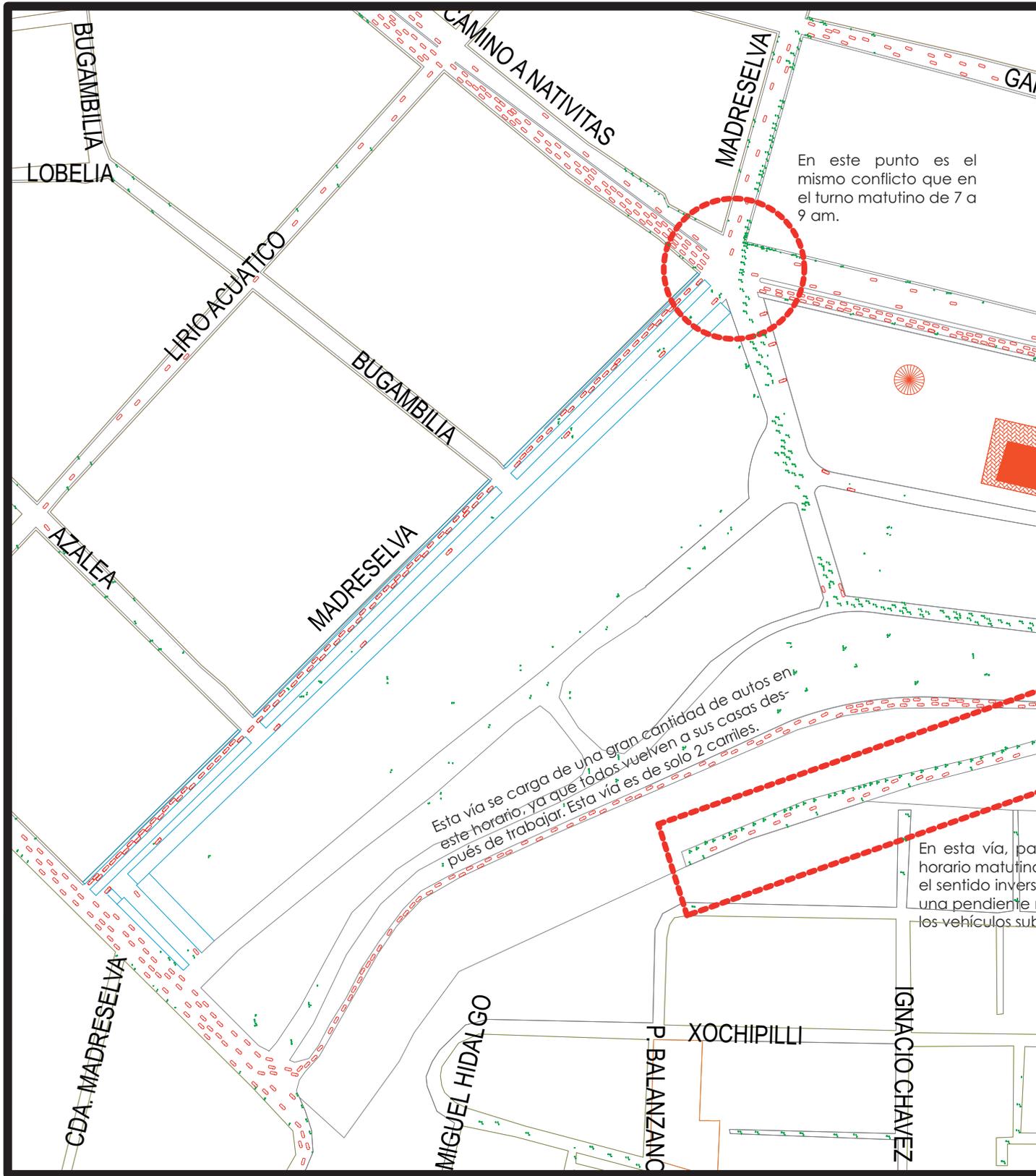
...vía se presenta un problema con... y el vehículo, ya que tienen... ascender por la misma calle y esta... nta con banquetas, además de... ta calle tiene una pendiente... ciada.

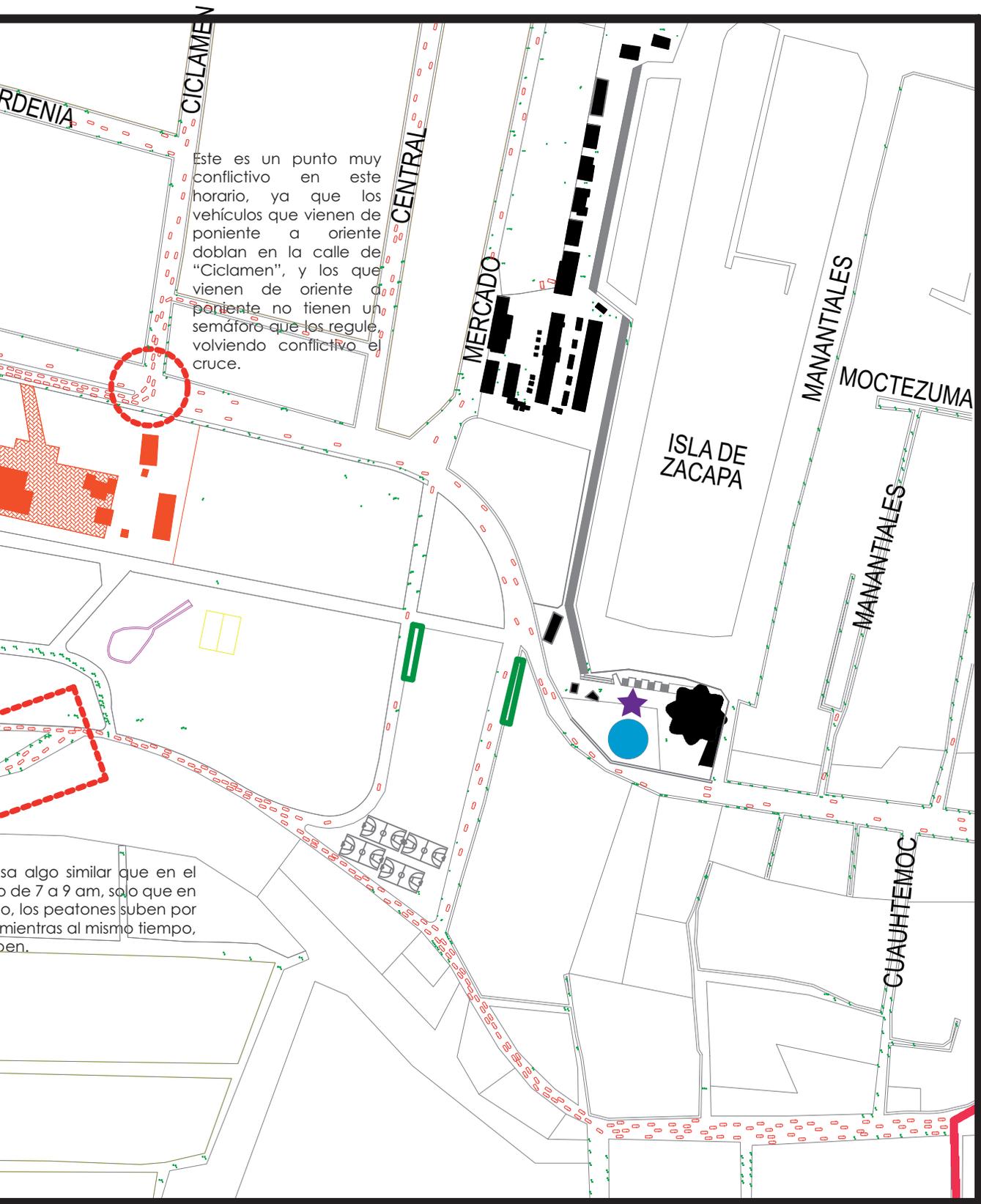


-  "Los Manantiales"
-  Peatones
-  Vehículos
-  Zonas problemáticas
-  Paradas autobús



FLUJOS VEHICULARES Y PEATONALES.. LUNES A VIERNES 5 A 8 PM





Este es un punto muy conflictivo en este horario, ya que los vehículos que vienen de poniente a oriente doblan en la calle de "Ciclamen", y los que vienen de oriente a poniente no tienen un semáforo que los regule, volviendo conflictivo el cruce.

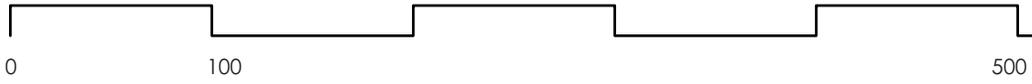
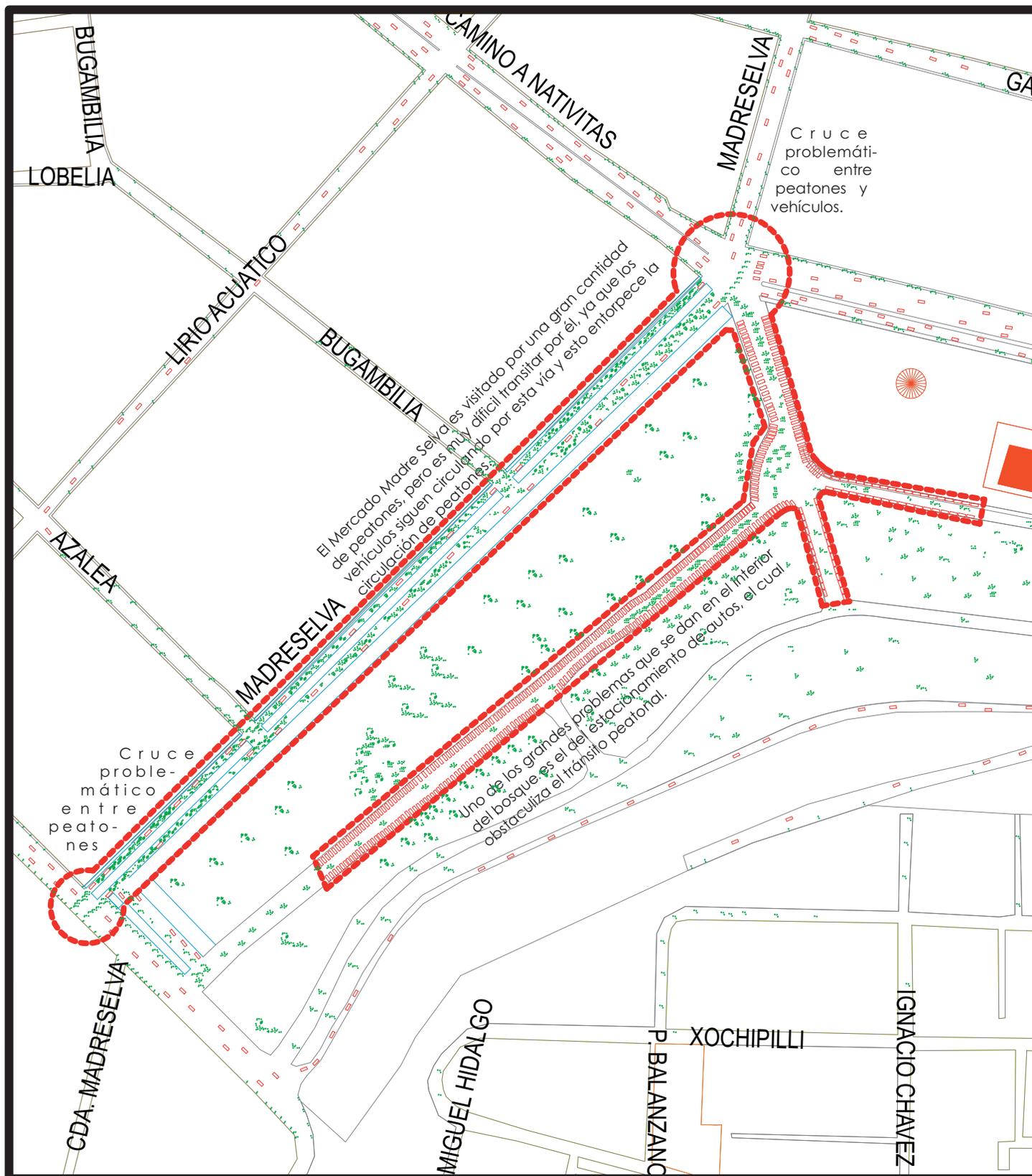
...sa algo similar que en el ...o de 7 a 9 am, solo que en ...o, los peatones suben por ... mientras al mismo tiempo, ... en.

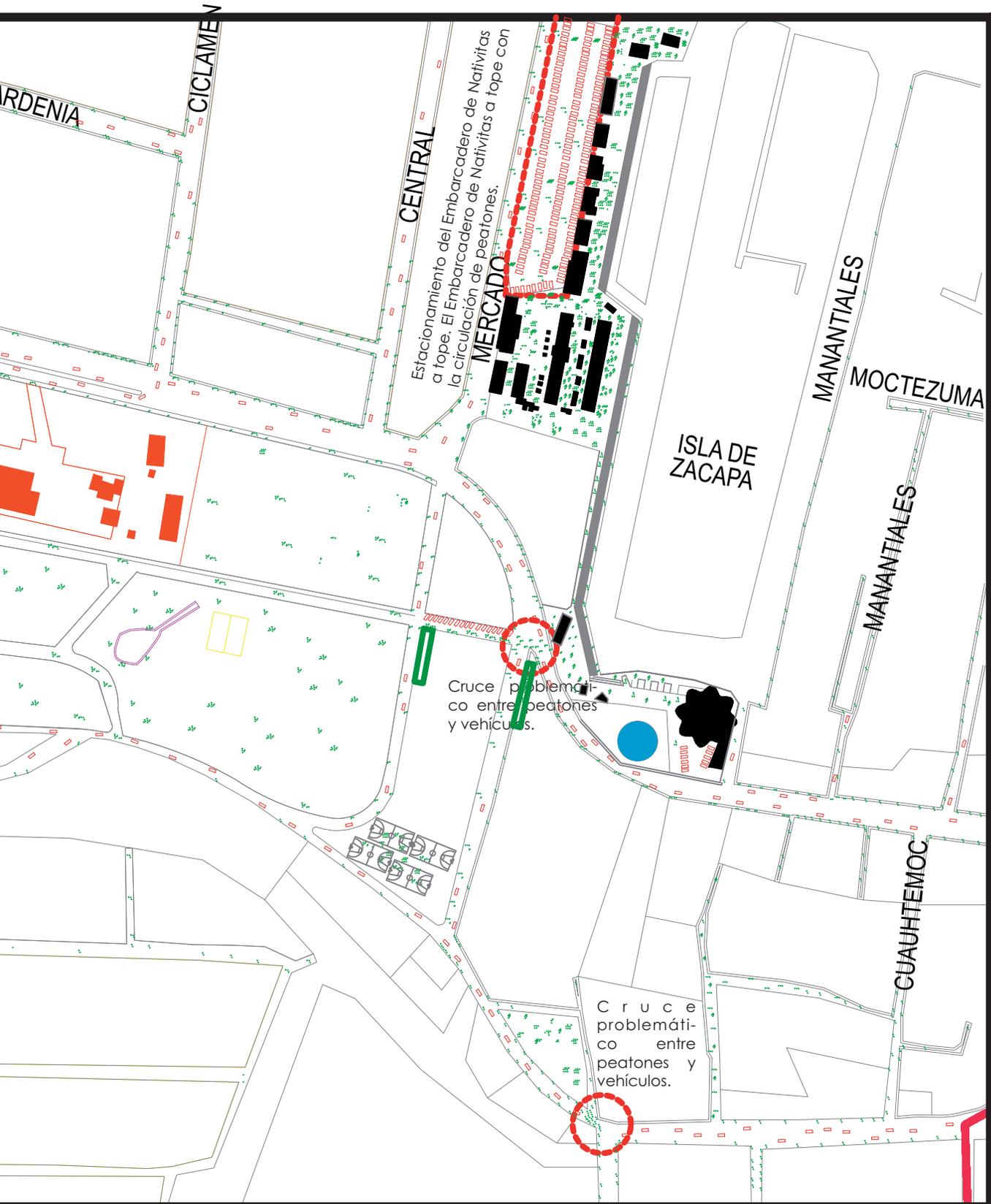


-  "Los Manantiales"
-  Peatones
-  Vehículos
-  Zonas problemáticas
-  Paradas autobús



FLUJOS VEHICULARES Y PEATONALES. FINES DE SEMANA.



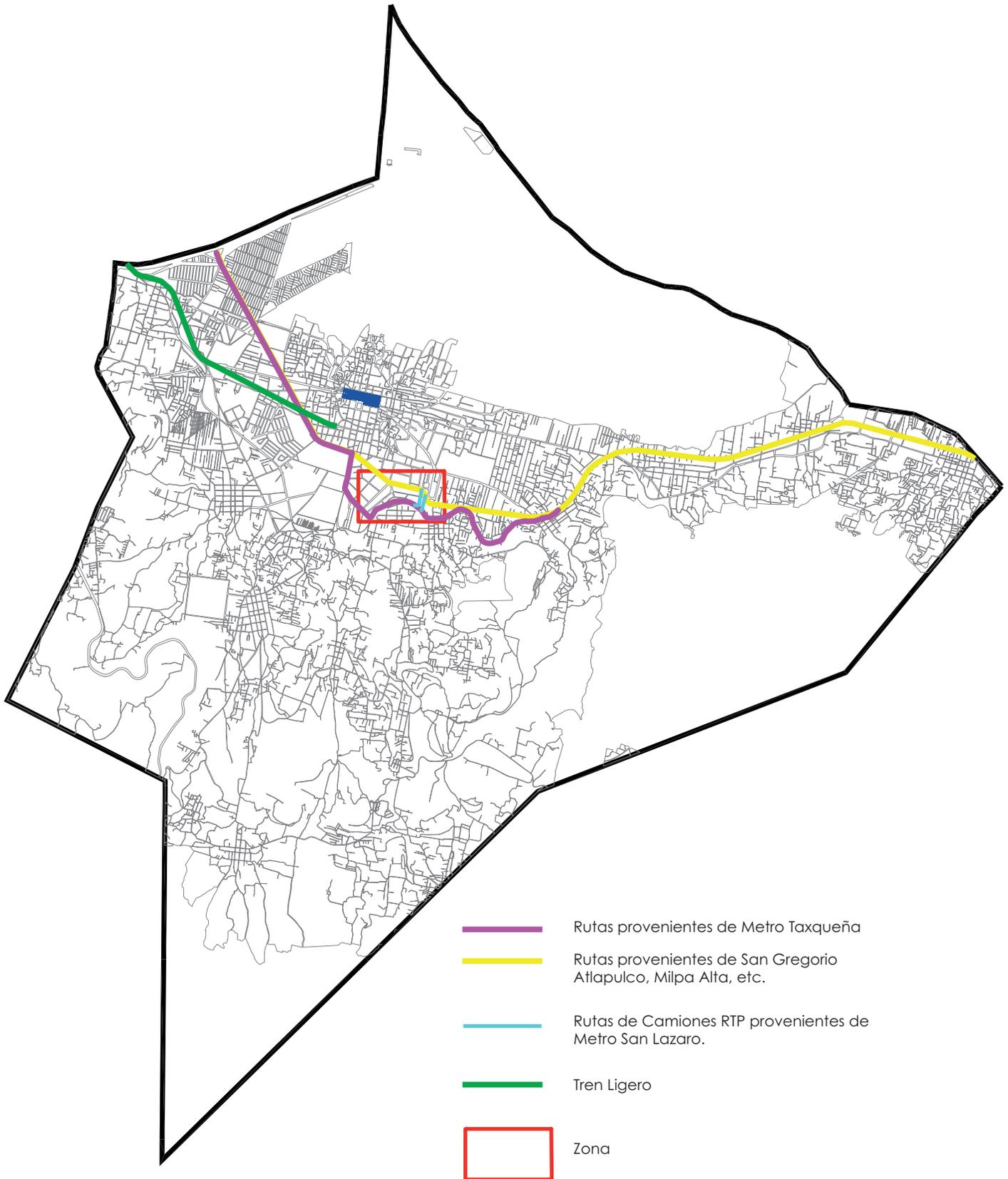


1000

- ★ "Los Manantiales"
- Peatones
- Vehículos
- Zonas problemáticas
- Paradas autobús



VIALIDADES Y TRANSPORTE.





I.42. Prolongación División del Norte

El transporte entre Xochimilco y el resto de la ciudad de México es principalmente por medio de autobuses. Estos pertenecen a numerosas rutas concesionadas a particulares o a la empresa paraestatal conocida como Sistema de Transporte Público, dependiente del Gobierno del Distrito Federal. El costo de un viaje sin límite de distancia en los autobuses de la paraestatal es de dos pesos mexicanos. La tarifa en las rutas concesionadas oscila entre MX\$3,00 y MX\$5,00, dependiendo de la hora y la longitud del recorrido. Las principales rutas de autobuses urbanos comunican la cabecera delegacional con el Centro Histórico de la ciudad de México, a través de la calzada de Tlalpan; o bien, a Xochimilco con los pueblos de la sierra y Milpa Alta.

Xochimilco cuenta además con varias estaciones del Tren Ligero. Se trata de una línea de tranvías dependiente de la paraestatal Sistema de Transportes Eléctricos de la ciudad de México (STE). Su terminal norte se encuentra a un lado de la terminal Tasqueña de la línea 2 del

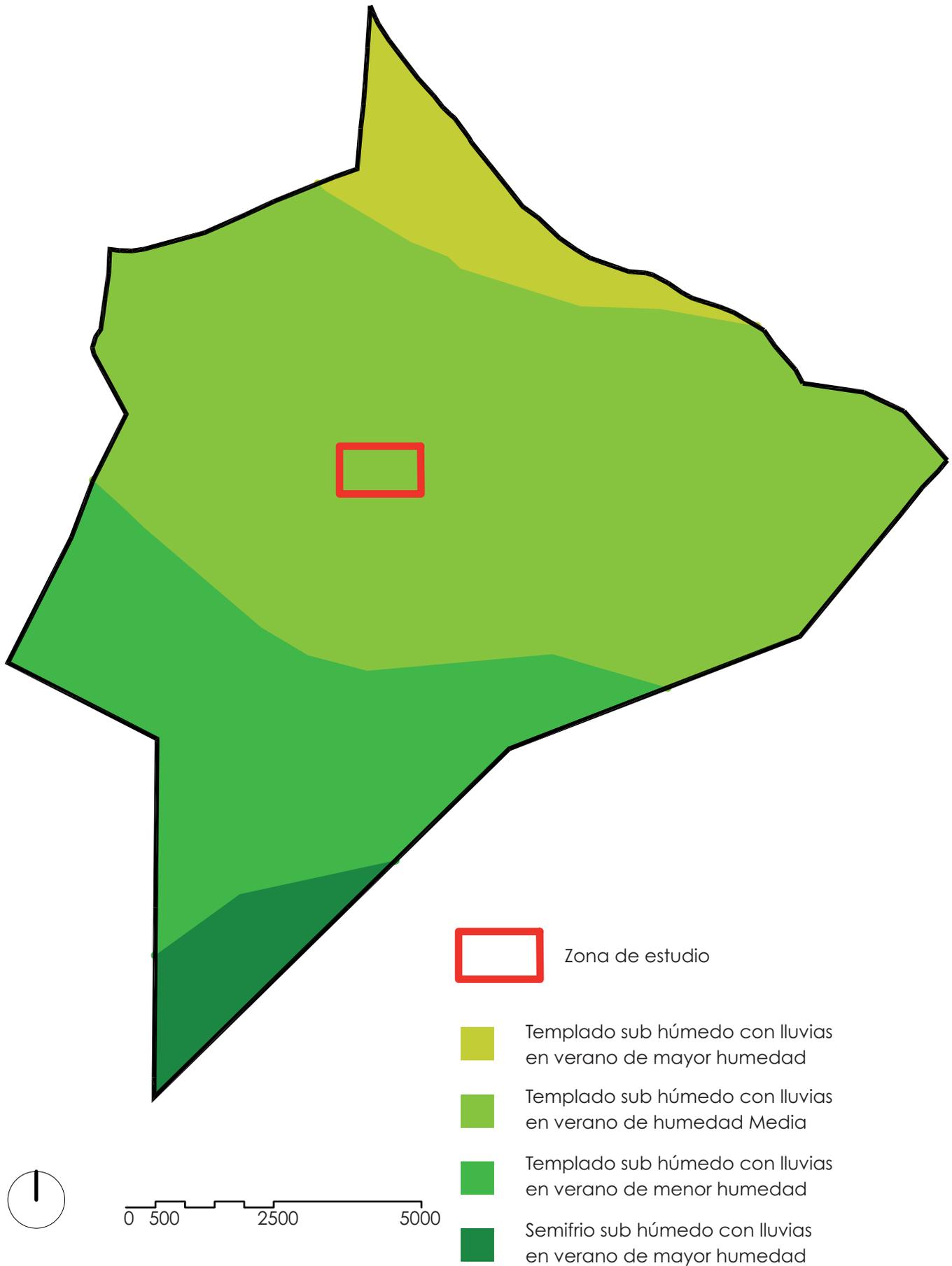
metro y llega hasta el centro de Xochimilco, cerca de la catedral. El costo de un pasaje es de MX\$3,00.

El tren ligero queda muy cerca de la zona (aproximadamente 10 minutos caminando). Los camiones que llegan a la zona son: del Metro Taxqueña, los que se dirigen a San Gregorio Atlapulco, Santa Cruz Acalpixca, Milpa Alta, etc. Camiones RTP que salen de San Lazaro y llegan al Bosque de Nativitas. Etc.



I.43. Mercado Madre Selva

CLIMA



Temperatura media mensual en Xochimilco (en °C)													
Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	H	D	Media
Muyuguarda	11.3	12.6	14.8	16.1	17.1	17.5	16.8	16.8	16.2	15.4	13.3	11.9	15
Tlalnepantla	10.6	11.7	13.3	14.6	15.4	14.3	13.8	13.7	13.5	12.4	12.1	11.1	13
Atlapulco	11.8	14.2	16.0	18.4	18.9	18.5	17.8	17.7	17.2	15.7	14.1	12.6	16
Precipitación mensual total en Xochimilco (en mm)													
Muyuguarda	11.4	5.9	6.4	22.7	62.1	113.1	142.3	129.2	112.2	56.4	11.7	6.6	
Tlalnepantla	13.25	6.22	15.0	33.21	73.6	168.8	182.8	188.51	174.9	74.2	11.9	6.0	
Atlapulco	10.0	7.0	11.1	25.7	78.9	121.4	147.7	127.9	110.0	49.9	4.7	5.8	

Tabla de Promedios Mensuales y anuales de Temperatura y Precipitación Pluvial de algunas Zonas de la Delegación Xochimilco.

El clima predominante en Xochimilco es el templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media, muy similar al resto del D.F.

Con estas condiciones climáticas se encuentra el 98% de la superficie de la delegación. Los grados de humedad varían, aunque predomina la humedad media. La zona más alta de la delegación (marcada con el verde más oscuro en el esquema de la página anterior) posee un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano.

Por medio de la tabla I.34, se pueden apreciar los promedios de temperatura en Grados Celsius o Centígrados de algunas zonas de la delegación Xochimilco.

La zona de estudio que nos interesa se encuentra entre Muyuguarda y San Gregorio Atlapulco (enmarcada con rojo en el esquema de la página anterior).

Como podemos ver, el promedio de temperatura anual está entre los 15 y 16 °C. En el resto del D.F., el promedio anual de temperatura mínima es de 9°C y la máxima es de 22°C.

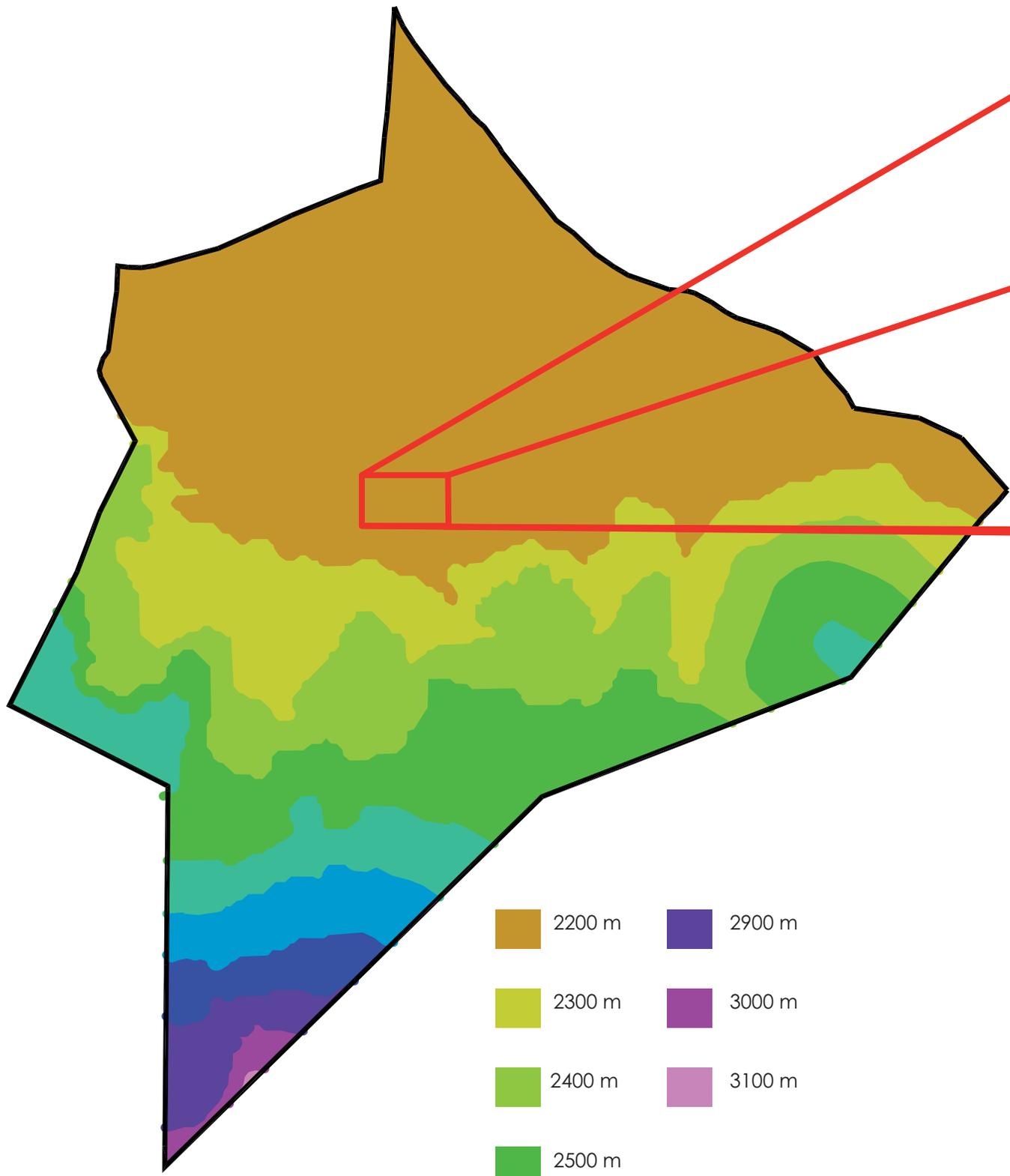
Estos datos son de suma importancia, ya que nos ayudan a tomar decisiones en

cuanto a la disposición de los proyectos (asoleamientos) y la futura elección de materiales de construcción para los mismos.

Otro de los datos interesantes es el de la precipitación pluvial mensual que hay en la zona. Este dato nos sirve para aplicarlo en los sistemas de captación pluvial y sus respectivos cálculos.

Como podemos ver en la tabla, las cantidades comienzan a aumentar en abril, aunque de junio a septiembre, las cifras son las más altas. Esto puede ser bastante benéfico si nuestra intención es la de captar la mayor cantidad de agua posible para el uso de la comunidad.

OROGRAFÍA.





“Los Manantiales”

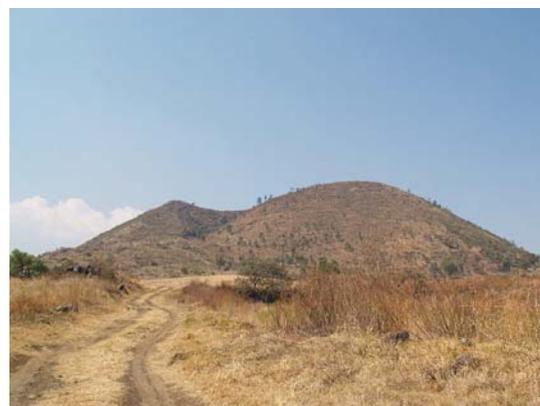
— Curvas de nivel

La parte norte del territorio xochimilquense es plana, y se encuentra a la altitud media del valle de México, es decir, 2240 msnm. Esta zona fue ocupada hace algunos años por el lago de Xochimilco, cuyos vestigios son los canales de la chinampiería. Al sur del vaso lacustre se elevan los cerros de Xochitepec, Tzompol, Tlacuallélli y Teuhtli, que constituyen el límite natural entre Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac y forman parte de la cadena montañosa que impide el desagüe natural de la cuenca de México por el sur. En la cumbre del volcán Axocopixco, el territorio de la delegación alcanza más de 3000 msnm.

En el plano delegacional de la página anterior observamos que la zona de estudio se encuentra dentro de la altitud media del valle de México.

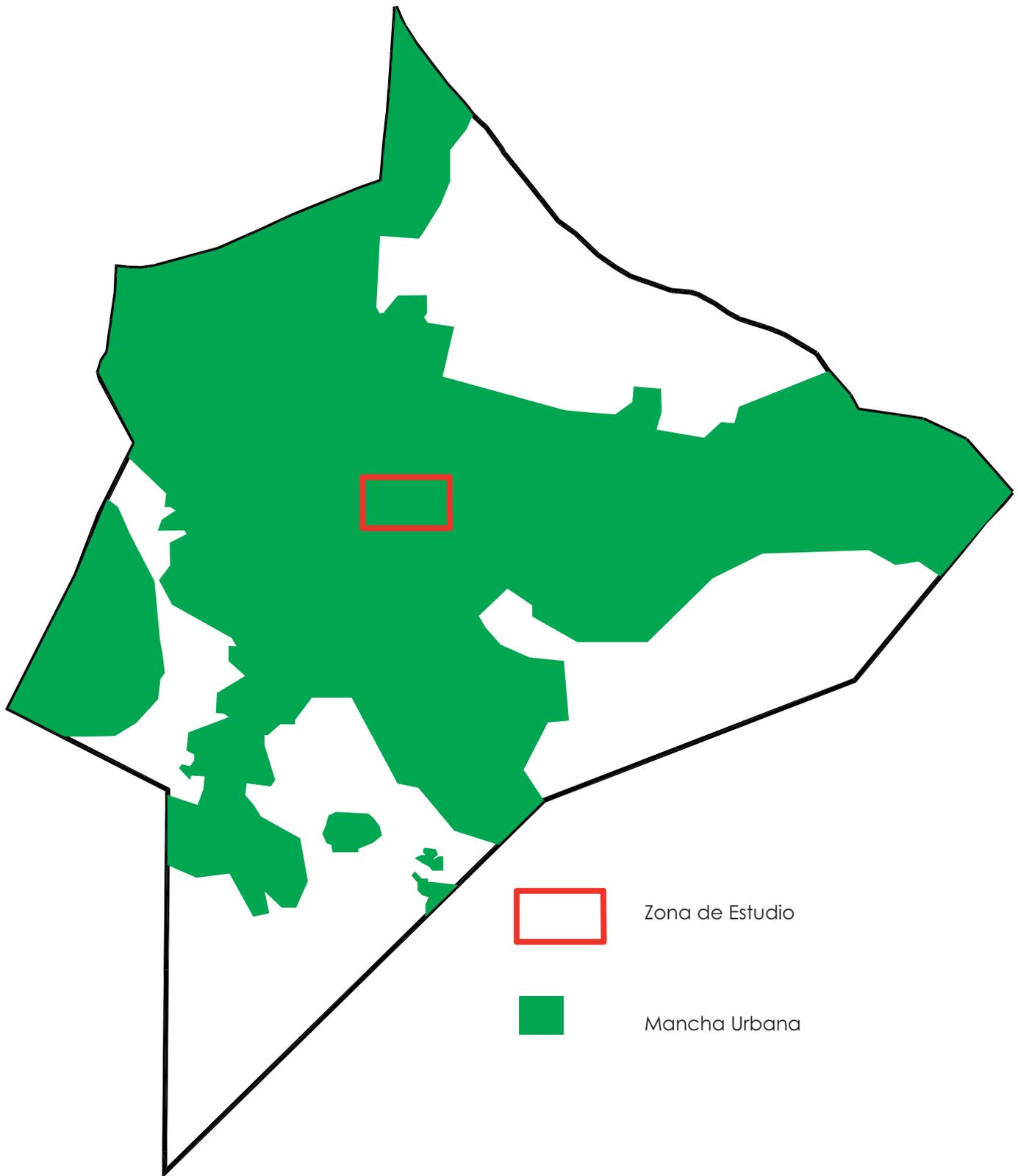
Las curvas de nivel del esquema superior, muestran el aumento de nivel de terreno a cada metro. Como podemos ver, es una zona muy regular, sin cambios bruscos de niveles.

Una de las ventajas que se puede obtener de esto es que el agua de lluvia se puede dirigir a los canales por medio de bajadas naturales, auxiliándonos con la topografía de la zona.



I.44. El Volcán Tehutli es el más alto de la delegación (2710 msnm).

DEMOGRAFIA



Zona de Estudio



Mancha Urbana



DINÁMICA DE POBLACIÓN

Al iniciar el siglo XX, la cabecera de Xochimilco tenía una población de 10.712 personas. De acuerdo con el II Censo de Población realizado por el Inegi en 2005, 404.458 personas en vivían en el territorio de la delegación. De ellos, 204.646 eran hombres y 199.812 eran mujeres. La población de Xochimilco ha venido multiplicándose. En el primer año censal, la delegación contaba con menos de cincuenta mil habitantes. En el último censo de población realizado por INEGI en el año 2005, ya superaba los 400 mil habitantes. La población de Xochimilco se concentra en una franja que atraviesa la delegación por el centro, y tiende a dispersarse hacia el sur, donde el pueblo de San Francisco Tlalnepantla sigue sin conurbarse físicamente a la ciudad de México.

La tasa de crecimiento de la población de Xochimilco es una de las más elevadas del Distrito Federal. Se ha convertido en el destino de movimientos de población que provienen ya de otras delegaciones (especialmente las delegaciones centrales de la capital), y de otros estados de la república. Los nuevos habitantes de la delegación son atraídos por la disponibilidad de suelo baldío, que ha colocado a Xochimilco como una especie de reserva territorial de la ciudad de México. Sin embargo, la mayor parte de la tierra disponible pertenece a zonas de reserva ecológica, como son los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco; o bien, la falda de la serranía sureña de la delegación. En la sierra se han establecido nuevas colonias populares en zonas de alto riesgo, que se ven amenazadas por los deslaves de los cerros en temporada de lluvia.

Indicadores demográficos

- Índice de desarrollo humano (IDH): Xochimilco tiene uno de los índices de desarrollo humano más bajos en el Distrito

Federal, aunque a pesar de ello, no cae del nivel de desarrollo humano alto. Su coeficiente en el año 2004 fue de 0,8422, que lo coloca en el lugar 13 de 16 delegaciones que integran la capital de México. En 2003, el IDH para el Distrito Federal fue de 0,8837.

- Marginación: Xochimilco es también una de las delegaciones más marginadas en el Distrito Federal. Sin embargo, éste no es un fenómeno uniforme en su territorio. En el noroeste, en el límite con Tlalpan y Coyoacán se localizan fraccionamientos de reciente creación que poseen todos los servicios urbanos.

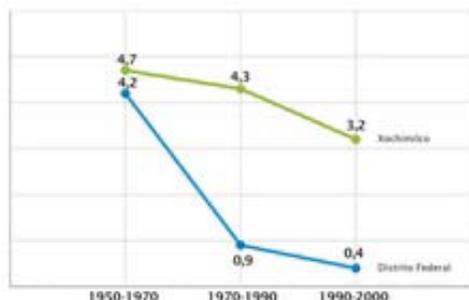
Su población es predominantemente de clase media, tanto por los niveles de escolaridad como por el ingreso. Pero en los pueblos chinamperos, y especialmente en las colonias populares de la sierra existen amplias zonas donde escasea el agua potable, no hay pavimentación y los servicios sociales son insuficientes. Esta situación se ve agudizada por la distancia con respecto al núcleo de la ciudad de México.

- Alfabetismo: de una población mayor de 15 años de 256.125 individuos en el año 2000, sólo 246.238 de ellos sabían leer y escribir. Esto representa el 96,13% de la población. Con este índice, Xochimilco se encuentra muy cerca del promedio capitalino, que en el mismo censo fue de 97 por ciento. La prevalencia de analfabetismo es mayor entre las mujeres que entre los hombres. Seis mil 640 mujeres xochimilquenses mayores de quince años no sabían leer ni escribir, en tanto que sólo 3 mil cuatro hombres se encontraban en la misma situación.

De la población alfabetizada, el 68% tenía algún tipo de instrucción posterior al nivel primario. Esto quiere decir que estudiaron aunque fuera solo un año de educación secundaria o poseen algún posgrado universitario. De este porcentaje, más de la mitad tenían instrucción en los niveles medio superior

(bachillerato) y superior (grado universitario). Según los datos del INEGI, las mujeres que han llegado a este nivel muestran preferencia por carreras del área administrativa y de la comunicación, en tanto que los hombres se inclinan por las ramas tecnológicas.

- **Lenguas indígenas:** en México, los censos de población sólo contemplan en sus conteos de hablantes de lenguas indígenas a los individuos mayores de cinco años. Xochimilco es la tercera delegación con mayor presencia de hablantes de lenguas indígenas en el Distrito Federal. Constituyen más del dos por ciento de su población, es decir, unos ocho mil individuos. La lengua con mayor presencia en Xochimilco es el náhuatl, hablado en varios de sus pueblos originarios. Le siguen el mixteco, el otomí y varias otras lenguas cuyas comunidades lingüísticas son bastante reducidas.



Año	Xochimilco	D.F.
1950	47.082	3.050.442
1970	116.493	6.874.165
1990	271.151	8.235.744
1995	332.314	8.489.007
2000	369.787	8.605.239
2005	404.458	8.720.916

En esta tabla podemos apreciar el incremento que ha tenido la población en Xochimilco, y su relación con el resto del D.F.

Delegación	Población (2010)	Superficie (km²)
Distrito Federal		1 479,00
Álvaro Obregón	727 034	96 17
Azcapotzalco	414 711	33 66
Benito Juárez	385 439	26 63
Coyoacán	620 416	54 40
Cuajimalpa	186 391	74 58
Cuauhtémoc	531 831	32 40
Gustavo A. Madero	1 185 772	94 07
Iztacalco	384 326	23 30
Iztapalapa	1 815 786	117 00
La Magdalena Contreras	239 086	74 58
Miguel Hidalgo	372 889	46 99
Milpa Alta	130 582	228 41
Tláhuac	360 265	85 34
Tlalpan	650 567	340 07
Venustiano Carranza	430 978	33 40
Xochimilco	415 007	118 00

Fuente: INEGI

Esta tabla muestra el número de pobladores del D.F. hasta el 2010. También nos muestra el la superficie de cada delegación y el número de pobladores que hay en cada una. Podemos ver que delegaciones con menor superficie tienen casi el mismo o mayor número de pobladores que Xochimilco, como es el caso de Azcapotzalco, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Gustavo A. Madero.

CUERPOS DE AGUA.



"Los Manantiales"



Cuerpos de Agua



I.45. Cuerpo de Agua que se encuentra a un costado de "Los Manantiales".

En la zona existe uno de los canales más concurridos por una gran cantidad de Xochimilquenses y turistas. El canal rodea a la isla de Zacapa, y en sus orillas alberga dos de los embarcaderos más importantes de la zona, el de Zacapa y el de Nativitas, además se encuentra el Restaurante de "Los Manantiales".

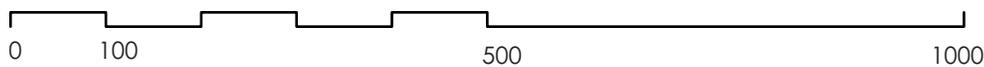
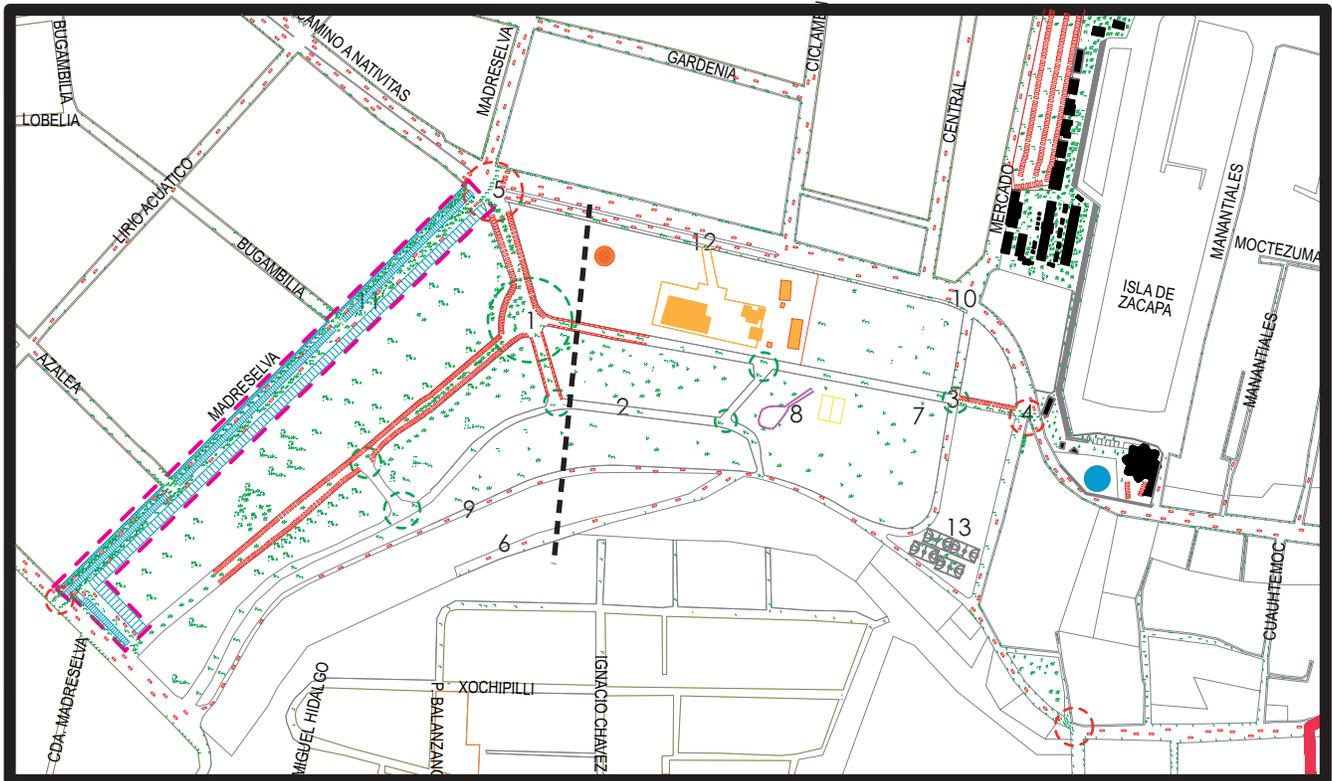
En el costado poniente de "Los Manantiales" se encuentra un cuerpo de agua en un estado deplorable y el cual representa el viejo recuerdo de lo que alguna vez fue uno de los manantiales que alimentaban los canales de Xochimilco. Hoy se encuentra dentro de un espacio cerrado y olvidado.

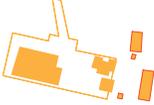
3.3. ANÁLISIS POR ZONAS

ANÁLISIS ZONA 1.



La Zona 1 comprende el Bosque de Nativitas y sus colindancias. Dentro de sus colindancias, se encuentra el Mercado Madre Selva, el cual es uno de los 3 mercados de flores más importantes de la Delegación Xochimilco.



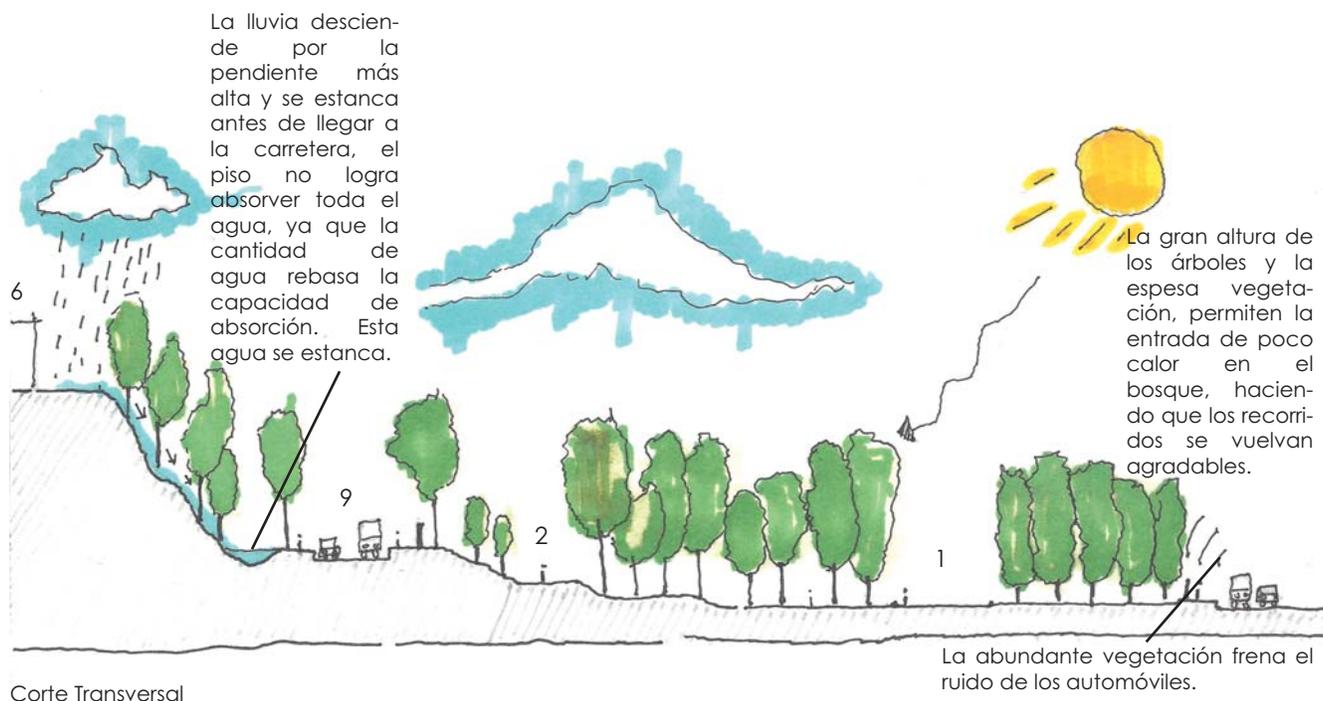
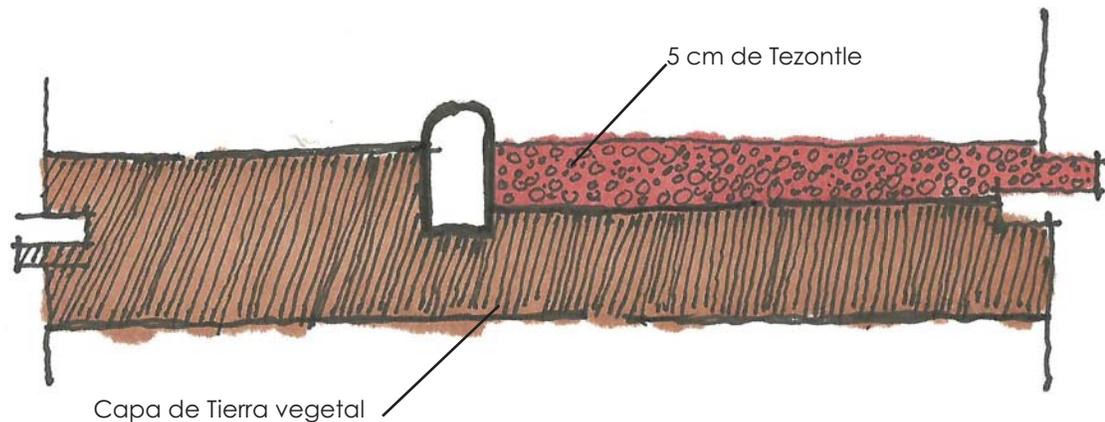
-  Zona de conflicto vehicular y peatonal
-  Nodos en el interior del bosque.
-  Antiguo Manantial
-  Invernadero
-  Canchas de Basketball
-  Oficinas SAGARPA
-  Mercado Madre Selva.
-  Corte Transversal.



1.46. 1. Fotografía panorámica del Nodo Peatonal.



I. 47. 2. Fotografía que muestra un sendero del bosque. Como podemos ver, el sendero está cubierto por tezontle, tratamiento de piso que evita la alta velocidad de los autos, además de que favorece la absorción de agua hacia el subsuelo, sin olvidar que es más benévolo con las articulaciones de caballos y corredores.



ANÁLISIS ZONA 1



1.48. 3. Fotografía Panorámica de Nodo Peatonal y Vehicular, aquí se muestra la base de RTP's que se dirigen a "San Lazaro".



1.49. 4. Nodo vehicular y peatonal que conecta el bosque con el embarcadero de Zacapa.



1.50. 5. Fotografía panorámica que muestra uno de los nodos más problemáticos de la zona en horas pico. En la imagen se puede ver la entrada al bosque, el mercado Madre Selva, y el Camino a Tulyehualco.



1.51. Vista del Bosque desde la colonia "Lomas de Tonalco". Esta colonia se encuentra en un cerro, al sur del bosque.





I.52. 7. En esta sección del bosque, se crearon bancas y mesas con viejos troncos para que la gente se sienta a conversar, comer, realizar actividades lúdicas, etc.



I.53. 8. El viejo manantial alimentaba los canales de Xochimilco hasta el siglo pasado antes de que se seicara. En la actualidad, es un espacio olvidado sin ningún uso.







I.54. 9. Camino Viejo a Tulyehualco es una vía de dos carriles, la cual presenta problemas de tráfico en horas vespertinas. En la imagen se puede ver el cerro en el que se encuentra la colonia "Lomas de Tonalco". Por este mismo cerro descenden grandes cantidades de agua de lluvia que se estancan en la vía y en la banqueteta.

I.55. 10. Vista de la esquina de la calle Mercado y el Camino a Tulyehualco.





Arriba Izquierda. I. 56. 11. Vista de un andador del Mercado Madre Selva.

Abajo Izquierda. I.57. 12. Oficinas de SAGARPA

Arriba derecha. I.58. 13. Canchas basquetbol.

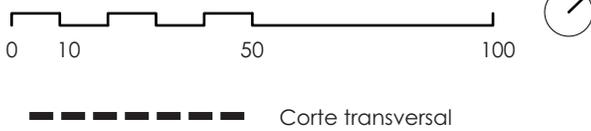
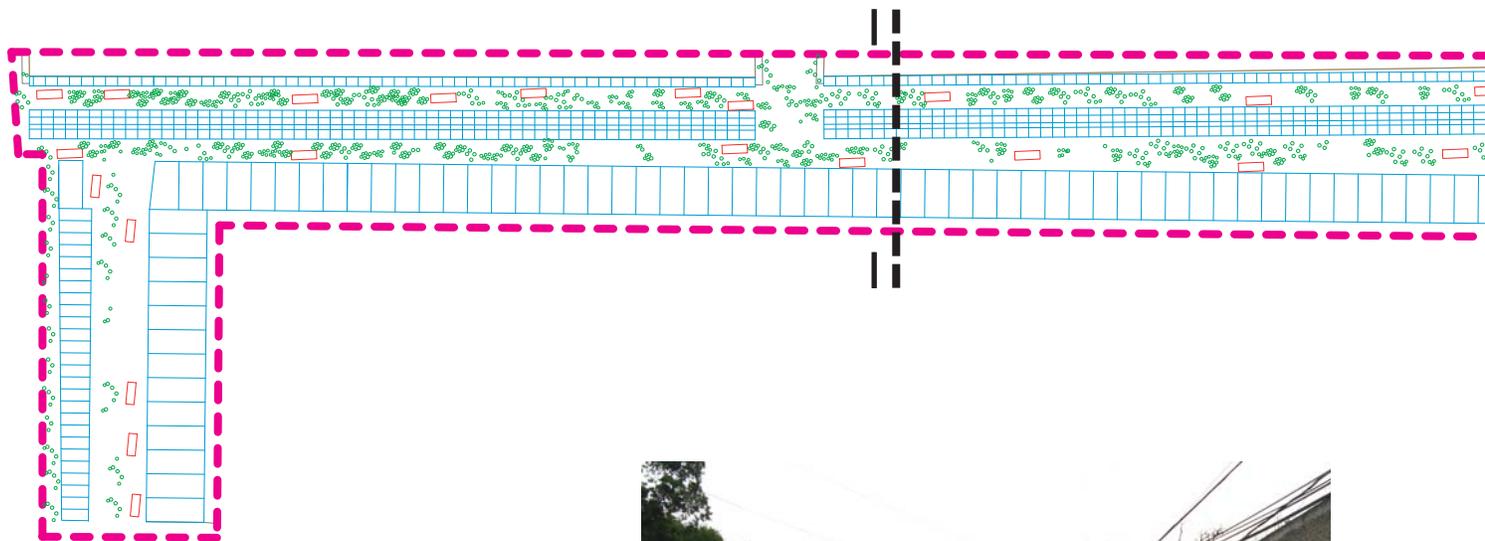


En este corte, se muestran las alturas aproximadas de los árboles que se encuentran dentro del bosque. Los árboles más altos alcanzan alturas de hasta 40 m. También se muestra el ancho de los senderos que hay en el bosque, los cuales llegan a medir hasta 12 m.



En este esquema, se muestra en corte un funcionamiento del nodo 5. Un enorme conflicto entre peatones y vehículos.

ANÁLISIS MERCADO MADRE SELVA



CORTE TRANSVERSAL

1.59 Imagen que muestra la calle del mercado Madre Selva.

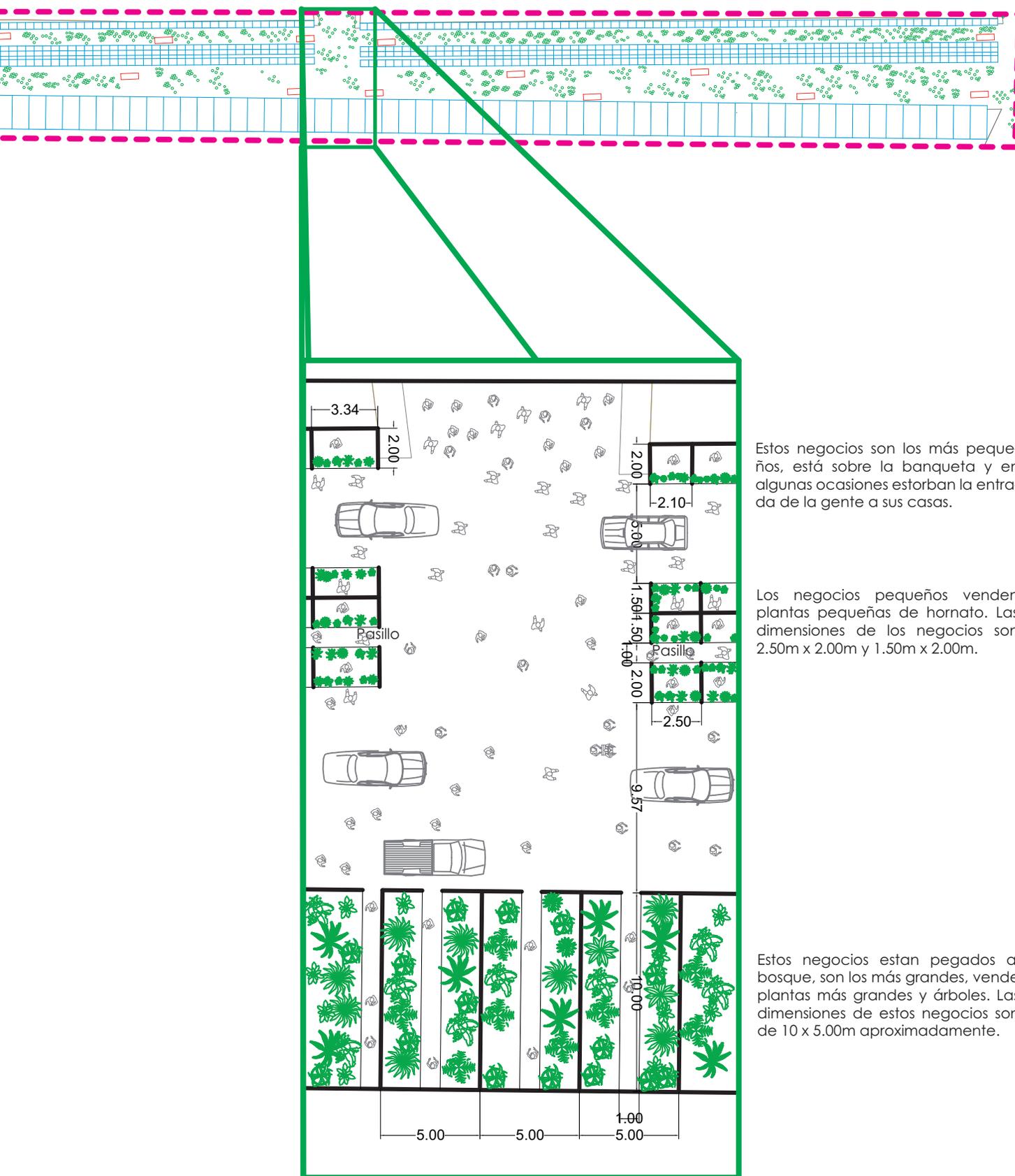


Lamentablemente, la zona de descarga, es la misma que la del andador de consumidores, al mismo tiempo que es la calle donde transitan autos, esto entorpece las compras y la descarga.

Pasillo muy pequeño entre negocios. Solo pueden pasar 2 personas por pasillo de manera incómoda. La cubierta tiene una altura muy baja, conservando así temperaturas muy altas.

Automovilistas y peatones comparten el andador, generando conflictos entre ambos.

Negocios pegados a las construcciones, a veces entorpecen la salida y entrada de los habitantes de la calle Madre Selva.



Estos negocios son los más pequeños, está sobre la banqueta y en algunas ocasiones estorban la entrada de la gente a sus casas.

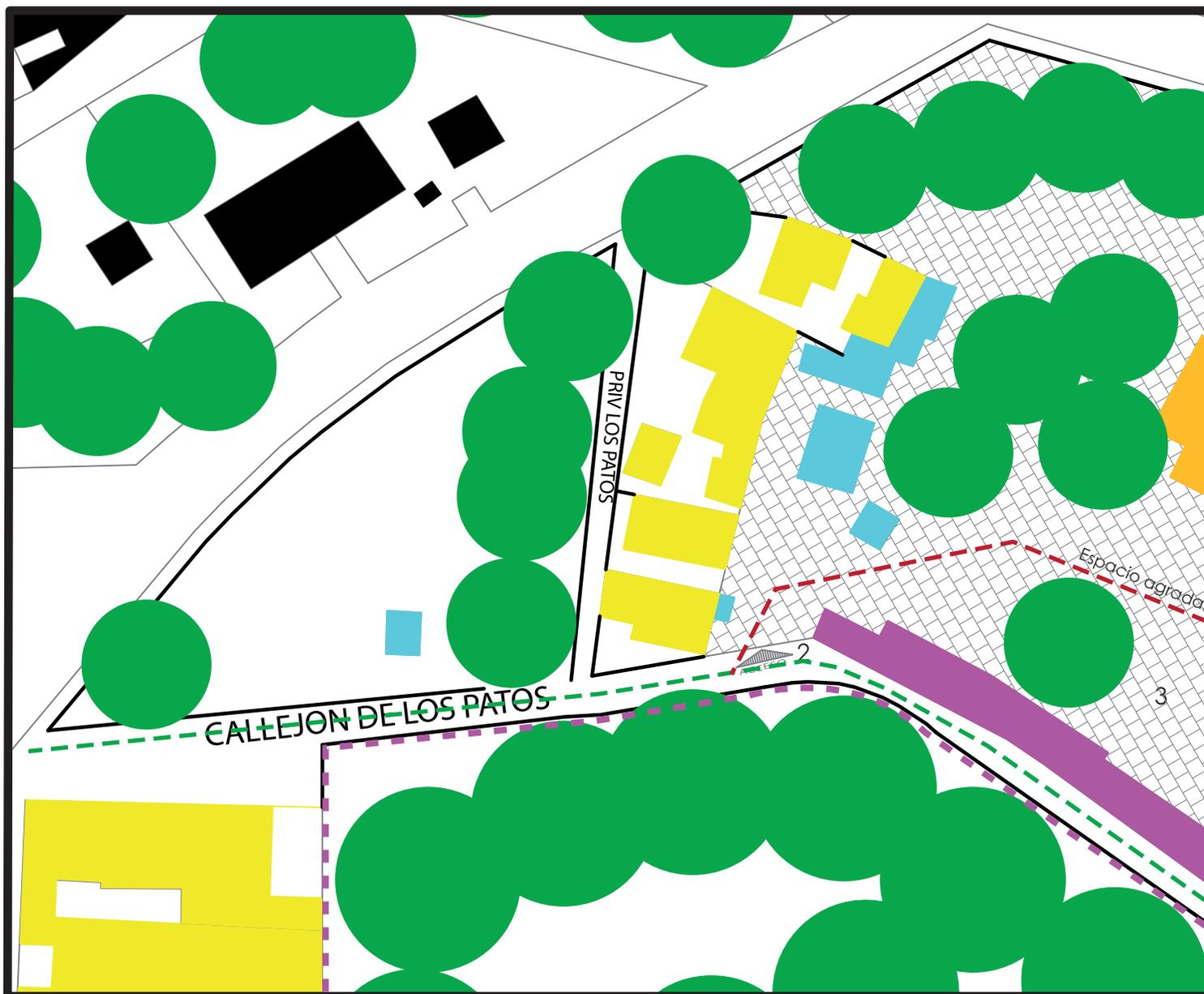
Los negocios pequeños venden plantas pequeñas de hornato. Las dimensiones de los negocios son 2.50m x 2.00m y 1.50m x 2.00m.

Estos negocios están pegados al bosque, son los más grandes, vende plantas más grandes y árboles. Las dimensiones de estos negocios son de 10 x 5.00m aproximadamente.

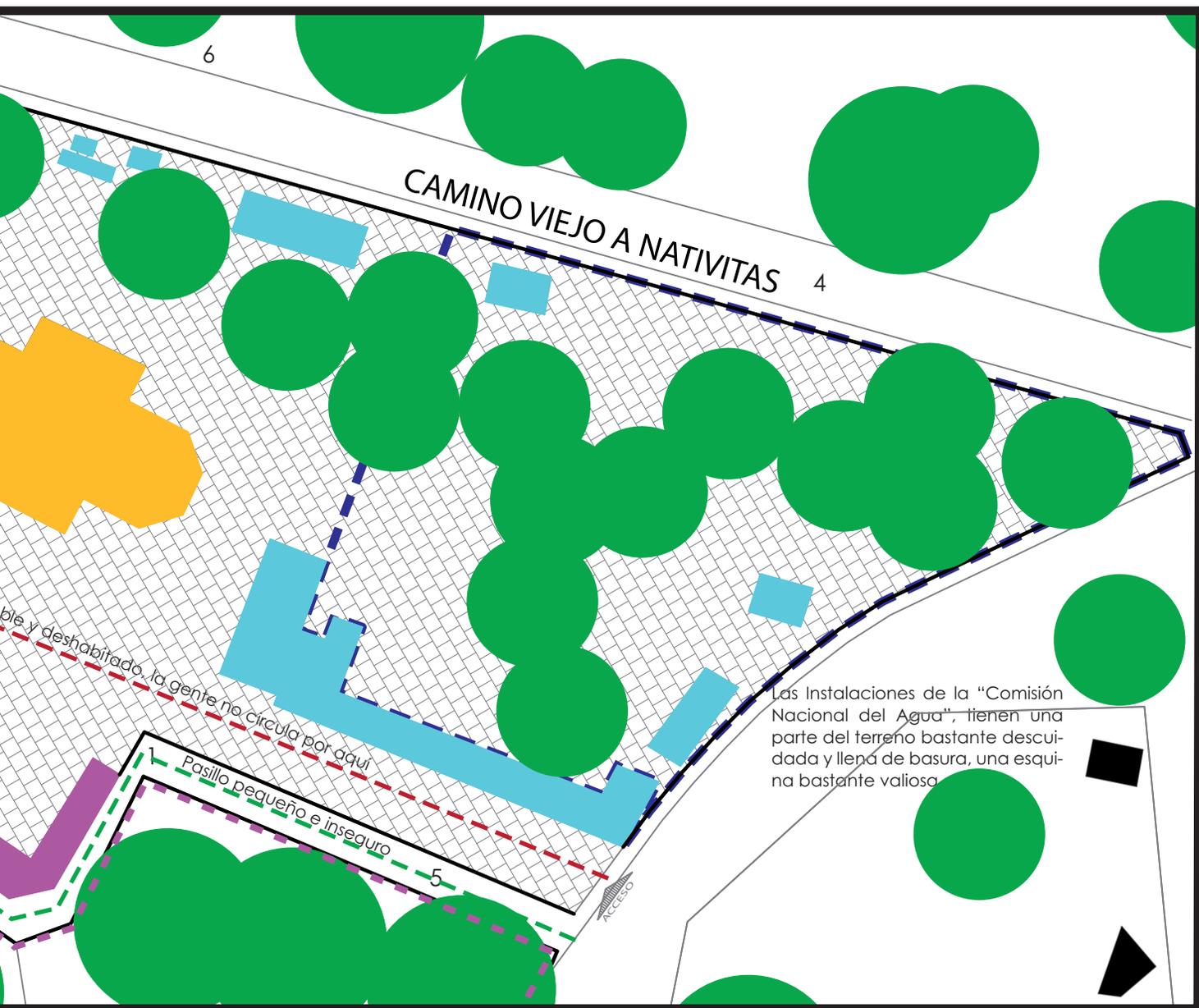
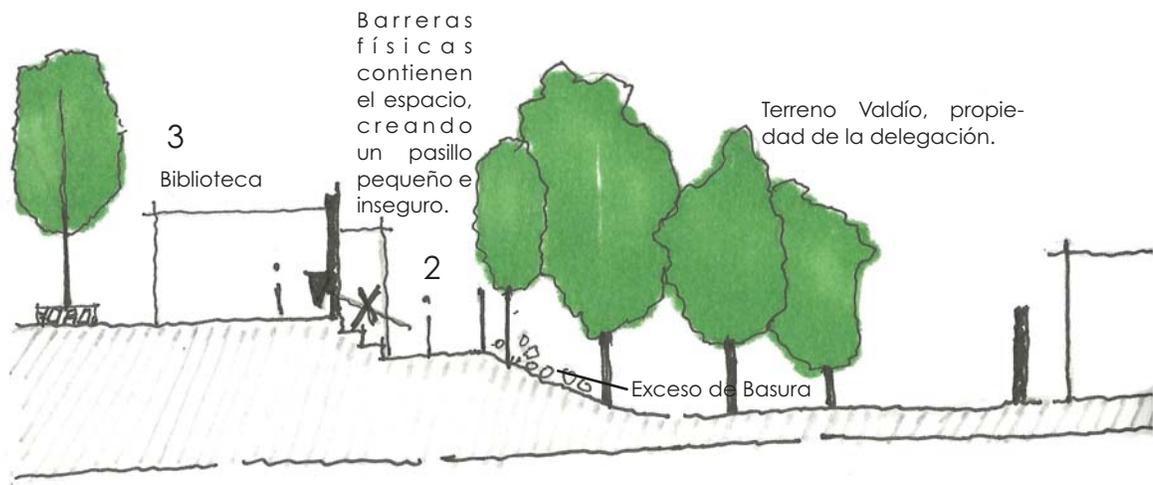
ANÁLISIS ZONA 2



Esta zona comprende la vieja Casa de Bombas, un terreno valdío que pertenece al gobierno del DF, canchas de Frontón, y vivienda. La zona marcada como equipamiento urbano pertenece a "Comisión Nacional del Agua".



--- Paso Peatonal Callejón de los Patos - - - Posible paso peatonal



- Zona Subutilizada
- Terreno valdío de la Delegación
- Biblioteca José Revueltas
- Equipamiento urbano
- Casa de Bombas
- Uso Habitacional



1.60. 1. Callejón de los Patos.



1.63. 4. Colindancia de la "Comisión Nacional del Agua", vista desde la calle "Camino viejo a Nativitas".



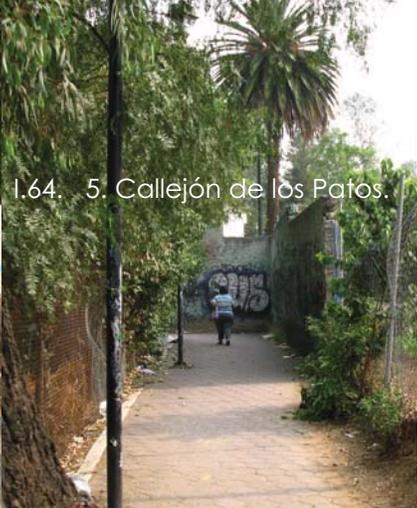
1.61. 2. Entrada por el callejón de Los Patos a la Biblioteca y la Casa de Bombas. Como podemos apreciar, está muy deteriorado.



1.62. 3. Patio de la Biblioteca José Revueltas y Casa de Bombas de la "Comisión Nacional del Agua".



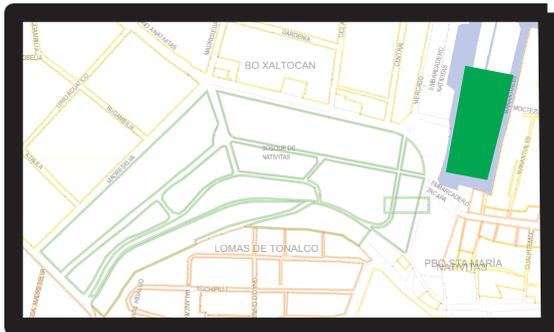
1.65. 6. Vista de la entrada a la "Comisión Nacional del Agua" desde las canchas de Basquetbol del bosque.



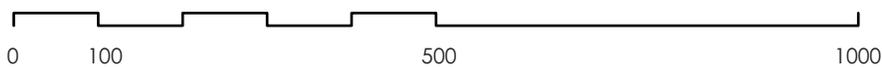
1.64. 5. Callejón de los Patos.



ANÁLISIS ZONA 3

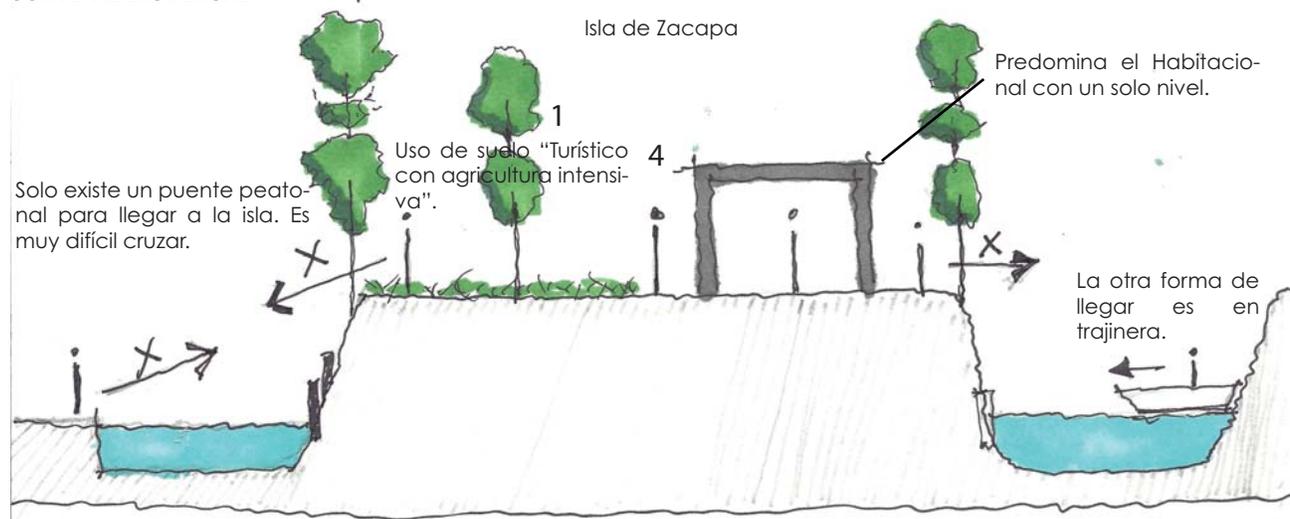


La zona 3 comprende parte de la isla de Zacapa y los Canales colindantes.



Turístico con Agricultura Intensiva.

CORTE TRANSVERSAL





- Habitacional
- Comercio
- Puntos de cruce de la Trajinera.
- Pasillo para peatones.
- Área libre de habitación.
- Puente Peatonal.

Lo primero que tenemos que tomar en cuenta en esta zona de estudio, es que el uso de suelo que tiene la isla no tiene nada que ver con el del plan parcial; el uso de suelo del plan parcial es "Turístico con agricultura intensiva" y lo que vemos en la realidad es que es habitacional y comercio.

Otro de los puntos que arrojó el análisis es el del desplazamiento hacia la isla y dentro de la isla. Existe un solo puente peatonal para llegar a la isla, y un cruce en trajinera por medio del canal. Este cruce en trajinera, nos conecta con el único pasillo peatonal que hay en la isla, lo cual hace torpe la movilidad dentro de ella.

Es una zona bastante tranquila con extensiones de terreno que se pueden utilizar aun para el uso al que están destinados.





I.66. 1. Fotografía panorámica que muestra el estado Actual de la isla.



I.67. 2. Punto donde parte la trajinera que cruza a la isla.



I.68. 3. Pasillo Peatonal.



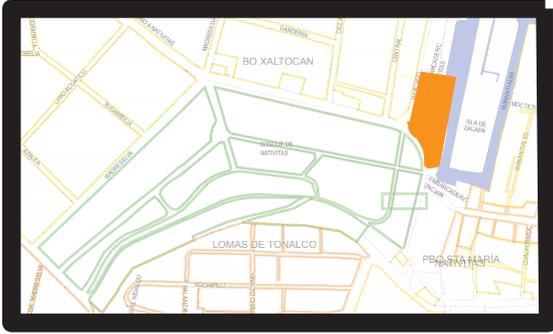


Arriba Izquierda. I.69. 4 Pasillo peatonal en la isla.

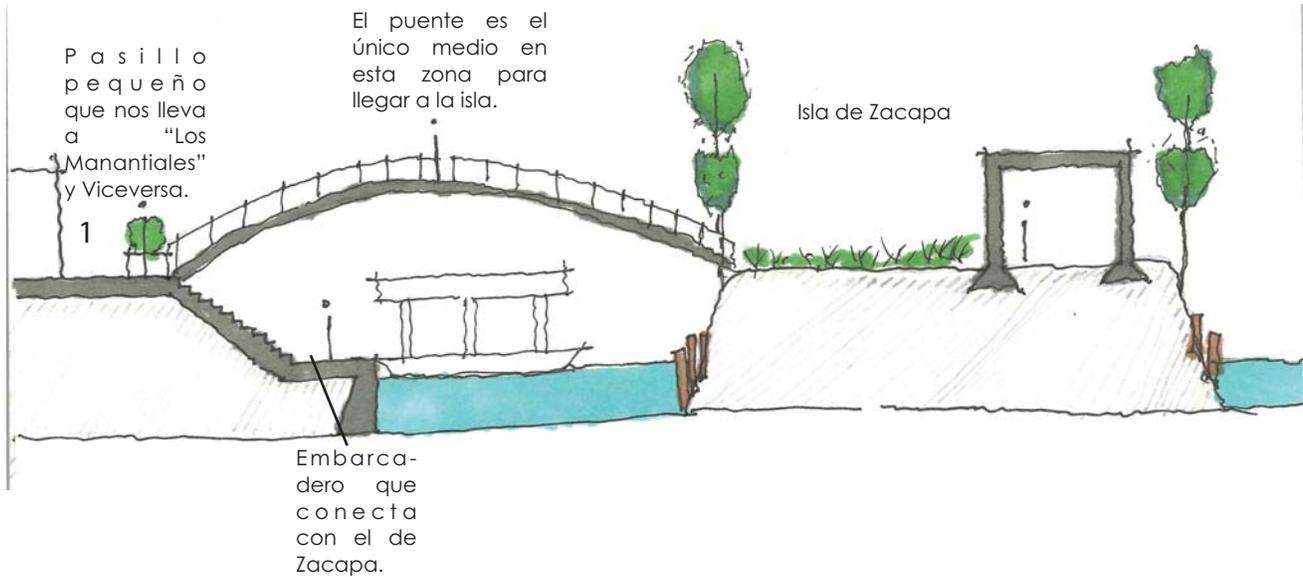
Arriba. I.71. 6. Vista del canal desde el único puente peatonal que conecta con

Abajo Izquierda. I.70. 5 Pasillo peatonal en la isla.

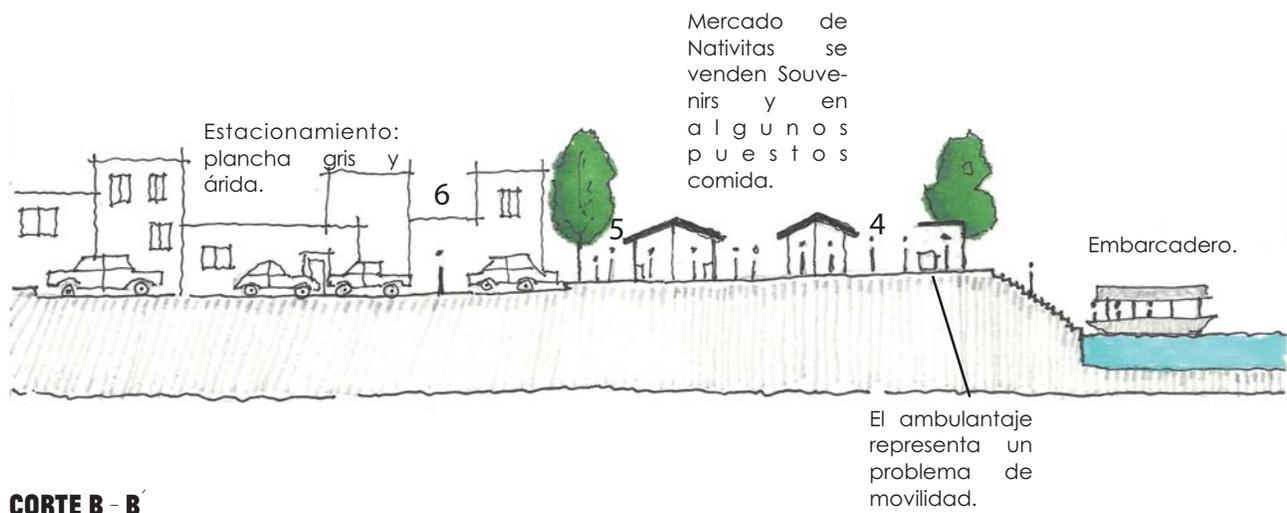
ANÁLISIS ZONA 4



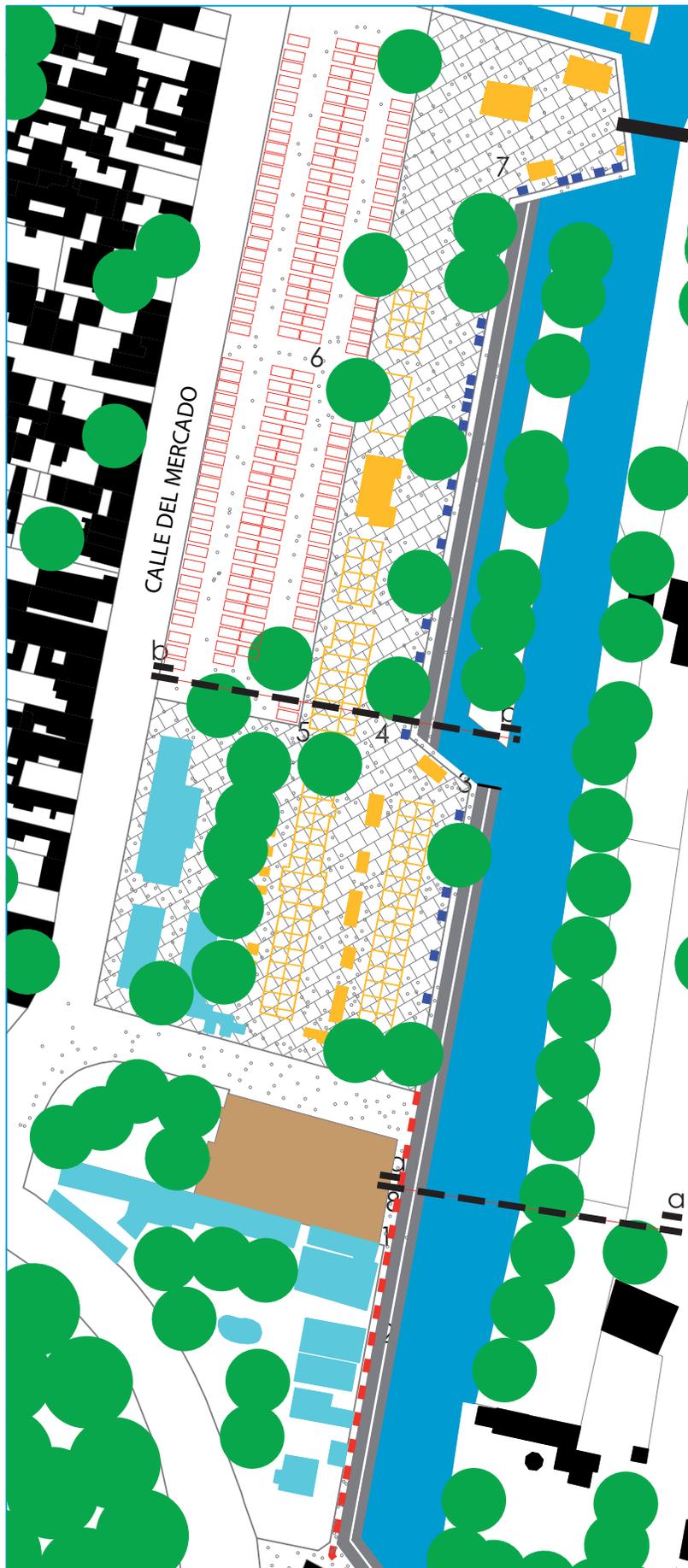
Esta zona comprende el mercado de Nativitas, el embarcadero que lleva el mismo nombre, las oficinas del Mercado, así como las oficinas de "Comisión Nacional del Agua".



CORTE A - A



CORTE B - B



- Uso comercial
- Equipamiento urbano
- Ambulantaje
- Restaurante "Las Flores".
- Cajones estacionamiento
- Peatones
- Pasillo hacia "Los Manantiales".

Esta es una de las zonas que sufre mayor carga de usuarios los fines de semana (ver plano de flujos peatonales y vehiculares fin de semana). Es una de las zonas turísticas más visitadas en el DF.

Entre semana hay muy poco flujo peatonal y vehicular. El embarcadero es bastante amplio y se puede decir que se conecta con el de Zacapa, el problema es que la gente no camina hasta el embarcadero de Zacapa y muy difícilmente observa el restaurante de "Los Manantiales".

La conexión física entre estos es muy débil, y la visual prácticamente no existe, ya que la isla de Zacapa lo bloquea.

La conexión física con la isla se da con un único puente.

Otra de las observaciones es la del estacionamiento, prácticamente es una plancha de concreto, árida y gris.

El problema del ambulante se hace presente en esta zona, entorpeciendo el tráfico de peatones hacia el embarcadero.

Por último, nos encontramos con la vieja estructura de paraguas del restaurante "Las Flores", el cual se encuentra abandonado.





Arriba. I.72. 1. Fotografía panorámica que muestra el pequeño pasillo que nos conecta con el restaurante "Los Manantiales", se puede ver el embarcadero y la isla de Zacapa.



Izquierda. I.73. 2. Pasillo del embarcadero.



I.74 3. Vista de la Isla de Zacapa desde la Zona de estudio 4. Detrás de esa maleza de árboles se encuentra el restaurante de “Los Manantiales”



Arriba. I.75. 4. Vista de uno de los pasillos del mercado entre semana.
Derecha. I.76. 4. Vista del mismo pasillo un fin de semana.



1.77 5. Vista de uno de los pasillos del Mercado.





I.78. 6. Estacionamiento entre semana.



I.79. 6. Estacionamiento fin de semana.



I.80. 7. Embarcadero de Nativitas.



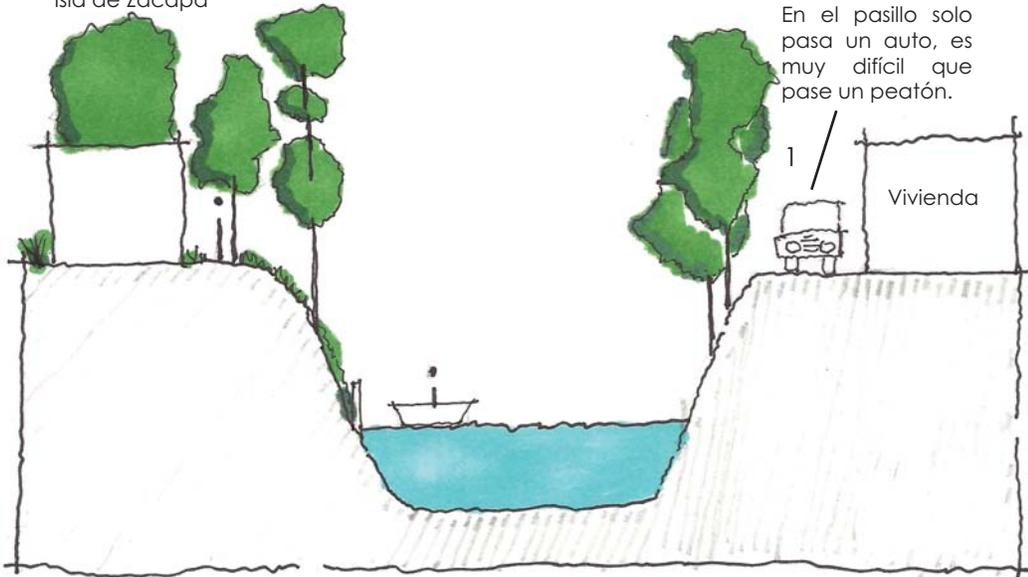
I.81. 8. Restaurante "Las Flores".

ANÁLISIS ZONA 5



En esta zona analizaremos el borde de la colonia San Jeronimo, el cual colinda con el canal y el restaurante.

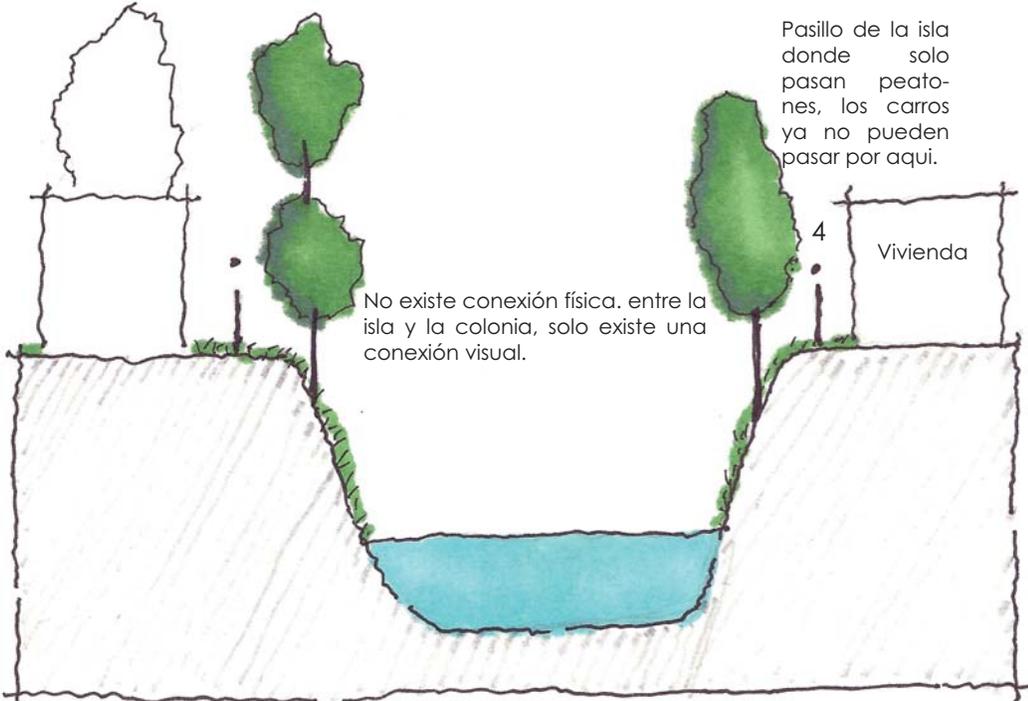
Isla de Zacapa



En el pasillo solo pasa un auto, es muy difícil que pase un peatón.

CORTE A - A

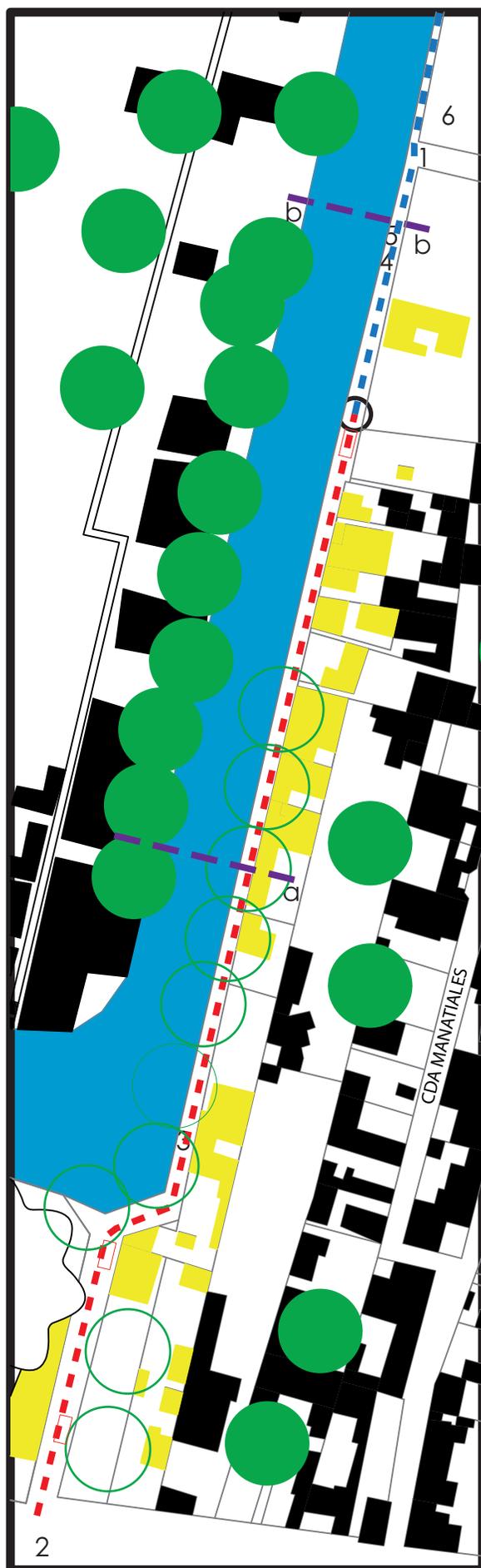
Isla de Zacapa



Pasillo de la isla donde solo pasan peatones, los carros ya no pueden pasar por aquí.

No existe conexión física. entre la isla y la colonia, solo existe una conexión visual.

CORTE B - B



--- Recorrido de Automovil

--- Recorrido Peatonal

○ Hasta este punto llegan los autos.

■ Habitacional

Este borde es totalmente habitacional, no hay comercio, tiene vista directa al canal. La calle de Manantiales es peatonal y vehicular, aunque los vehículos llegan hasta el punto marcado en la planta. La gente que tiene auto y vive en la parte a donde no llegan los vehículos, dejan sus automóviles en las pensiones que hay alrededor.

Las únicas personas que transitan por esta calle son vecinos de la zona, este hecho vuelve muy tranquilo el lugar, alejado del ruido de la Avenida "Camino Nuevo a Tulyehualco".

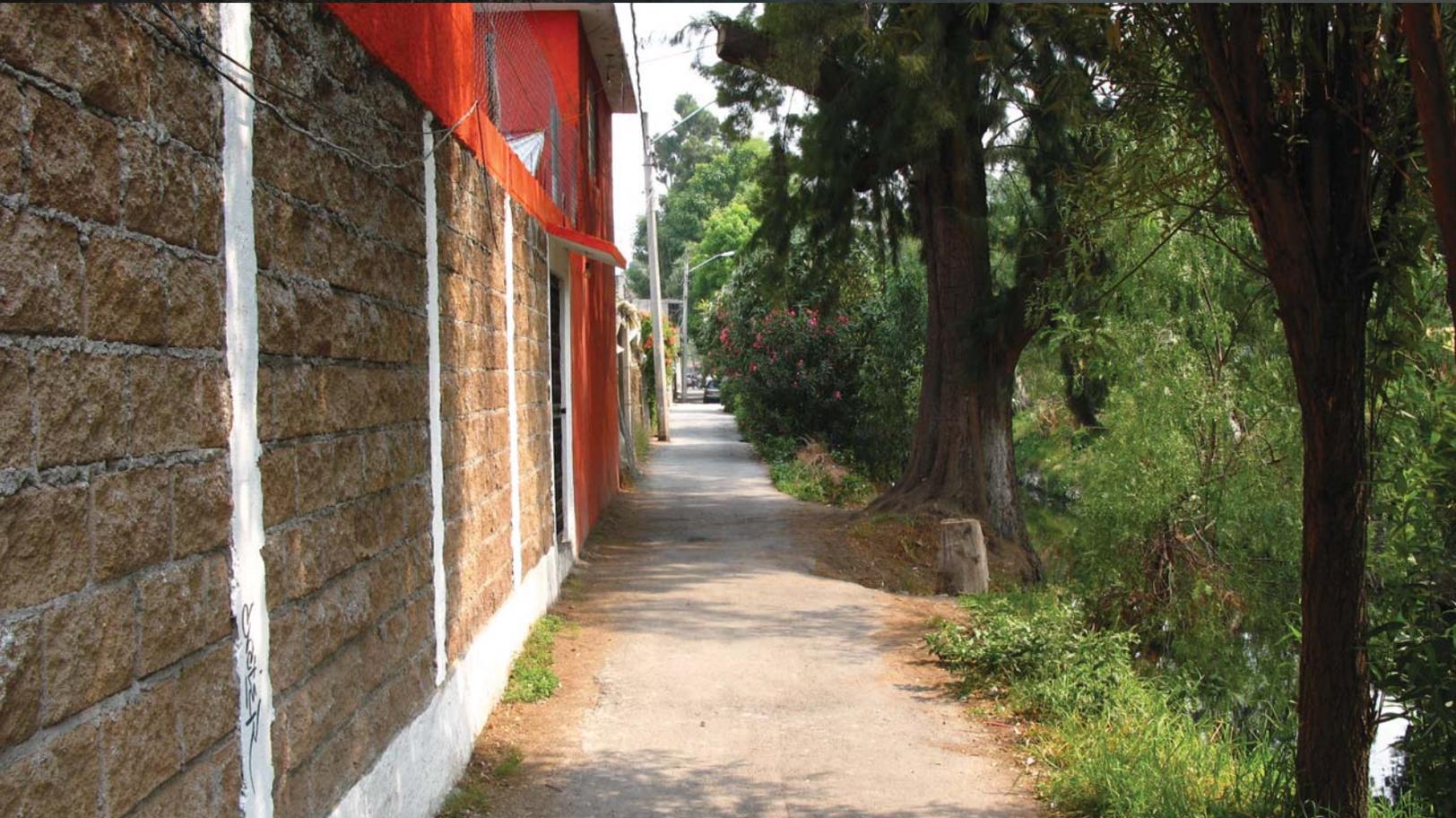
Este borde no tiene conexión física con la isla, así que la gente de un lado y del otro nunca se relacionan.



I.82. 1. Fotografía panorámica del anudador de la zona 5.



I.83. 2. Fotografía panorámica de la calle Manantiales.



I.84. 3. Esta parte del pasillo tiene el ancho suficiente para que pasen los autos.



1.85. 4. Pasillo peatonal. En este punto ya no pasan los autos debido a la estrechez del pasillo.



I.86. 6. Este terreno funciona como pensión para la gente que vive en el borde y no puede guardar su carro en casa.



CONCLUSIONES.

EN ESTE ANÁLISIS OBSERVAMOS LOS PROBLEMAS. CABE DUDA QUE ESTA ZONA POSEE UNA BELLEZA

COMO PUDIMOS VER, GRAN PARTE DE LOS PROBLEMAS DEL LUGAR, ASÍ COMO UNA MALA ORGANIZACIÓN DE USOS, DETERIORO AMBIENTAL, Y UNA RELACIÓN DISTORSIONADA.

EN EL SIGUIENTE CAPÍTULO, ANALIZAREMOS LA HISTORIA Y ALGUNOS OTROS ASPECTOS DEL FAMOSO CASCARÓN.



1.87 Vista de los canales.

**S DE LA ZONA Y ALGUNAS DE SUS VIRTUDES. NO
MUY PECULIAR Y POCO VISTA EN EL DF.**

**EMAS SE DEBEN AL DESCUIDO Y FALTA DE MANTE-
ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS, DISTRIBUCIÓN DE
CASÍ INEXISTENTE ENTRE LAS ZONAS ESTUDIA-**

**ZONA 6, QUE CORRESPONDE AL RESTAURANTE.
S ASPECTOS QUE NOS INTERESAN ACERCA DEL**





1.88. Restaurante "Los Manantiales": Década de los 60's.



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.



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.



"LOS MANAN- TIALES", HISTO- RIA DE UN HITO

INTRODUCCIÓN

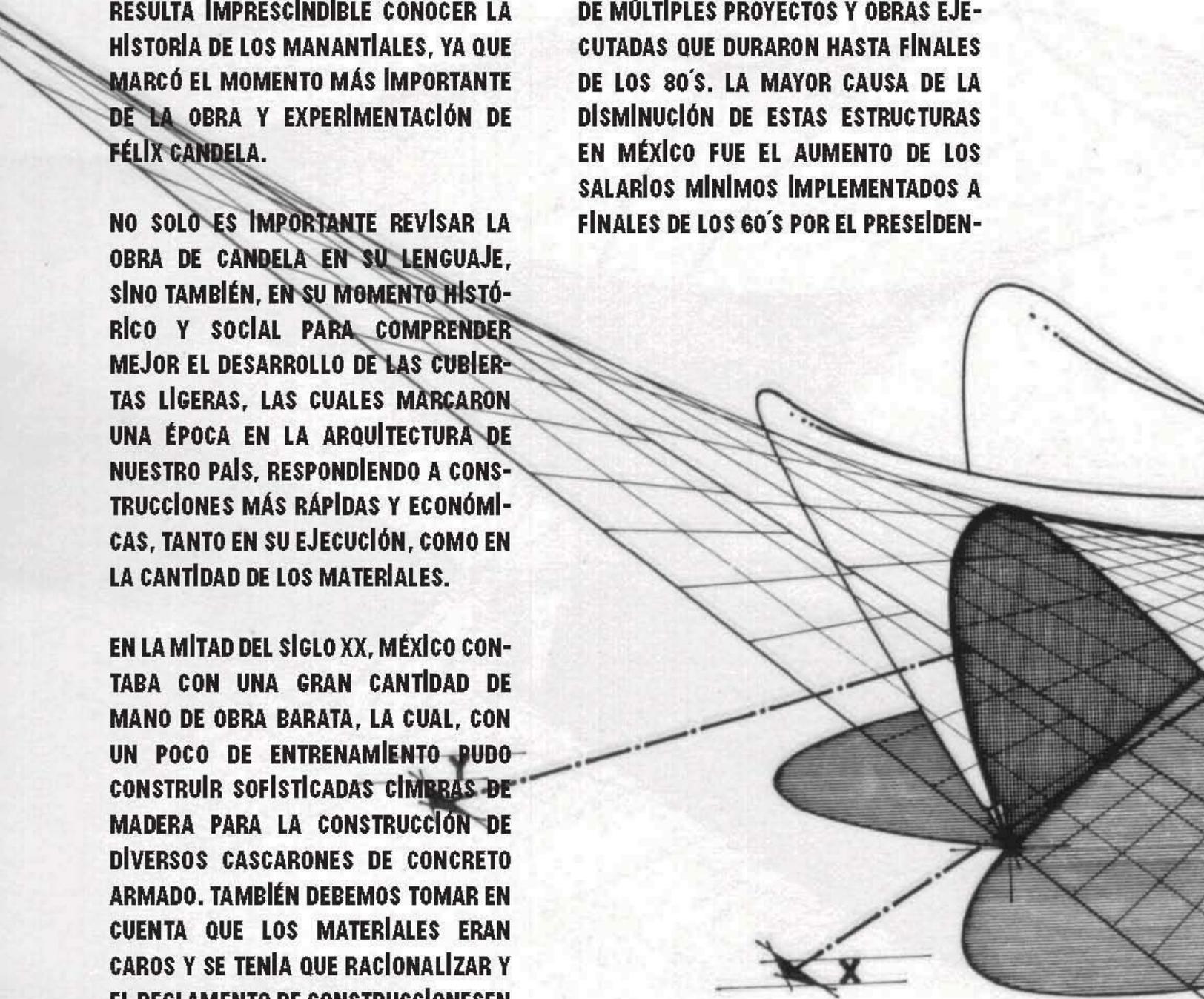
PARA AQUELLOS ESTUDIOSOS DE LAS ESTRUCTURAS Y DE LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA DEL SIGLO ANTERIOR, RESULTA IMPRESCINDIBLE CONOCER LA HISTORIA DE LOS MANANTIALES, YA QUE MARCÓ EL MOMENTO MÁS IMPORTANTE DE LA OBRA Y EXPERIMENTACIÓN DE FÉLIX CANDELA.

NO SOLO ES IMPORTANTE REVISAR LA OBRA DE CANDELA EN SU LENGUAJE, SINO TAMBIÉN, EN SU MOMENTO HISTÓRICO Y SOCIAL PARA COMPRENDER MEJOR EL DESARROLLO DE LAS CUBIERTAS LIGERAS, LAS CUALES MARCARON UNA ÉPOCA EN LA ARQUITECTURA DE NUESTRO PAÍS, RESPONDIENDO A CONSTRUCCIONES MÁS RÁPIDAS Y ECONÓMICAS, TANTO EN SU EJECUCIÓN, COMO EN LA CANTIDAD DE LOS MATERIALES.

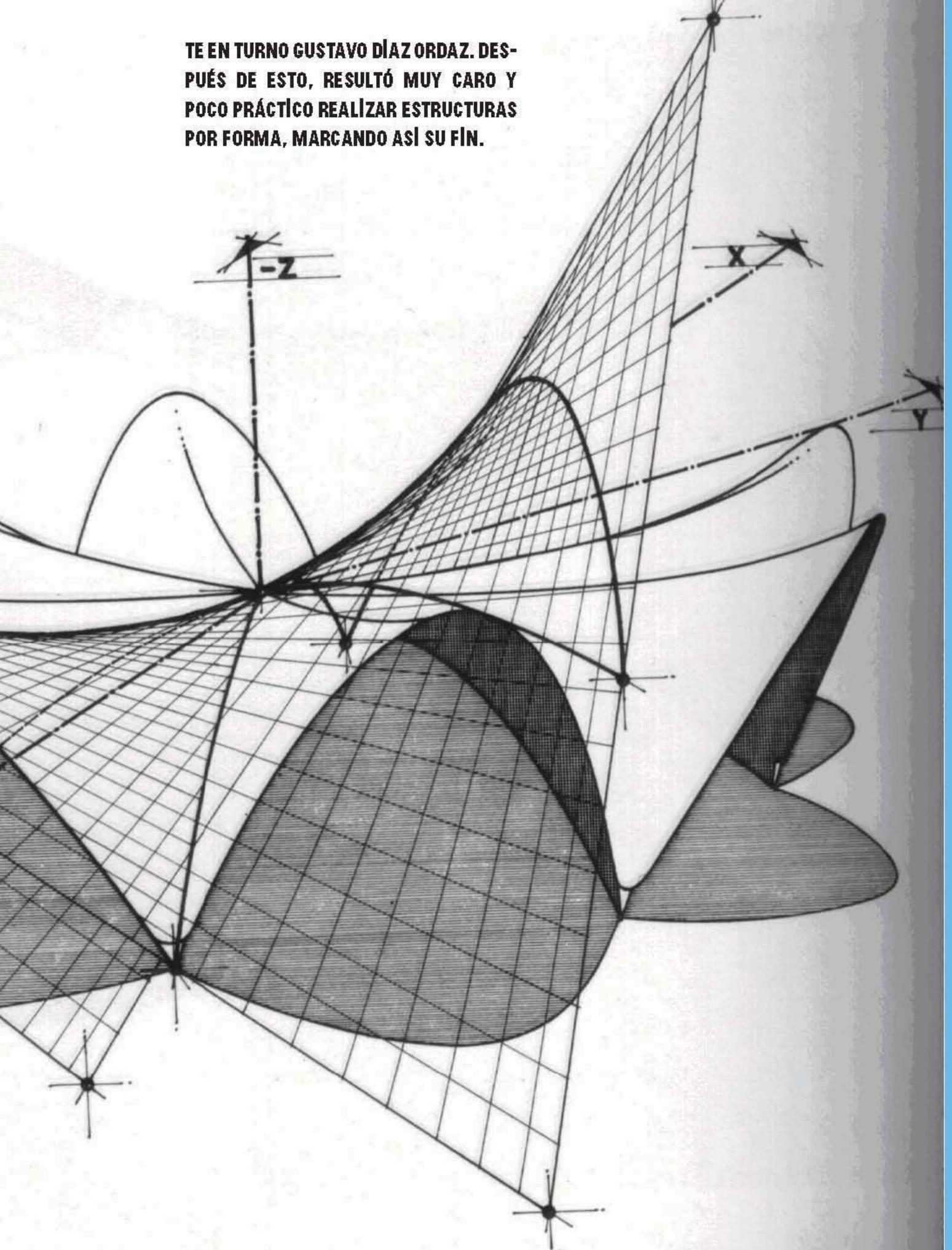
EN LA MITAD DEL SIGLO XX, MÉXICO CONTABA CON UNA GRAN CANTIDAD DE MANO DE OBRA BARATA, LA CUAL, CON UN POCO DE ENTRENAMIENTO PUDO CONSTRUIR SOFISTICADAS CIMBRAS DE MADERA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DIVERSOS CASCARONES DE CONCRETO ARMADO. TAMBIÉN DEBEMOS TOMAR EN CUENTA QUE LOS MATERIALES ERAN CAROS Y SE TENÍA QUE RACIONALIZAR Y EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES EN NUESTRO PAÍS NO ESPECIFICABA DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOSAS. CON ESTOS ANTECEDENTES, UNA GRAN CANTIDAD DE ARQUITECTOS EXPERIMENTÓ CON ESTRUCTURAS POR FORMA, LAS CUALES RESULTABAN LA FORMA MÁS ADECUADA DE REALIZAR CUBIERTAS EN AQUELLA

ÉPOCA. RECORDEMOS LAS OBRAS DE ARQUITECTOS COMO ENRIQUE DE LA MORA, FERNANDO LÓPEZ CARMONA, Y LAS MÚLTIPLES COLABORACIONES DE ESTOS CON FÉLIX CANDELA. FUE UN PERÍODO DE MÚLTIPLES PROYECTOS Y OBRAS EJECUTADAS QUE DURARON HASTA FINALES DE LOS 80'S. LA MAYOR CAUSA DE LA DISMINUCIÓN DE ESTAS ESTRUCTURAS EN MÉXICO FUE EL AUMENTO DE LOS SALARIOS MÍNIMOS IMPLEMENTADOS A FINALES DE LOS 60'S POR EL PRESEIDEN-

1.89. Desarrollo geométrico de la cubierta de "Los Manantiales".



**TE EN TU RNO GUSTAVO DÍAZ ORDAZ. DES-
PUÉS DE ESTO, RESULTÓ MUY CARO Y
POCO PRÁCTICO REALIZAR ESTRUCTURAS
POR FORMA, MARCANDO ASÍ SU FIN.**



4.1 FÉLIX CANDELA: ARQUITECTO HISPANO - MEXICANO.

Candela vivió 88 años, que es posible dividir en tres épocas de 30 años, respectivamente, correspondientes a sus estancias en España, México y Estados Unidos, aunque este último país fue su centro de operaciones mundiales.

El primer periodo va desde que Candela nace en Madrid, el 10 de enero de 1910, hasta el final de la guerra civil española en 1939, pues llega a México en junio de este mismo año.

En esa época realiza su carrera de arquitecto a lo largo de seis o siete años, y luego, en 1936, obtiene una beca para estudiar en Alemania, pero en esa fecha se desencadena la guerra civil española, como sabemos precursora de la segunda guerra mundial, y Candela es nombrado capitán de ingenieros del lado republicano. Pasa por un campo de concentración francés, donde está recluido cuatro meses, a la espera de que le brinde asilo alguno de los pocos países que admitían refugiados de guerra. Es México el que lo acoge.

Cuando lleva a cabo sus estudios universitarios, obtiene los conocimientos básicos acerca de las estructuras y comprende que su vocación verdadera bien pudo haber sido la ingeniería estructural. Muchos arquitectos que estudian estructuras sienten gran inclinación por las matemáticas, la geometría, la estática, la resistencia de materiales y los diferentes análisis estructurales. En España, en los tiempos de estudiante de Candela, se enseñaba teoría de la elasticidad, lo cual era un verdadero problema para los arquitectos, mas no para él, que incluso se convirtió en asistente del profesor y ayudaba a sus compañeros. Su escaso interés por el arte lo demostró en la materia de dibujo, en relación con el cual él mismo se declaraba incapaz.



1.90. Arq. Felix Candela Outeriño.

Después en su segunda época, una vez llegado a México en junio de 1939, Candela emprendió un duro proceso de adaptación que se prolongó durante más de diez años. Él vino acompañado de su novia española Eladia Martín, con quien se casó un año después de su arribo. Posteriormente, Candela procuró que el resto de su familia vinieran también a México.

En ese decenio de adaptación, Candela trabó contacto con los hermanos arquitectos Fernando y Raúl Fernández Rangel, quienes lo interesaron en los cascarones. Juntos fundaron en 1950 la empresa Cubiertas Ala, dedicada a instalar estructuras industriales.

La empresa perduraría hasta 1976, aunque Candela la abandonó en 1969 y su hermano Antonio quedó entonces al frente de ella. La sociedad con los hermanos Fernández Rangel se había disuelto en 1953.

La empresa constructora disfrutó un notable auge durante veinte años, que culminó con la edificación del Palacio de los Deportes con motivo de la olimpiada de 1968 en México.

Candela, que desde sus inicios se había preocupado por enviar sus artículos al American Concrete Institute (ACI) y dar a conocer su obra, empezó a obtener fama internacional y a divulgar sus conocimientos en congresos a los que asistía y en conferencias que impartía, siempre con una actitud rebelde y un vigoroso espíritu crítico. Esto le ayudó a abrirse camino dentro del medio de la construcción y comenzó a recibir encargos frecuentes del extranjero, hasta el punto de que empezó a considerar la posibilidad de emigrar nuevamente.

En 1963 murió su esposa y cinco años después, Candela contrajo matrimonio con la arquitecta americana Dorothy Davies. Hacia mediados de los sesenta, declinó su interés por la empresa familiar, puesto que gracias a su fama como arquitecto se le asignaron proyectos internacionales, y se le adjudicaron galardones y premios y se le formularon invitaciones frecuentes. Desde 1961, cuando se le confirió el premio Augusto Perret, se demandaba su presencia en muchos países. En 1971, después de culminar el Proyecto del Palacio de los Deportes, Candela se decidió a dejar el país.

En la tercera época que así comenzaba, Candela experimentó una profunda transformación profesional y creativa, que lo alentó a abandonar su trabajo de ingeniero y concentrarse cada vez más en la arquitectura. Se instaló en Chicago y trabajó como profesor de tiempo completo en la Universidad de Illinois, tarea que desempeñó hasta 1978. No descuidó su actividad profesional; por el contrario, se asoció con una firma estadounidense con sede en Toronto. En esos años recibió una invitación para realizar en 1973, el proyecto del estadio de fútbol madrileño Santiago Bernabeu. Pero como las autoridades se empeñaron en acompañar el caso de un rascacielos, la obra nunca se llevó a cabo.

Realizo una gran cantidad de proyectos, muy ambiciosos casi todos, aunque sólo culminaron algunos.

Uno de los últimos en que participó antes de morir fue la Ciudad de las Artes y de las Ciencias de Valencia, que incluyó un gran parque oceanográfico en cuya construcción colaboró también el famoso arquitecto Santiago Calatrava. En aquella localidad mediterránea le volvió a Candela su antigua dolencia del corazón y lo obligó a retornar a Raleigh, Carolina del Norte, su lugar de residencia desde el año 1990, para recibir atención en el Hospital de Duke, donde falleció en diciembre de 1997.



191. Capilla en Palmira, Cuernavaca, Morelos. Arq. Félix Candela. 1959

4.2. LÍNEA DE TIEMPO

1949

SAN BARTOLO, NAUCALPAN, EDO DE MÉXICO
CASCARÓN FUNICULAR
BÓVEDA CATENARIA

EXPERIMENTO CONOÍDE
ES LA PRIMERA DOBLE
CURVATURA DE CANDELA



CUBIERTA DE BOLICHE DE
LA CALLE MARSELLA
CILINDROS

1950



PABELLÓN RAYOS CÓSMI-
COS 15 MM DE ESPESOR

1951

ADUANAS VALLEJO ES LA
MISMA SOLUCIÓN QUE
LA CUBIERTA DEL BOLICHE



EXPERIMENTO DE PARA-
GUAS SECCIONES DE
PARABOLOIDE APOYADAS
SOBRE UNA COLUMNA

1952

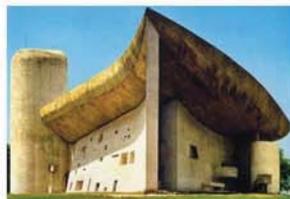


BOLSA MEXICANA DE
VALORES BOVEDAS POR
ARISTA CON BORDES
CURVOS ARCOS DE
BORDE

EL ALTILLO
BORDES RECTOS



INTERNACIONAL



CAPILLA DE NOTRE DAME
DU HAUT RONCHAMP
LE CORBUSIER 1950 -
1954



SEAGRAM BUILDING
LUDWIG MIES VAN DER
ROHE 1954 - 1958

1956

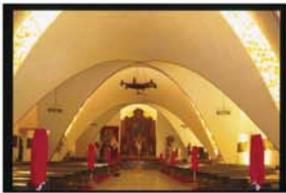
1957

1958

1965

1967

SAN ANTONIO DE LAS HUERTAS
BORDES CURVOS LIBRES SE ELIMINAN ARCOS DE BORDE



LOS MANANTIALES
BORDE CURVO LIBRE, CIRCULAR Y CONTINUO



CAPILLA PALMIRA
BORDES CURVOS LIBRES



IGLESIA SANTA MÓNICA
BORDES CURVOS Y RECTOS LIBERADOS



SAN JOSÉ OBRERO
BORDES RECTOS



PLANTA BACARDI
BÓVEDAS CILÍNDRICAS PARAGUAS Y BÓVEDAS POR ARISTA



ESTACIONES DE METRO CANDELARIA, MERCED Y SAN LAZARO



GUGGENHEIM MUSEUM
FRANK LLOYD WRIGHT
1956 - 1959



EDIFICIO DEL CONGRESO SENADO Y ADMINISTRACIÓN BRASÍLIA
OSCAR NIEMEYER
1957 - 1964



PHILARMONIE HANS BERNHARD SHAROUN
1960 - 1963



ESTADIO OLÍMPICO MUNICH
GUNTER BENISH, FREI OTTO

4.3. DESARROLLO FORMAL DE SUS ESTRUCTURAS.

Junto con estudios y proyectos para losas plegadas de hormigón, las primeras láminas con las que se experimenta son bóvedas antifuniculares, sin acero de refuerzo y con la aplicación de encofrados de tela de saco.

El primer "cascaron" que construye con su empresa Cubiertas Ala es en forma de conoide (de antecedentes franceses), con una luz de 14 m y un espesor de 3 cm. Pronto se experimentan las bóvedas cilíndricas largas, con luces de unos 12 m, llegando a prescindir de las vigas de borde. Calculándolas como vigas huecas de sección cilíndrica se construyen también cubiertas de diente de sierra, utilizando estas bóvedas cilíndricas largas. Al aumentar el vano cubierto por las bóvedas, éstas han de acortarse para evitar flexiones transversales. Aparecen así las bóvedas cilíndricas cortas. Éstas necesitan vigas de borde y tirantes que contrarresten los empujes laterales.

EL PARABOLOÍDE HIPERBÓLICO O HYPAR.

Candela desarrolla diferentes disposiciones y combinaciones de varios hypars. Cabe destacar las bóvedas por arista. El ejemplo más sencillo de este tipo de estructuras es una bóveda creada por la intersección de dos segmentos de hypar en forma de silla de montar. Su encofrado es más simple que el de una bóveda formada por intersección de cilindros, por tener dos sistemas de generatrices rectas. Además, al estar constituida por superficies no desarrollables, es mucho más rígida y permite construirla con espesores menores.

El paraboloides hiperbólico, o hypar, contiene dos sistemas de generatrices rectas. Cada sistema es paralelo a un plano director y ambos planos, cuya intersección define la dirección del eje Z, forman un ángulo arbitrario W. La superficie es de doble curvatura anticlástica, es decir, las

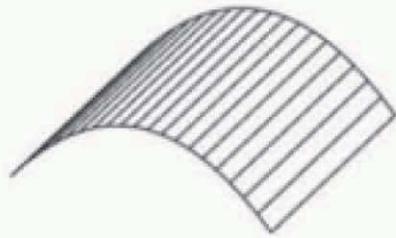
dos curvaturas principales tienen su concavidad en direcciones opuestas, en oposición a las superficies sinclásticas o cupuliformes, en que las curvaturas principales van en la misma dirección. El ángulo W puede tener cualquier valor. Cuando es recto, el paraboloides se llama equilátero y los dos sistemas de parábolas principales tienen la misma curvatura. Cuando W no es recto, las parábolas contenidas en los cuadrantes agudos son más planas que las contenidas en cuadrantes obtusos. Las secciones planas paralelas al eje Z son parábolas o su degeneración en líneas rectas. Todas las demás secciones planas son hipérbolas o su degeneración en dos rectas que definen los planos tangentes (osculadores) a la superficie.

Tomando como ejes de coordenadas las dos generatrices que pasan por el centro del hypar y el eje Z, perpendicular a ellas (en lugar de los ejes reales del hypar, que son las bisectrices del ángulo W), la ecuación de la superficie, $z = Kxy$, es la ecuación de segundo grado más simple posible, lo que facilita en grado sumo el cálculo de tensiones o esfuerzos de membrana. El hecho de tratarse de una superficie doblemente reglada facilita la construcción del encofrado, que requiere únicamente piezas rectas y consigue, sin embargo, una forma no desarrollable o de doble curvatura.

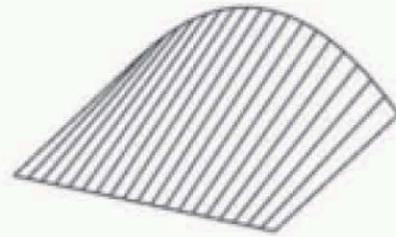
RESTAURANTE DE LOS MANANTIALES

Quizá la más famosa de las bóvedas por arista con hypars sea el cascarón del restaurante Los Manantiales, en Xochimilco, de planta octogonal, formada por la intersección de cuatro hypars. Esta es la estructura que Candela considera como su trabajo más significativo.

La estructura es una bóveda por arista octogonal, compuesta por la intersección de cuatro hypars. Esta estructura se levanta en un pequeño promontorio a la orilla de los canales de Xochimilco.



BÓVEDA DE ARCO PARABÓLICO



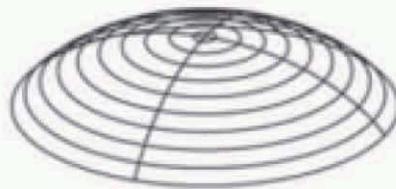
BÓVEDA FORMADA POR LA UNIÓN REGLADA DE UNA RECTA Y UNA ARCO PARABÓLICO



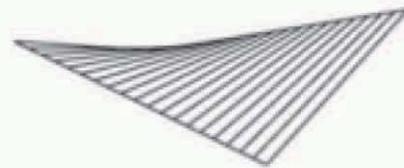
BÓVEDA DE CAÑÓN DE ARCO REBAJADO



LÁMINA REGLADA CON DIRECTRIZ CATENARIA



CASCARÓN DE GENERATRIZ ELÍPTICA



PARABOLOIDE HIERBÓLICO

1.92. En esta imagen podemos apreciar muchas de las formas que utilizó Félix Candela en sus cubiertas, desde sus primeros experimentos hasta el paraboloides hiperbólico.

El cascarón presenta un diámetro máximo de 42,7 m con los apoyos inscritos en un cuadrado de 30 m de lado. La altura en el centro de la construcción es de 5,8396 m mientras que en los puntos más altos alcanza los 9,9332 m.

4.4. "LOS MANANTIALES", HISTORIA Y CRONOLOGÍA.

En 1958, Candela construyó el restaurante de "Los Manantiales" en Xochimilco. Ubicado a un lado de los canales. Se podía llegar a pie o por medio de una trajinera. La atmosfera alrededor del cascarón era tan festiva, que el mismo cascarón quedaba perfectamente insertado en este contexto. Llamado por los pobladores como "La Flor" debido a

sus agraciadas formas, las cuales armonizaban con los jardines flotantes.

Pero la armonía entre el cascarón y el lugar fue mera coincidencia. En un principio Joaquin y Fernando Alvarez Ordoñez, quienes trabajaban con Candela, le propusieron que diseñara y construyera un restaurante para el Centro Asturiano, ubicado en la calzada de Tlalpan. La primera idea de la estructura corrió a cargo de Colin Faber, quien trabajaba con Candela en Cubiertas Ala. Faber creó un bosquejo en papel y se lo presentó al arquitecto español, quien perfeccionó la idea. El volumen nació como producto de la intersección de 4 paraboloides hiperbólicas, dando lugar así a las ocho fachadas.

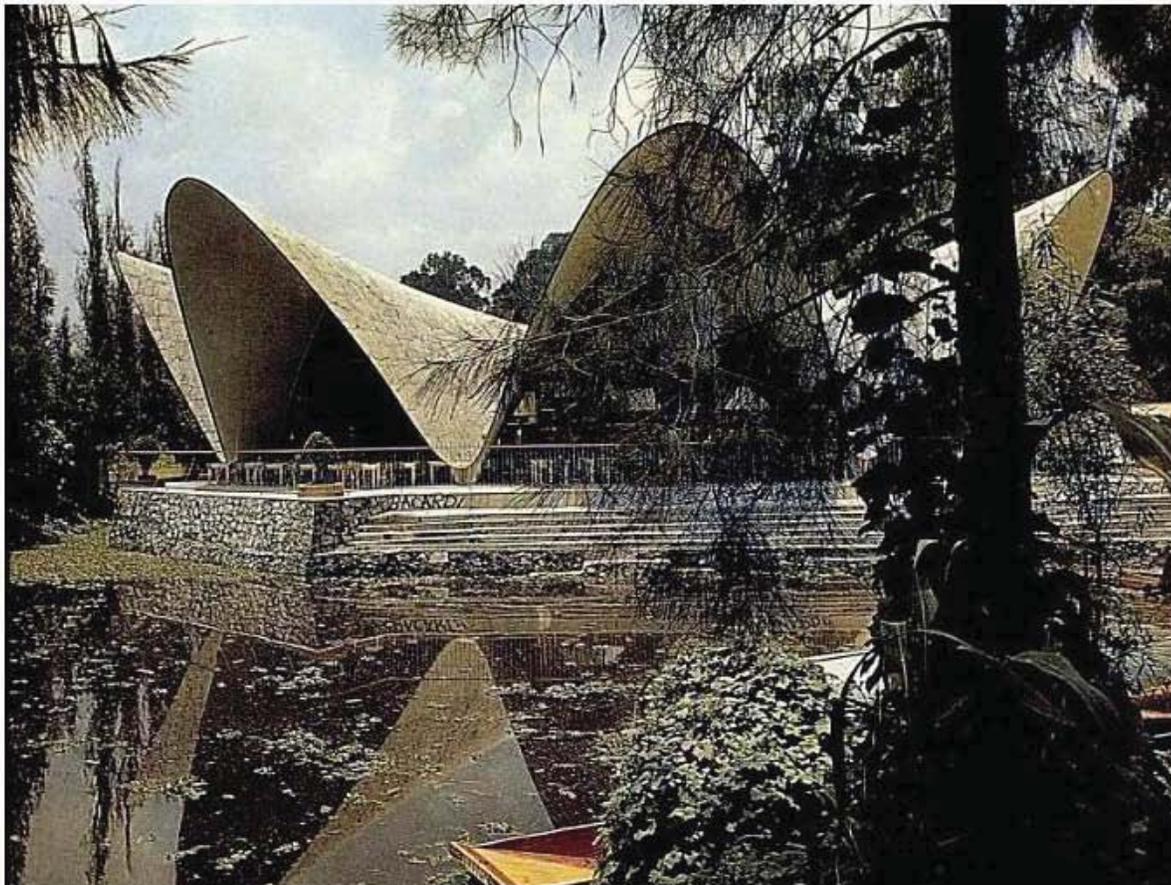
Los planes del Centro Asturiano cambiaron justo después de que Candela terminó el diseño de la estructura, en este cambio de planes ya no se incluía el restaurante. Los Hermanos Alvarez conocían a otro cliente que necesitaba un restaurante, así que acudieron con él. El cliente era el dueño de un restaurante de madera en Xochimilco que tenía poco de haber sufrido un incendio. Así que Candela y Alvarez lo fueron a ver con la intención de venderle la idea y construirla. El dueño aceptó. Han pasado más de 50 años desde su construcción, y el restaurante no ha perdido su majestuosidad, esto es porque el diseño de Félix Candela vence al tiempo. La belleza de la estructura le da lugar a la belleza de la forma.

EL DISEÑO.

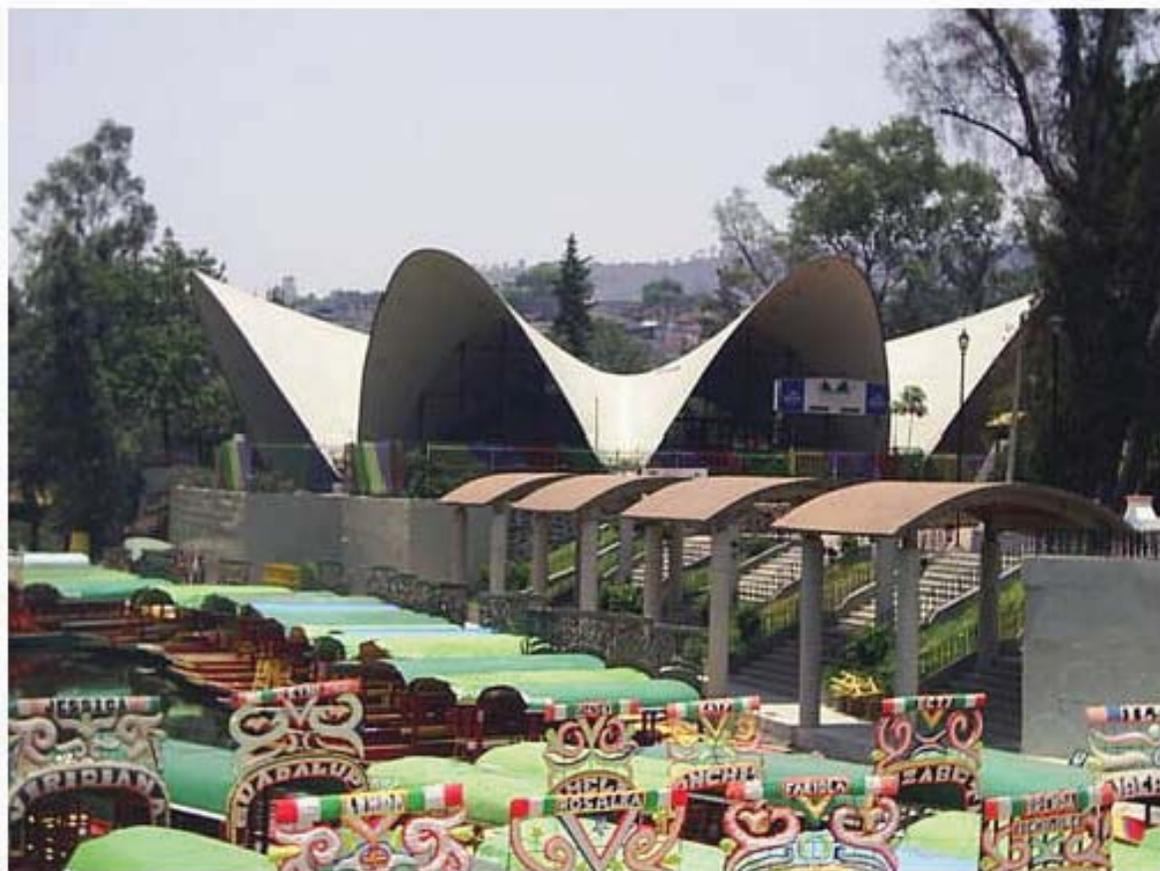
El dibujo del diseño del restaurante muestra las características del cascarón (1.95 y 1.96). Tiene un diámetro de 42.4 metros y 32.4 metros entre los apoyos, esta es la distancia más

grande de vano que había ejecutado Candela hasta el momento. El cascarón está hecho de concreto de tan sólo 40mm. de espesor. Las dos áreas más críticas estructuralmente son los filos y las uniones entre los arcos y el apoyo. Para fortalecer esto, Candela utilizó las traveses en "V" de acero. Las traveses en "V" fueron reforzadas con acero, y el resto del cascarón tiene acero nominal, no para darle fuerza a la estructura, sino para contrarrestar los efectos de la temperatura y otras propiedades del concreto que pueden causar quebrantamientos y peligros por deflexión.

En los apoyos, las traveses "V" descansan en zapatas para evitar que se hundan en el suave suelo de Xochimilco. Para resistir los esfuerzos laterales, las zapatas están ligadas entre sí, por medio de tirantes de 1 pulgada. Una de los detalles más agradables es el de la unión de ambos paraboloides hiperbólicos, los cuales descansan en la zapata, que en lugar de unirlos en forma V, Candela lo culminó con una curva que le brinda continuidad a las 4 parábolas.



193. El Restaurante de "Los Manantiales" en la década de los sesentas.



1.94 . “Los Manantiales” en la primera década del 2000.

CONSTRUCCIÓN.

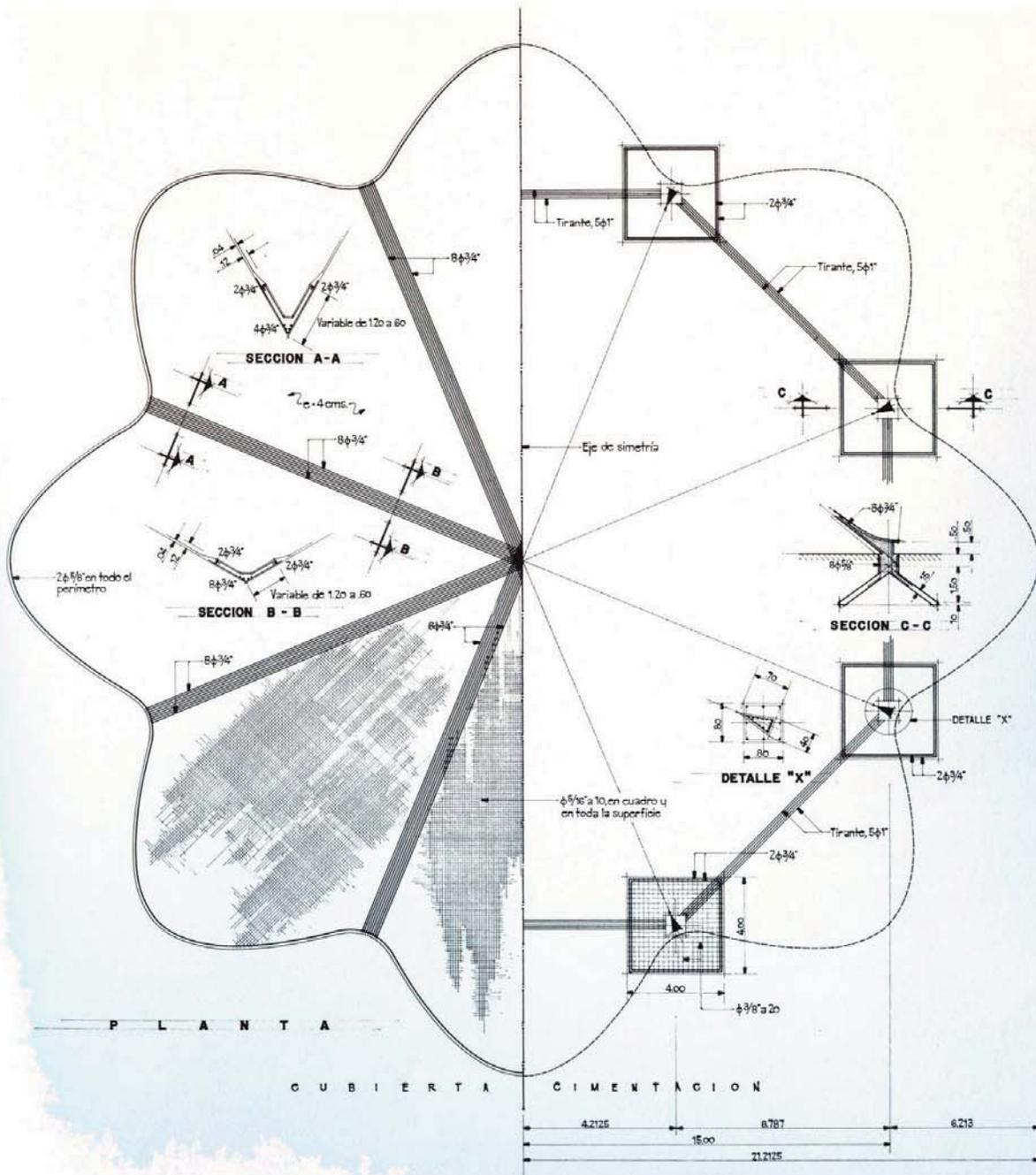
El cimbrado para la construcción de “Los Manantiales”, siguió estrictamente las líneas generadoras para obtener la superficie del modelo original (1.97). Aunque la forma de la estructura era repetitiva, Candela no usó cimbras móviles para el proyecto, solo se usó una sola cimbra para obtener una sola pieza de concreto y darle más rigidez a la estructura que se encontraba en un suelo bastante suelto.

Una vez que la cimbra quedó, el acero de refuerzo se colocó y después el concreto fue vertido a mano. Cuando el concreto fraguó, el cimbrado fue removido. Fue entonces que el cascarón se encontró en su forma más pura y refinada, libre de cancelerías y puertas (1.98).

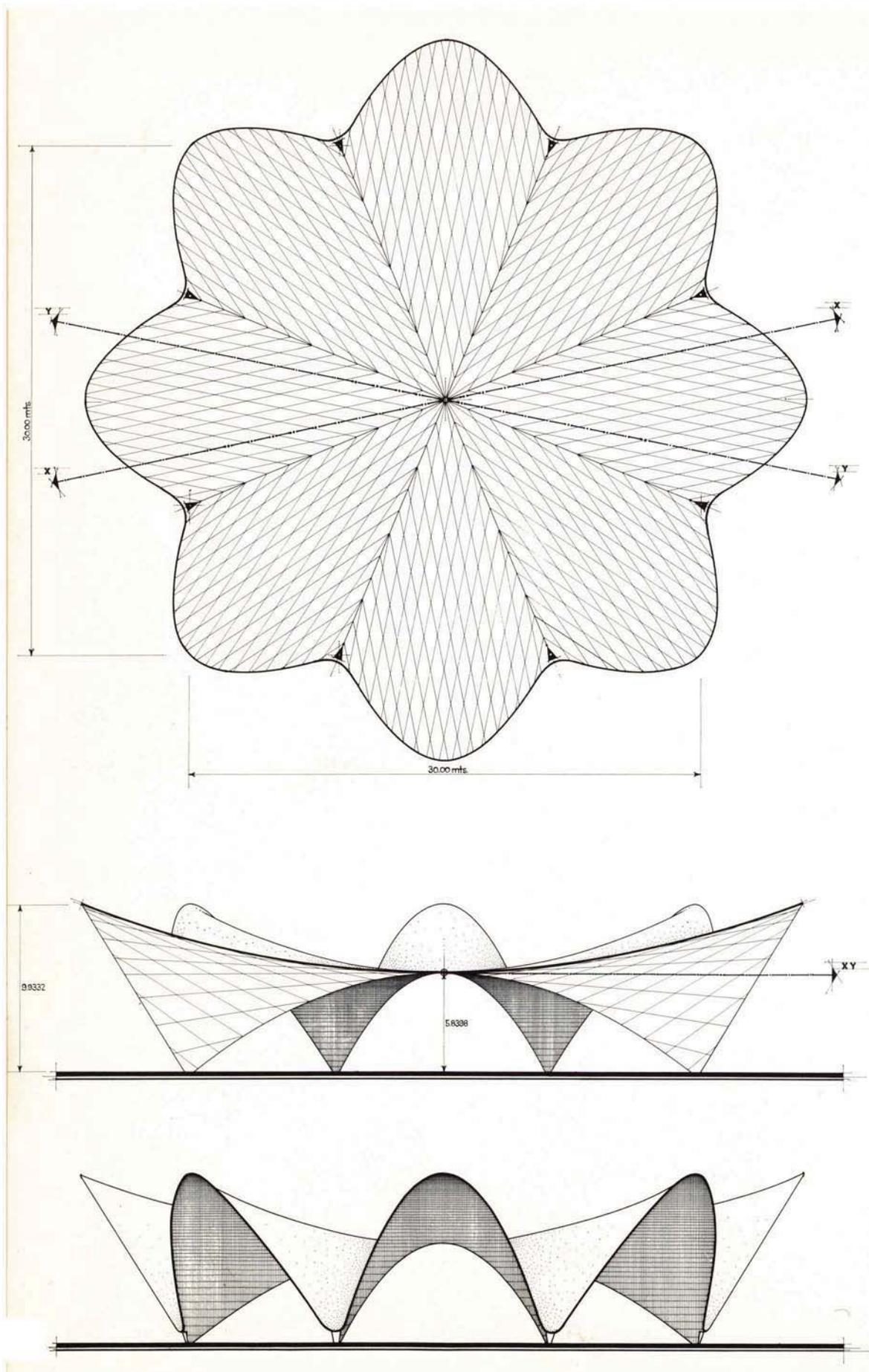
ESTRUCTURA TERMINADA.

Cuando la construcción fue completada, “Los Manantiales” estaban asentados a la orilla de un gran canal que reflejaba la

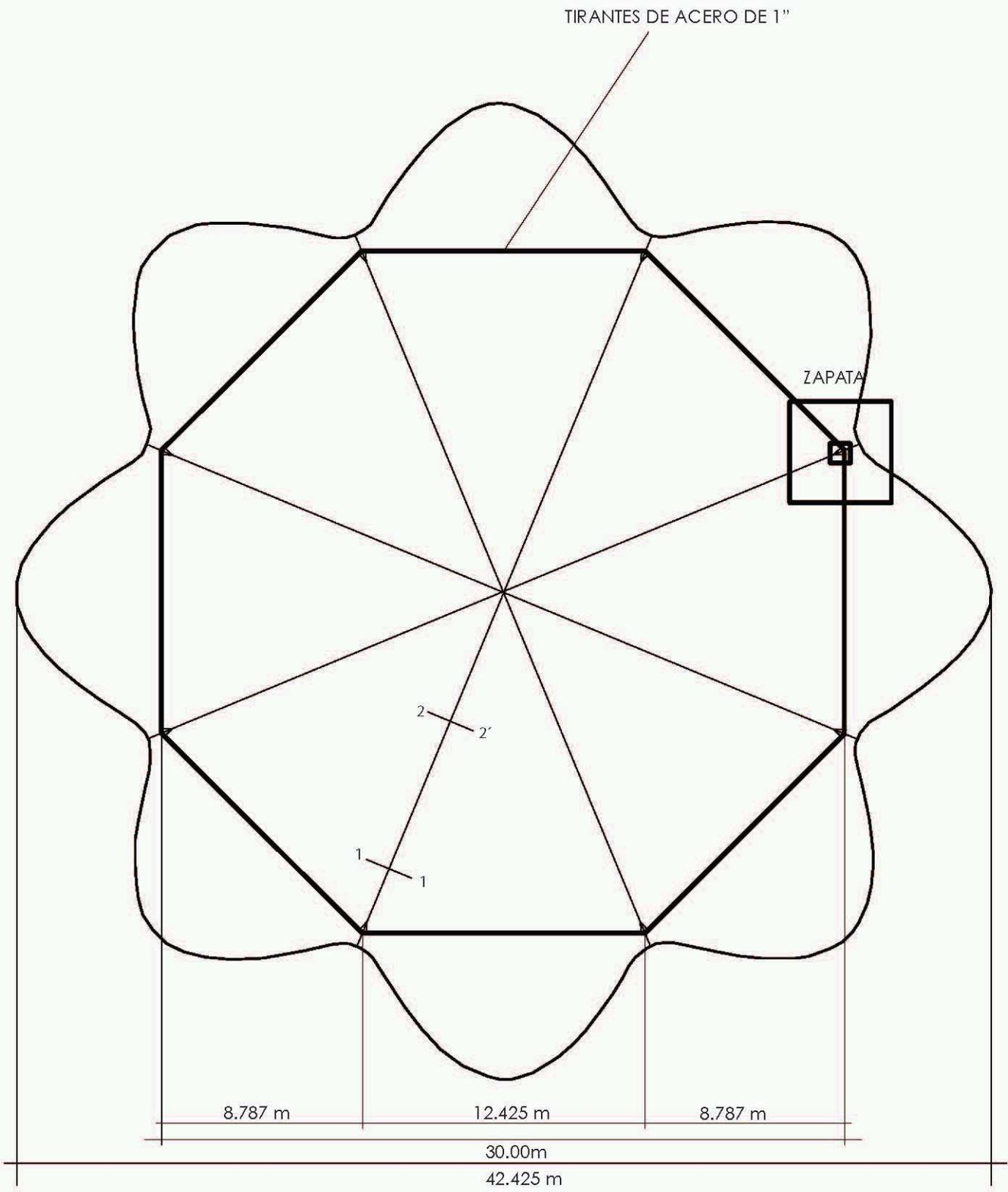
hermosa estructura. En la actualidad, la estructura permanece como un testigo que observa el lugar que poco a poco ha ido perdiendo ese poético encanto. Así mismo, el propio cascarón ha sufrido cambios y ha visto decrecer su propio encanto. Un ejemplo de ello, es el de los apoyos, a los cuales se les agregaron rejas para evitar que las personas se suban a la parte alta del cascarón (1.99 e 1.100). Otra modificación es la de los volúmenes que se le han agregado (cocina, baños, etc.).



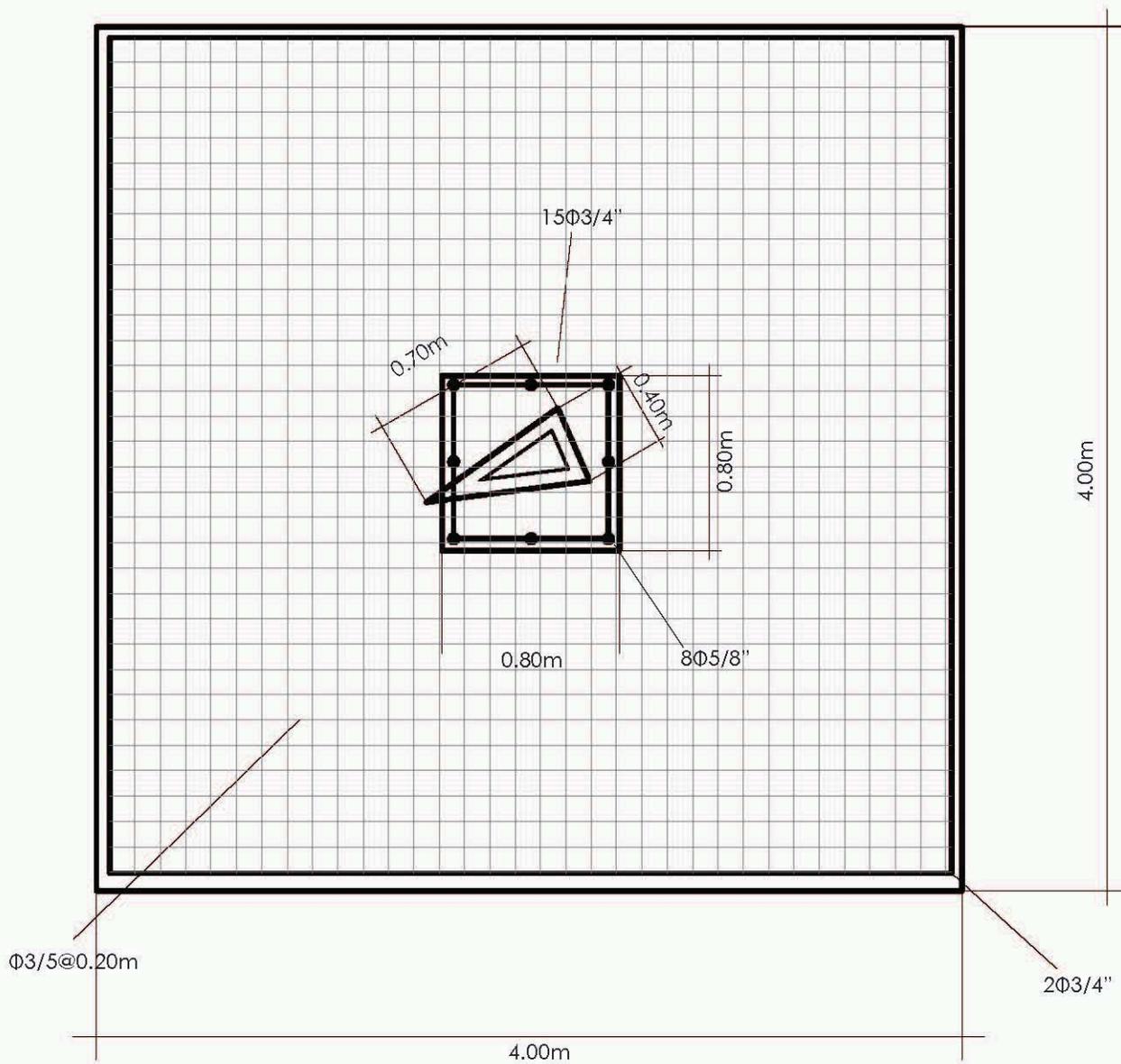
1.95. Dibujo original de "Los Manantiales". En el se pueden observar el diseño de las zapatas, los soportes de la cubierta, los tirantes de acero y por donde pasaban los cortes que ilustran las traves en V.



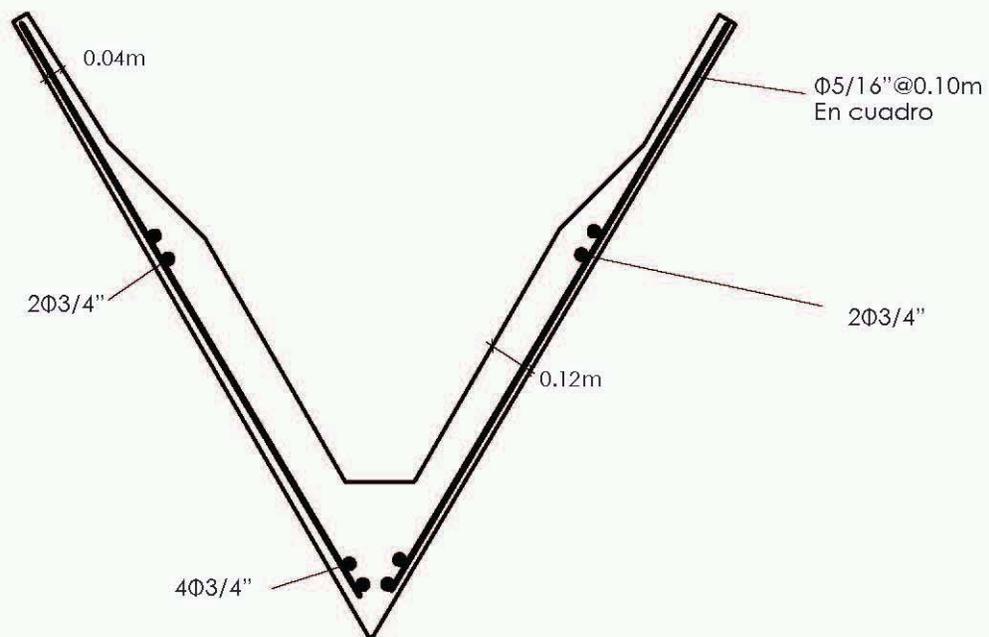
1.96. Estas imágenes son parte de los dibujos originales de "Los Manantiales". Se muestra la cubierta en planta, un corte y la fachada de la cubierta.



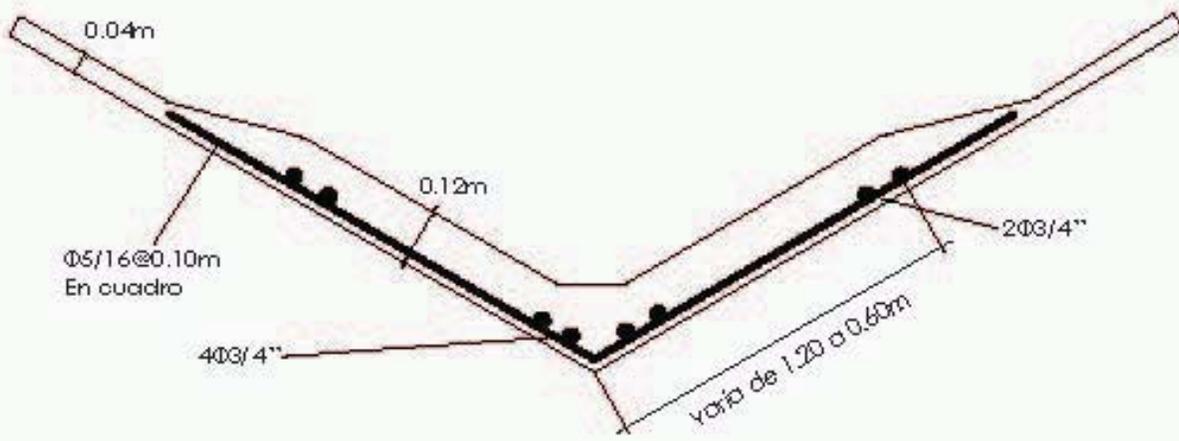
En esta planta podemos apreciar las dimensiones de la cubierta.



Zapata de cimentación de la cubierta.



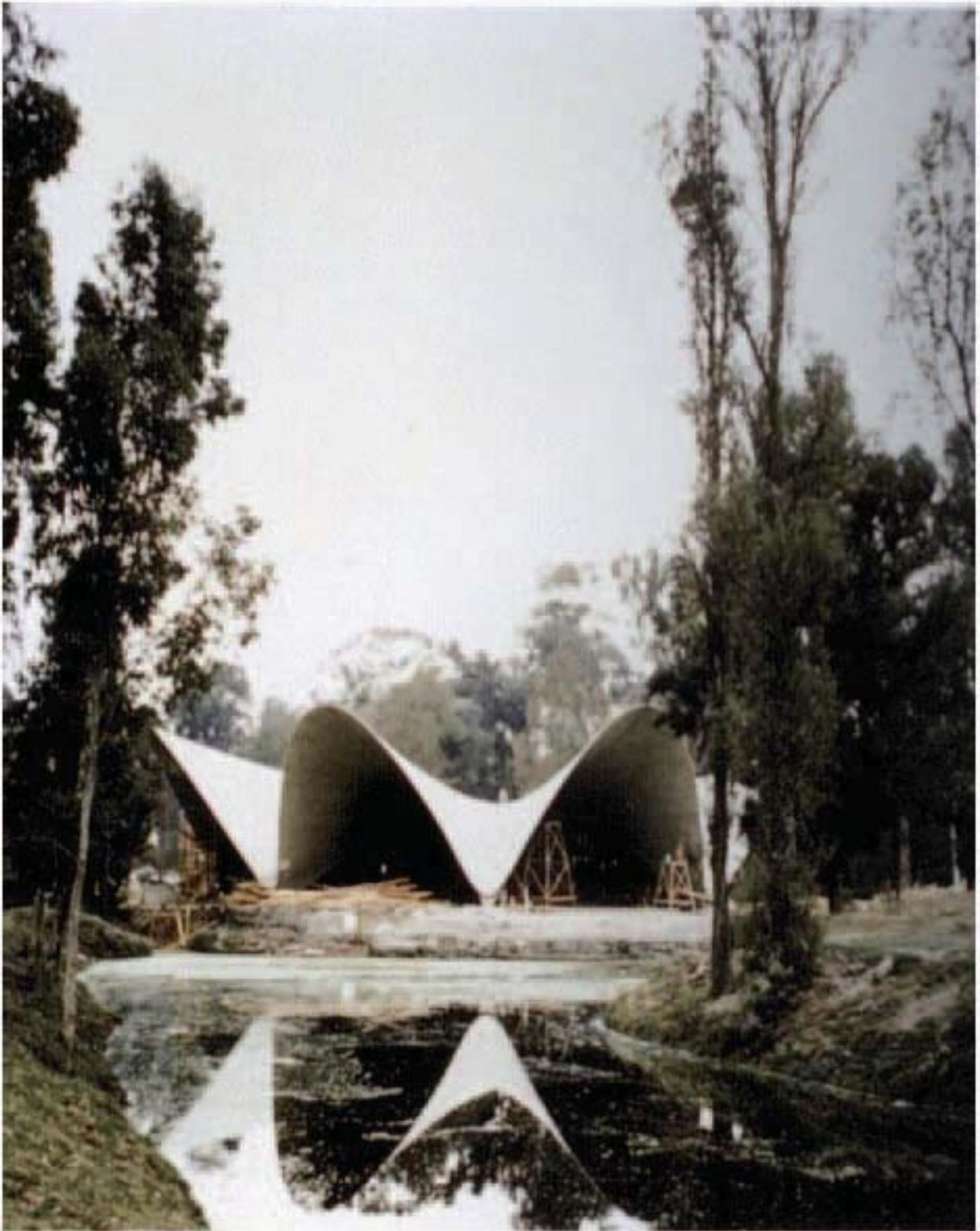
Sección Vertical 1 - 1'. Trabe "V"



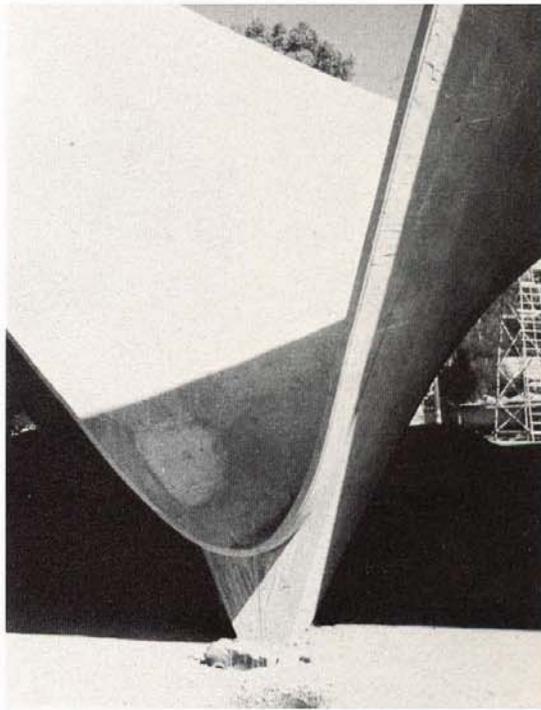
Sección vertical 2-2'. Trabe en "V".



1.97. Armado de la cimbra de "Los Manantiales".



198 La cubierta justo después de remover la cimbra, libre de canchales, en su estado más puro.



I.99. Imagen que muestra el detalle curvo de la unión de los gajos. Esto le da una exquisita continuidad a las líneas de la estructura.

Una inspección cercana al edificio indica que ha tenido mantenimiento continuamente. La cubierta ha sido impermeabilizada para evitar filtraciones de agua, sin embargo, muchas grietas selladas se pueden observar por dentro y por fuera (I.101).

Mientras que las grietas se producen de forma sistemática, no son el resultado de su forma, pero muy probablemente se han debido a la contracción. Con el tiempo, la humedad y la contaminación han profundizado algunas de las grietas, y hoy una serie de manchas por goteo puede ser observada en una grieta que atravesó completamente el cascarón. A pesar de todo esto, ninguno ha hecho daño significativo a la cubierta. Las grietas de ninguna manera han comprometido la integridad estructural o la seguridad del cascarón, y las deformaciones en el estado actual de la cascarón son tan pequeñas como para ser invisibles a simple vista, incluso en las zonas dañadas.

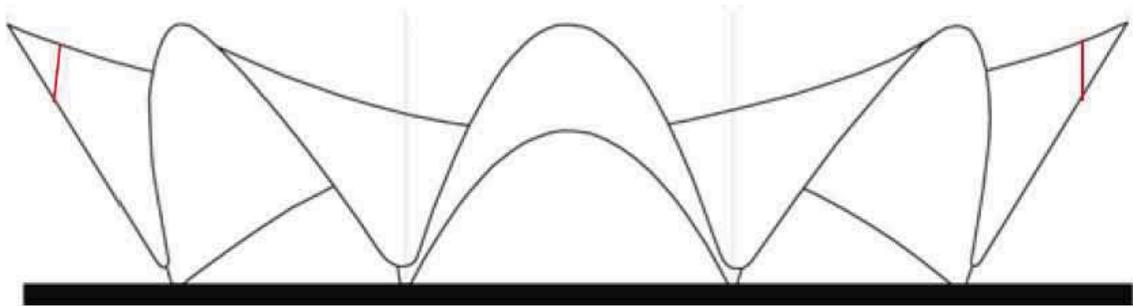
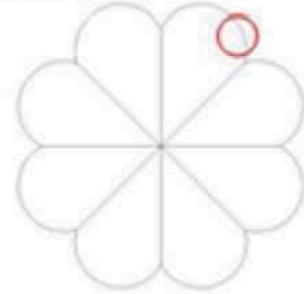
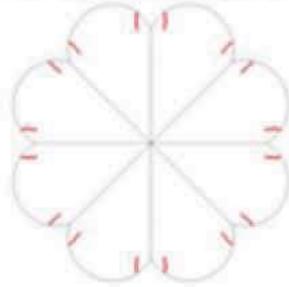
Después de casi cincuenta años, el hormigón se encuentra todavía en buen

estado, y con la prevención y el mantenimiento adecuado, puede llegar a durar muchos más. Si las grietas y otros cambios menores que rodean la estructura han despojado a la cubierta de Candela de algunos de sus encantos originales, podemos decir, con seguridad que el cascarón aun no perdido su majestuosidad.



I.100. Detalle de la unión en la actualidad con las protecciones y la canalización del agua a la coladera..

A partir de este punto, sería adecuado hacer una revisión histórica de los diferentes estados en los que se encontró la cubierta y el desarrollo de su contexto a lo largo de los años.



I.101. En estas imágenes se pueden apreciar las grietas que se generan en la cubierta, así como los puntos donde suelen generarse.

4.4.1 EL PASO DEL TIEMPO Y "LOS MANANTIALES".



I.102. En esta imagen podemos apreciar que a un costado de la cubierta se encontraba el edificio de servicios, aun sin cancelería y sin acabados.

Probablemente la imagen de arriba sea una de las más viejas que se le haya tomado a la cubierta ya terminada.

Podemos observar la cubierta, aun sin la cancelería y con el edificio de servicios al fondo aun en obra. También se puede apreciar que el edificio de servicios tiene dos niveles.

En la actualidad, el edificio de servicios tiene solo un nivel y se encuentra en el lado oriente de "Los Manantiales". ¿Cómo podemos saber la posición del viejo edificio de servicios, en un edificio que tiene 8 lados iguales?

La fotografía de arriba nos muestra que detras se encuentran unos cerros, esto nos hace pensar que la fotografía fue tomada mirando hacia el oriente, ya que, hacia el norte se encuentran los canales de Xochimilco, y en la fotografía, se puede apreciar un poco de lado inferior izquierdo parte del canal.

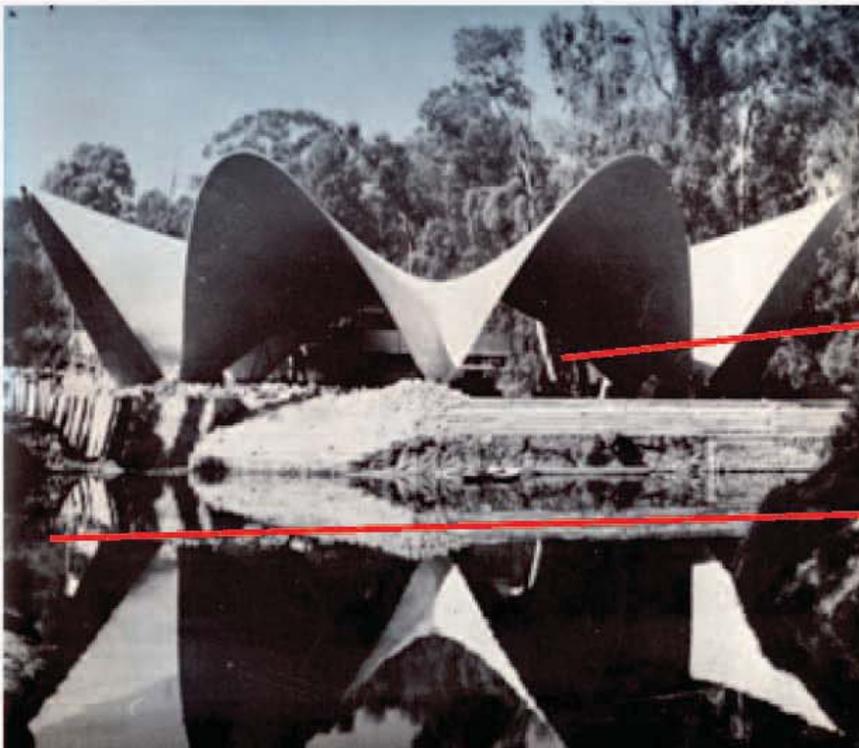
Si comparamos la fotografía superior con la del lado derecho (que es del estado actual), podemos ver que al fondo se ven



los cerros. La fotografía actual fue tomada mirando hacia el sur oriente, podemos decir que la fotografía de Arriba fue tomada mirando hacia el Nor oriente, ya que, como se ha dicho, el canal está hacia el norte y se alcanza a ver un poco al fondo de la foto de arriba, mirando también los cerros hasta atrás de la imagen, así que, podemos decir que el anterior edificio de servicios se encontraba en la parte oriente.



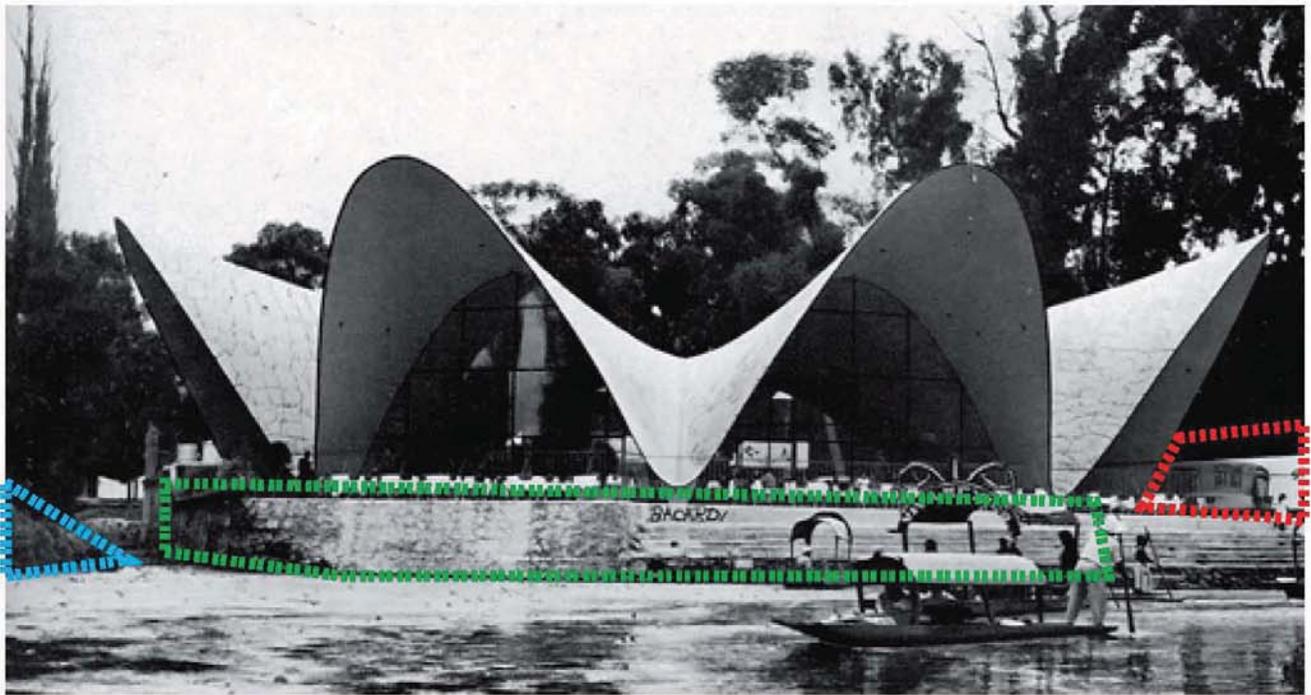
I.103. Esta imagen nos muestra una etapa anterior de la cubierta si la comparamos con la I.55. Aquí aun no se ha colocado el firme de concreto, y en el fondo se aprecia la construcción del edificio de Servicios.



Acceso para los que llegaban en trajinera (Pontente)

Isla de Zacapa

I.104. Esta fotografía nos muestra el edificio de servicios detrás de la cubierta. Se aprecia también la Isla de Zacapa, la cual estaba más próxima al terreno del restaurante (lado izquierdo de la foto). El acceso para los que llegaban en trajinera era el del lado poniente (del lado contrario a los servicios y el acceso general era por el lado sur).



Mural



Isla de Zacapa



Terreno del Restaurante

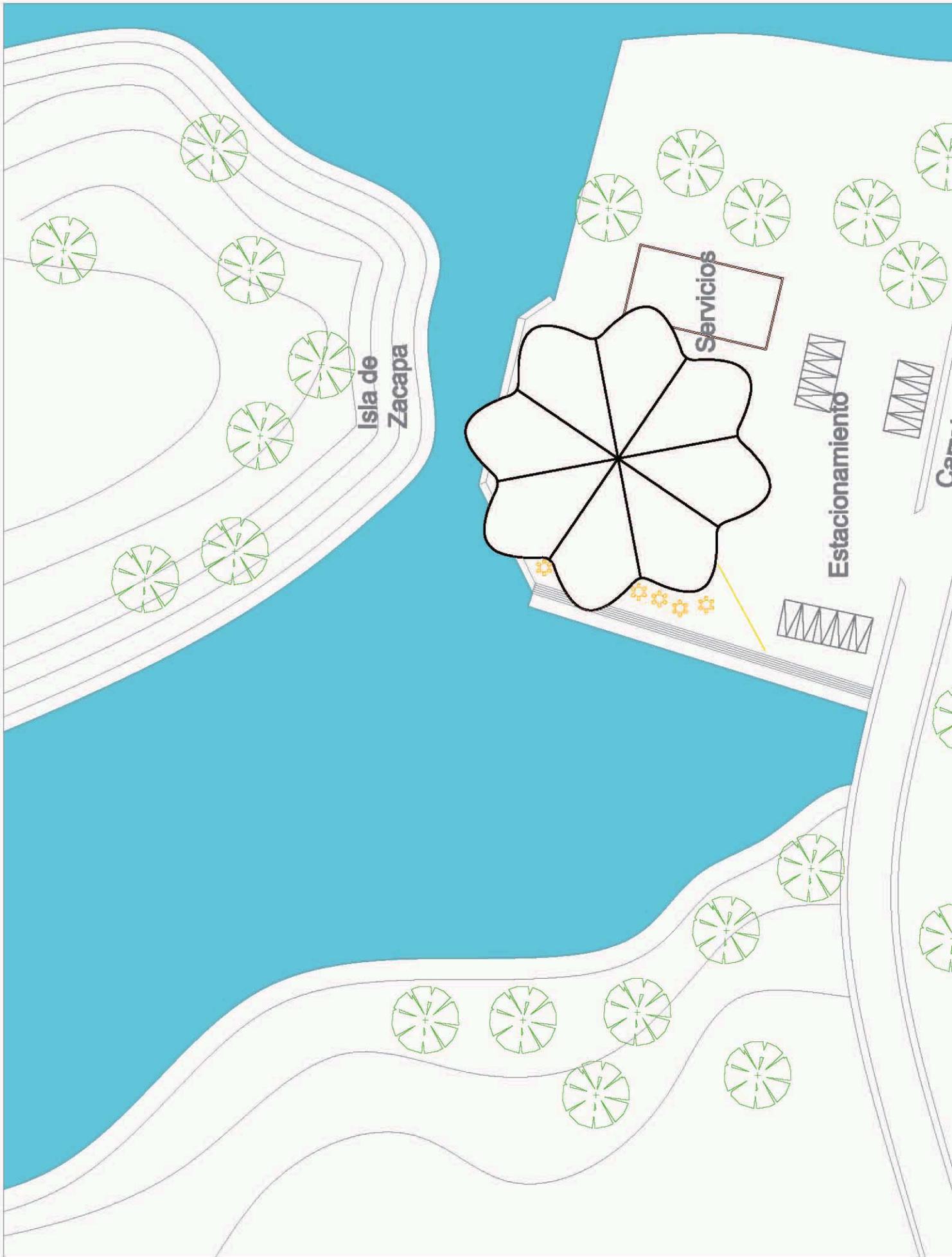
Izquierda Arriba I.105. En la foto se confirma lo anterior. La isla de Zacapa estaba más próxima al terreno del restaurante. En el poniente la escalinata era la conexión entre el canal y el restaurante. Uno de los elementos más importantes de esta fotografía, y que no se ve en las otras imágenes, es el del mural, en la parte derecha de la foto. Este mural, aun se puede observar en la actualidad y se encuentra en el sur poniente del restaurant.

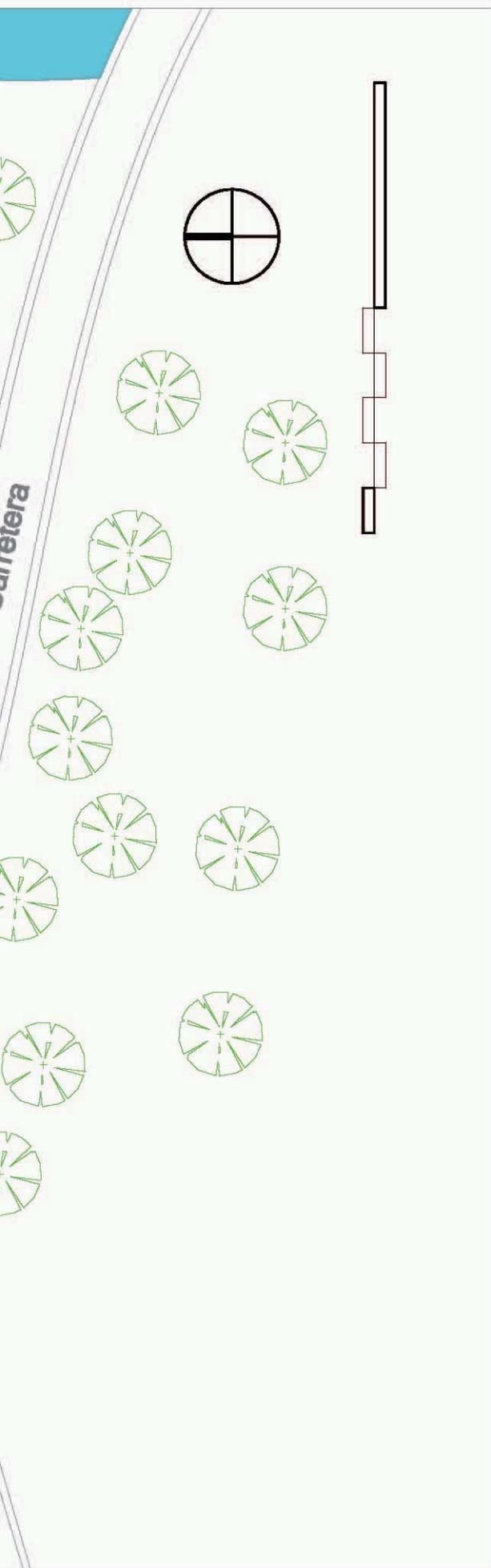
Otro de los aspectos que nos dice la imagen y que ya se trato con anterioridad es la de las grietas en la cubierta, las cuales en la actualidad, no se perciben ya tan fácilmente.

Izquierda Abajo. I.106. Mural visto desde la Fachada sur, en la cual está el acceso principal y el estacionamiento. En esta imagen, las grietas no se perciben y podemos ver que el edificio de servicios ya no es el mismo, puesto que es de un solo nivel y no tiene vanos. Esta es una imagen del estado actual del

Derecha Abajo. I.107. En la actualidad, se observa una distancia mucho mayor entre la isla y el terreno de "Los Manantiales".





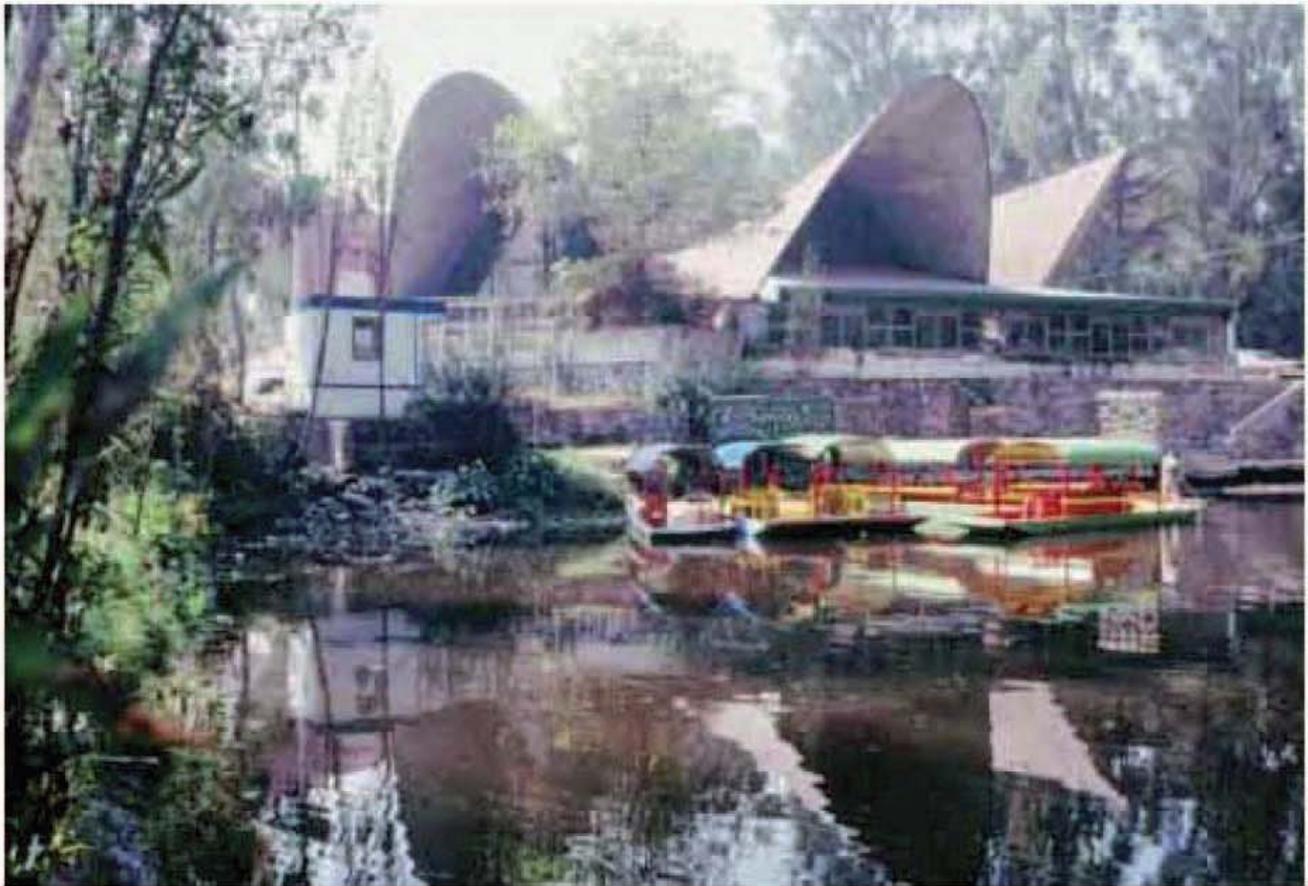


EN ESTA ETAPA, EL TERRENO DONDE SE ENCUENTRA EL RESTAURANTE ES MÁS GRANDE Y SE ENCUENTRA A UN COSTADO DE UN **MANANTIAL** DONDE NACE EL AGUA, LA CUAL ES BASTANTE ABUNDANTE Y SE REFLEJA EN EL NÍVEL DE AGUA.

LA **ISLA DE ZACAPA** ESTÁ BASTANTE PRÓXIMA AL TERRENO.

AUN PODEMOS VER EL **EDIFICIO DE SERVICIOS** ORIGINAL Y UNA PEQUEÑA CARRETERA QUE NOS LLEVA A TULYEHUALCO, MÍLPA ALTA Y MÁS ADELANTE A OAXTEPEC.

ANALIZAREMOS AHORA OTRA ETAPA DE LOS MANANTIALES, DONDE DESAPARECE EL EDIFICIO DE SERVICIOS, EL ESTACIONAMIENTO, Y APARECE UNA NUEVA CALLE.



I.108. No existe ya la vieja escalinata, el nivel de agua ha bajado, y existe una nueva construcción al poniente.



I.109 Una de las imágenes más decadentes de "Los Manantiales". En ella se puede ver más deteriorada la cubierta, y aun más bajo el nivel de agua.



I.110. El Restaurante aun paso de la demolición. Afortunadamente, hoy en día sigue en pie la cubierta de Candela.

Como podemos observar, esta es una etapa posterior a la antes analizada. El nivel del agua ha disminuido notablemente, y el edificio presenta un deterioro muy marcado.

Podemos ver una construcción al poniente, negando el acceso que antes se tenía por ahí al restaurante. También vemos unas escaleras que conducen al embarcadero.

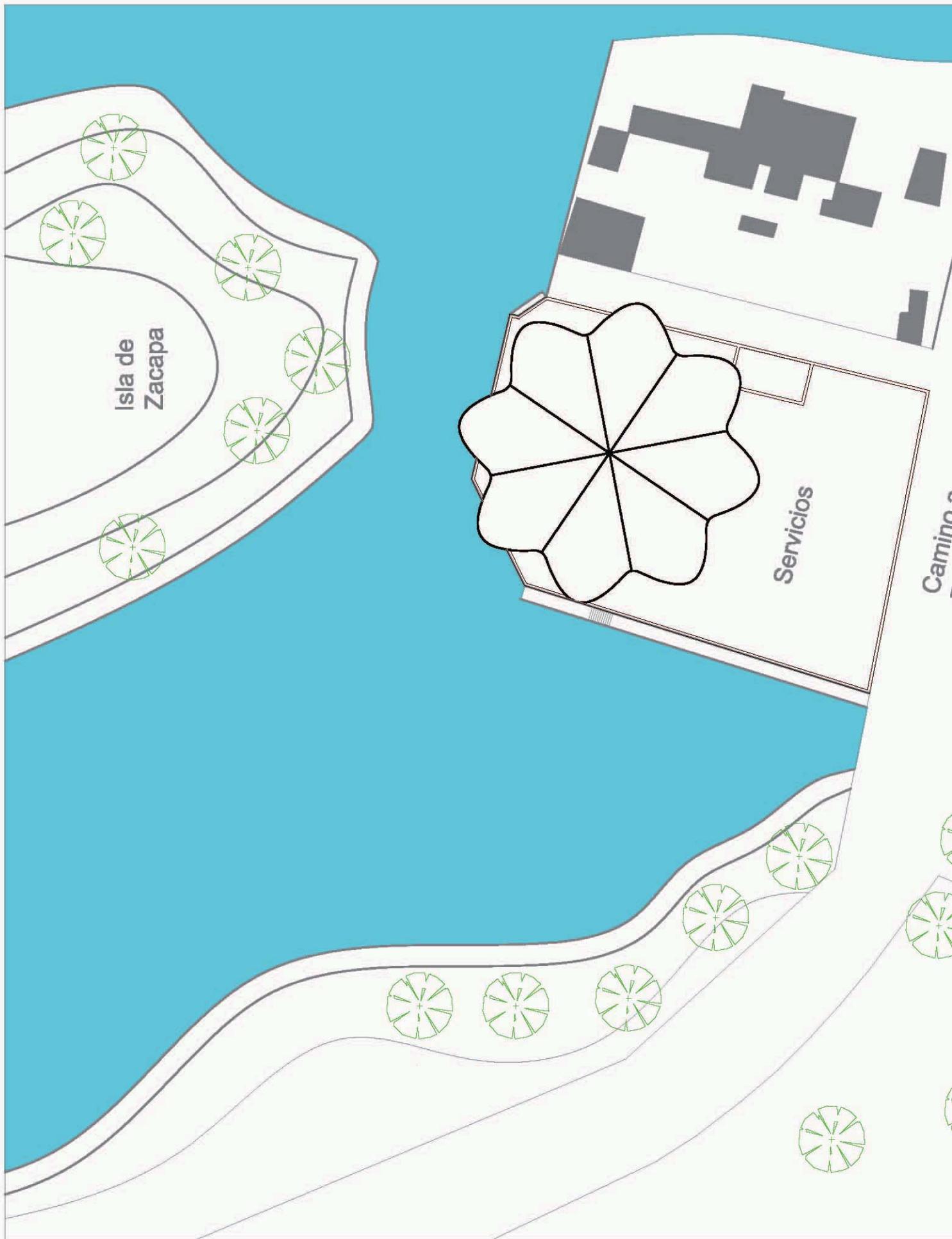
En todas estas imágenes se aprecia, el deterioro del impermeabilizante y varias grietas reparadas.

En esta etapa, el edificio se encontraba envuelto por un volumen ortogonal de concreto el cual medía aproximadamente 2.40 m de altura (comparándolo con las escalas humanas que aparecen en I.62 e I.63).

En I.63, se observa un pequeño acceso de lado izquierdo. La fotografía fue tomada desde el Camino a Tulyehualco (Fachada sur). La calle que se encuentra al oriente

lleva el nombre de “Manantiales”, y en esta se encontraba el edificio de servicios que se mencionó en el análisis de la etapa anterior.

La fotografía fue tomada supuestamente en el año de 1996.





EN ESTE ANÁLISIS, NOS PERCATABAMOS DE QUE **LA ÍSLA DE ZACAPA** REDUJO SU ÁREA, Y POR LO TANTO SE ALEJÓ DEL TERRENO.

LA **VEGETACIÓN** SE REDUJO.

LA **CARRETERA** SE HIZO MÁS GRANDE Y AUMENTARON LAS **CONSTRUCCIONES** EN EL CONTEXTO.

LO QUE QUIZÁ MÁS AFECTO EL PAISAJE, FUE EL HECHO DE QUE **EL NÍVEL DE AGUA** DECRECIÓ Y LA **CONTAMINACIÓN** EN ESTA AUMENTÓ.

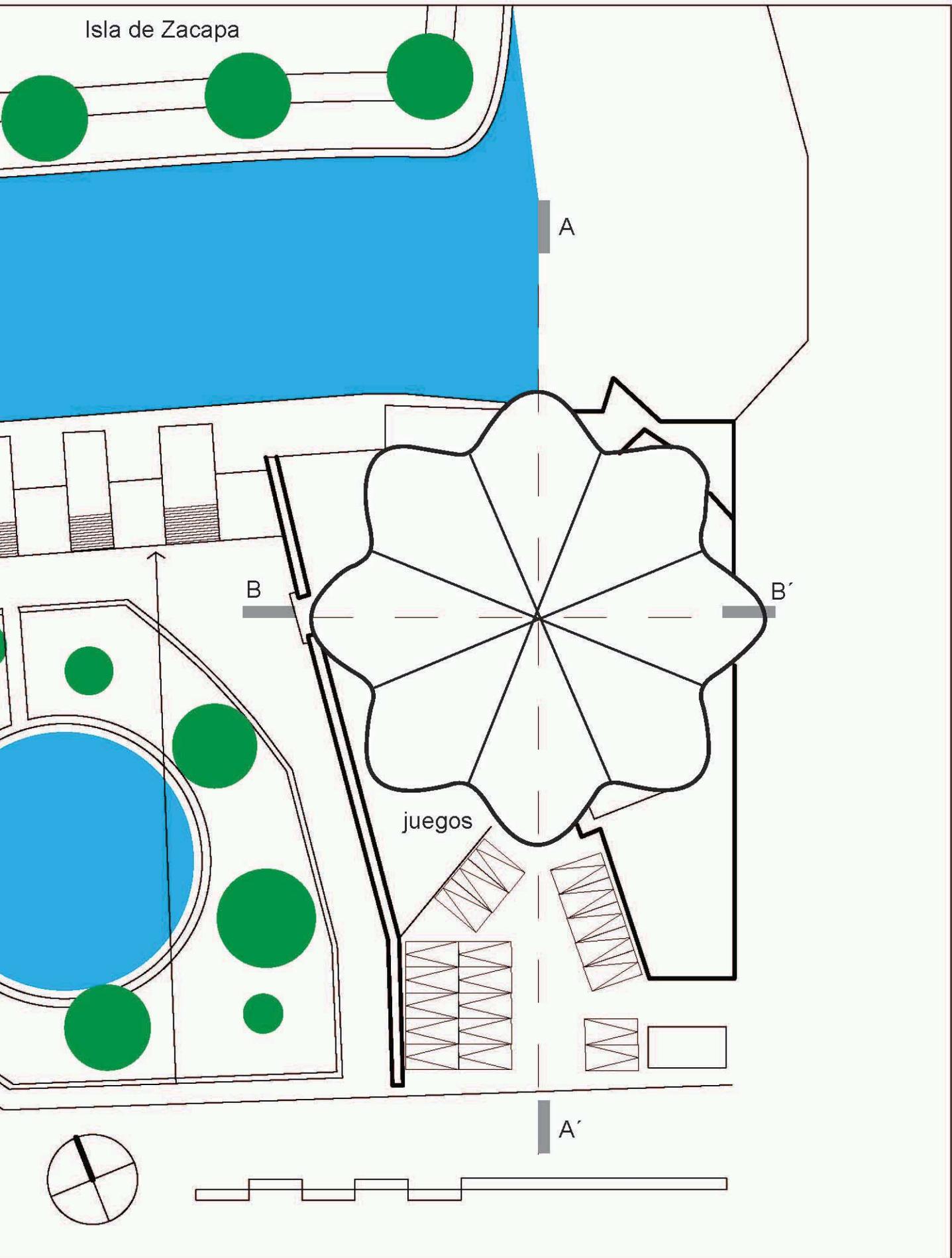
POR OTRO LADO, EL EDIFICIO CAMBIÓ NOTABLEMENTE SU ASPECTO, DESAPARECIÓ **EL EDIFICIO DE SERVICIOS**, SURTIÓ UNA **CALLE** AL ORIENTE Y UN VOLUMEN AMURALLÓ EL RESTAURANTE.

ESTADO ACTUAL

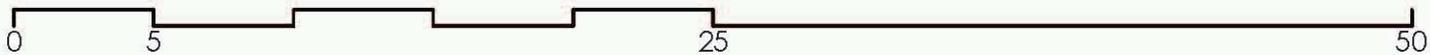
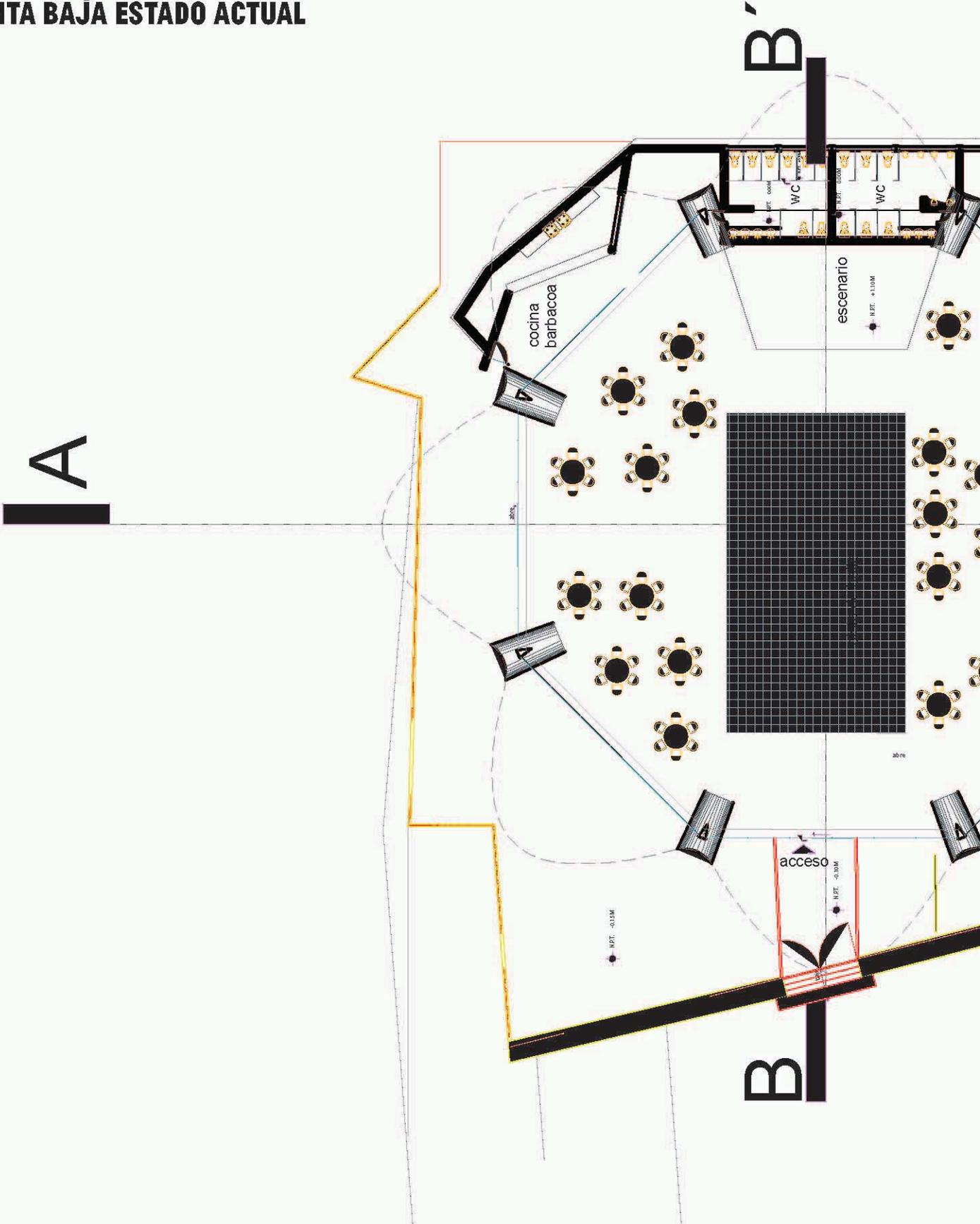


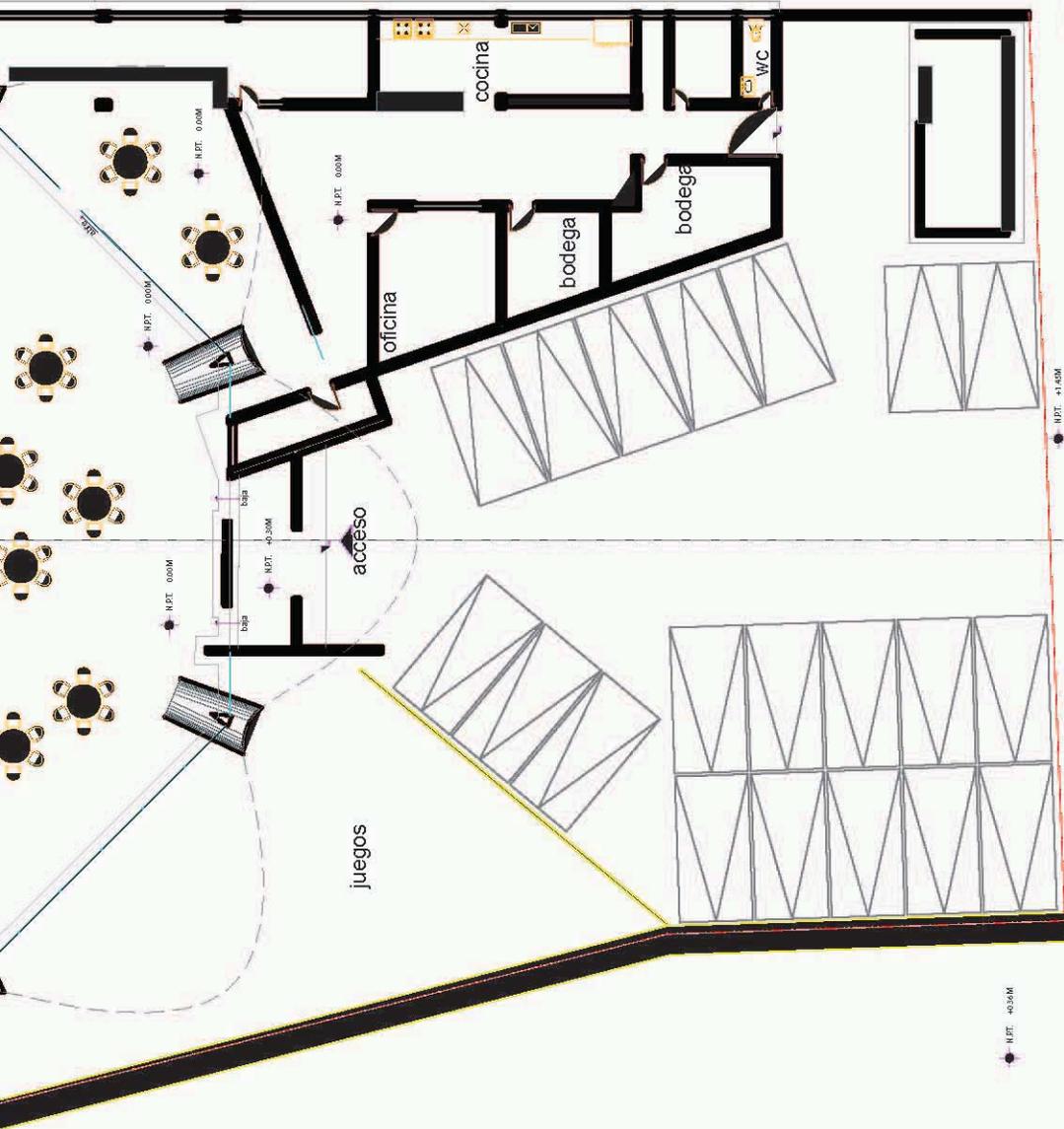
EN ESTA PLANTA SE PUEDE APRECIAR LA POCA RELACIÓN QUE TIENE EL VOLUMEN DE COCINA Y ADMINISTRACIÓN DEL RESTAURANTE CON LA FORMA DE LOS MANANTIALES. ADEMÁS, EL CUERPO DE AGUA NO GUARDA NINGÚNA RELACIÓN CON EL RESTAURANTE NI CON EL CANAL. TODOS LOS ELEMENTOS DE LA PLANTA SE ENCUENTRAN POCO CONECTADOS.

PLANTA DE CONJUNTO



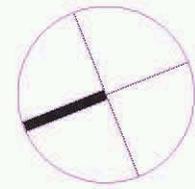
PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL



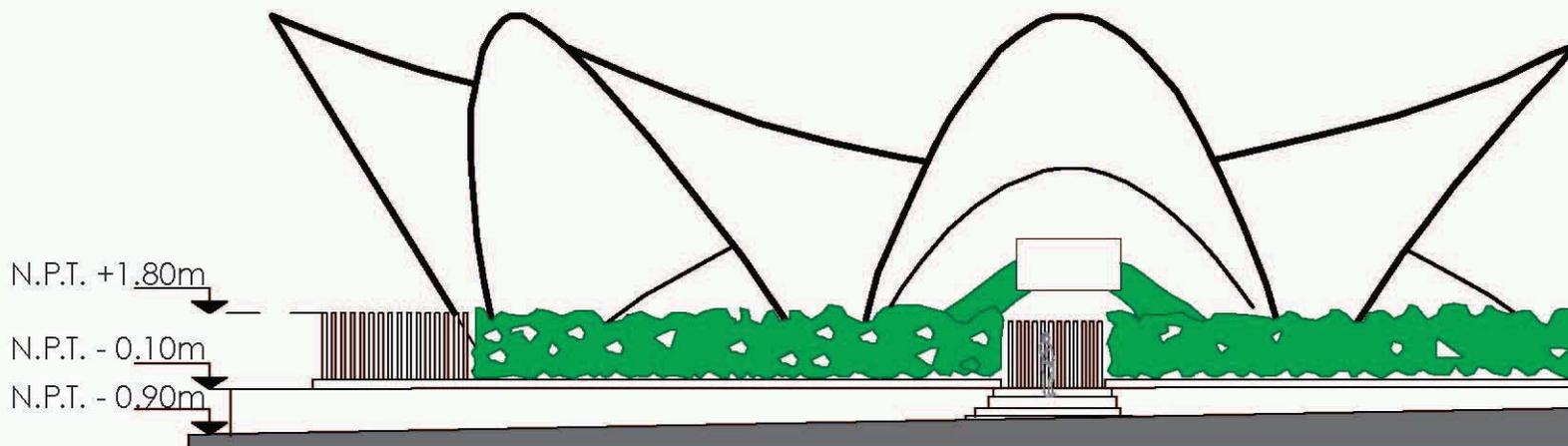


A'

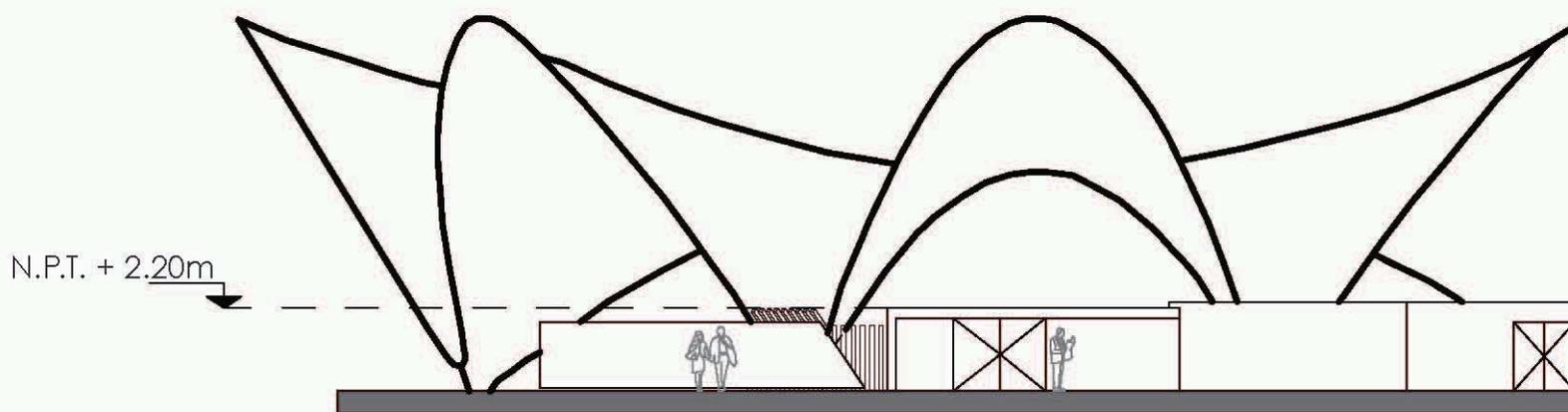
ESTA PLANTA NOS MUESTRA DE MEJOR MANERA A POCA RELACIÓN QUE HAY ENTRE EL COMEDOR DEL RESTAURANT, LA COCINA Y LA PARTE ADMINISTRATIVA. RESULTA MUY CLARO EL DESORDEN QUE PRESENTA EL ESTACIONAMIENTO



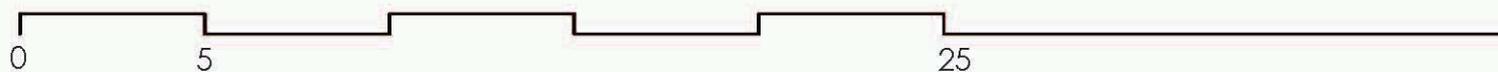
ESTADO ACTUAL

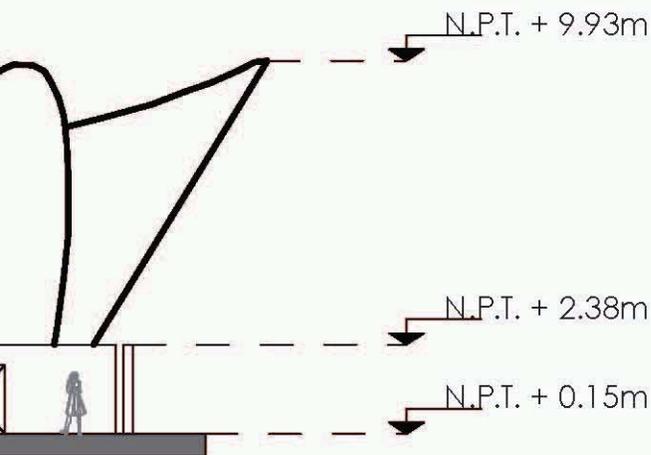
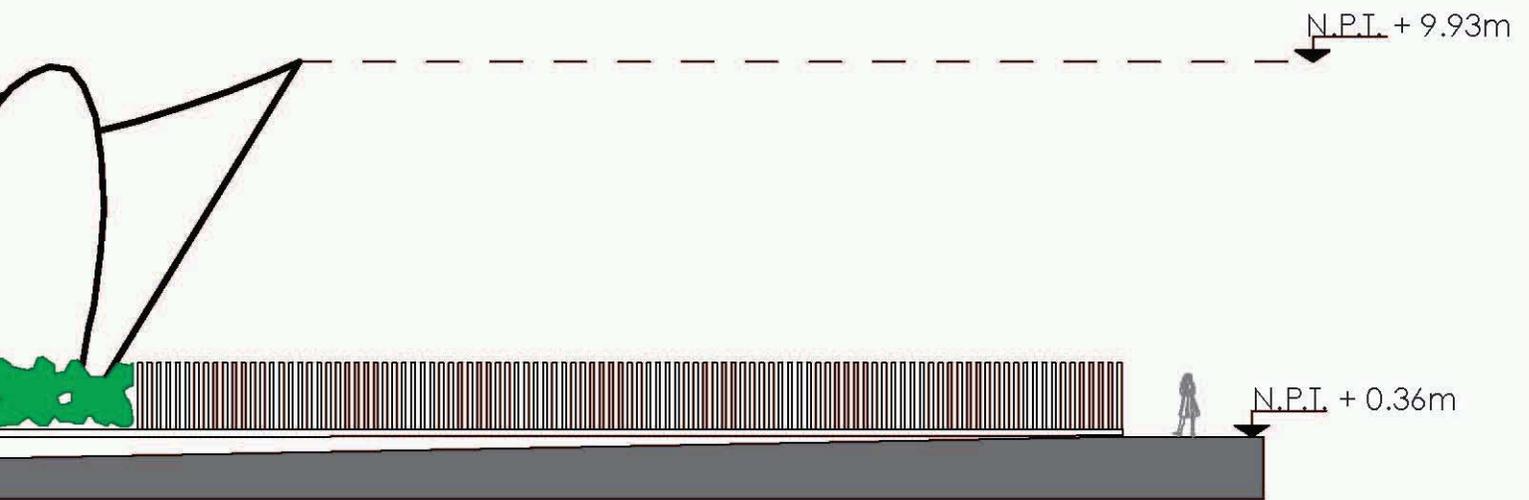


FACHADA PONIENTE



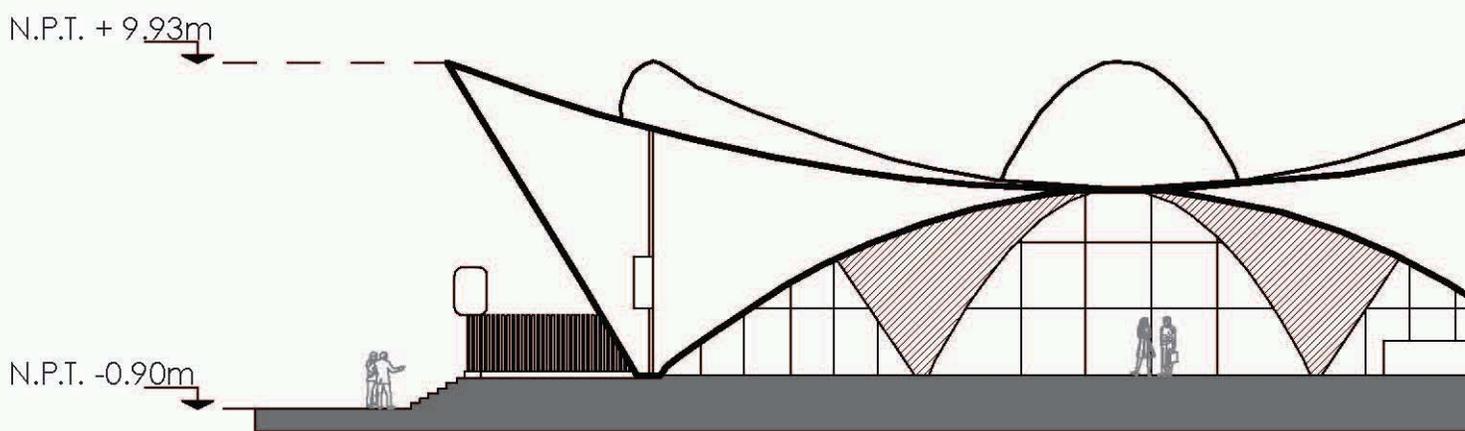
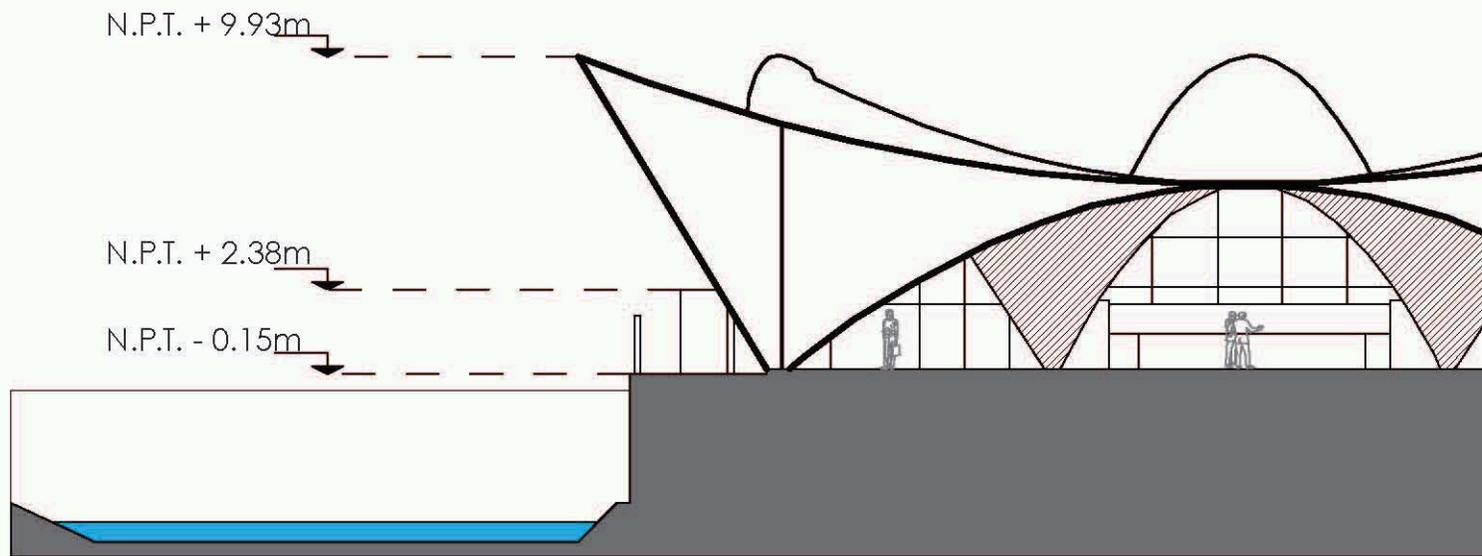
FACHADA SUR

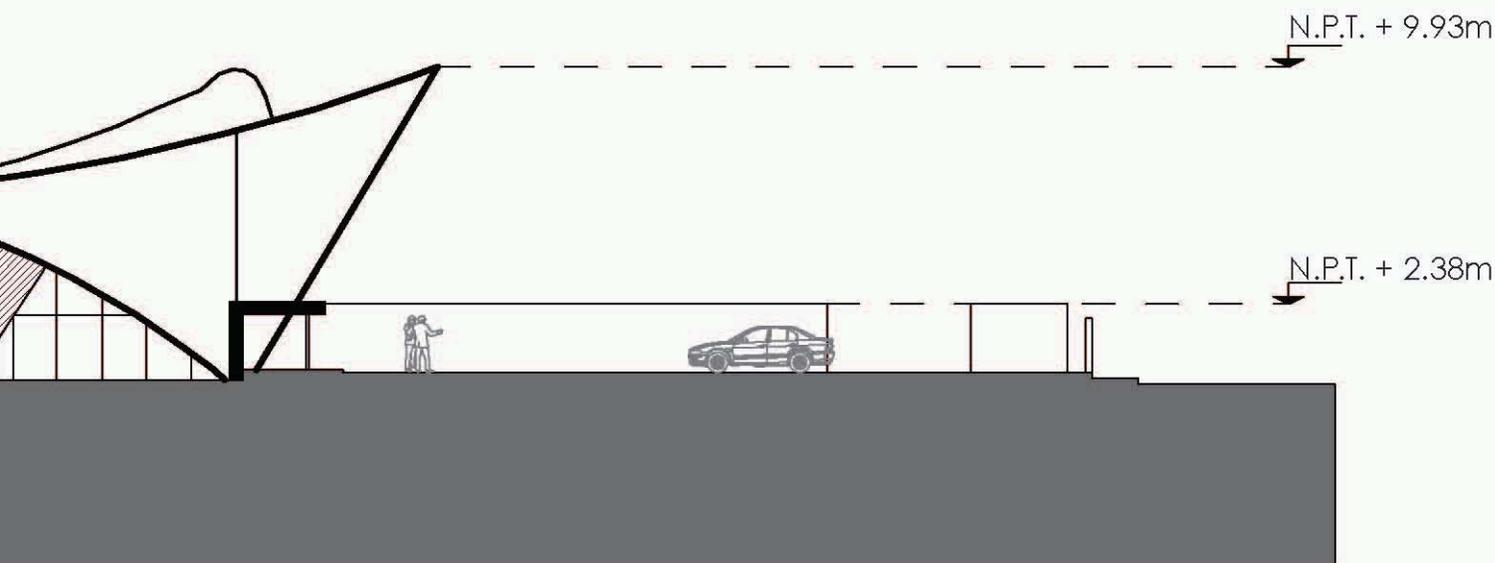




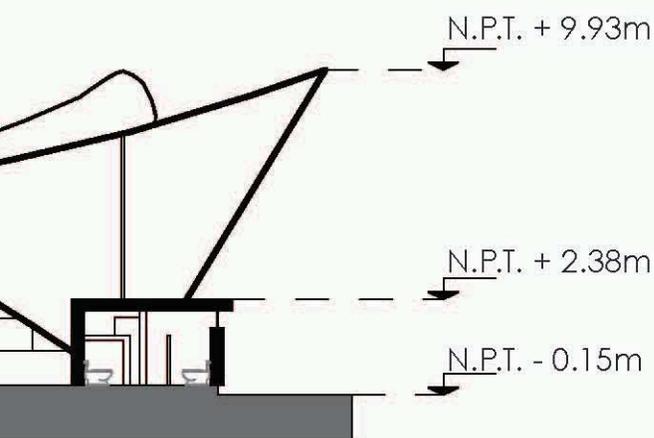
LAS FACHADAS HAN SUFRIDO MODIFICACIONES POCO CONSIDERABLES, SI BIEN HAN CONTRIBUIDO A QUE EL RESTAURANTE GUARDE UNA RELACIÓN MUY POBRE CON SU CONTEXTO, NO HAN DEGRADADO DEL TODO LA IMAGEN DEL RESTAURANTE.

CORTES ESTADO ACTUAL





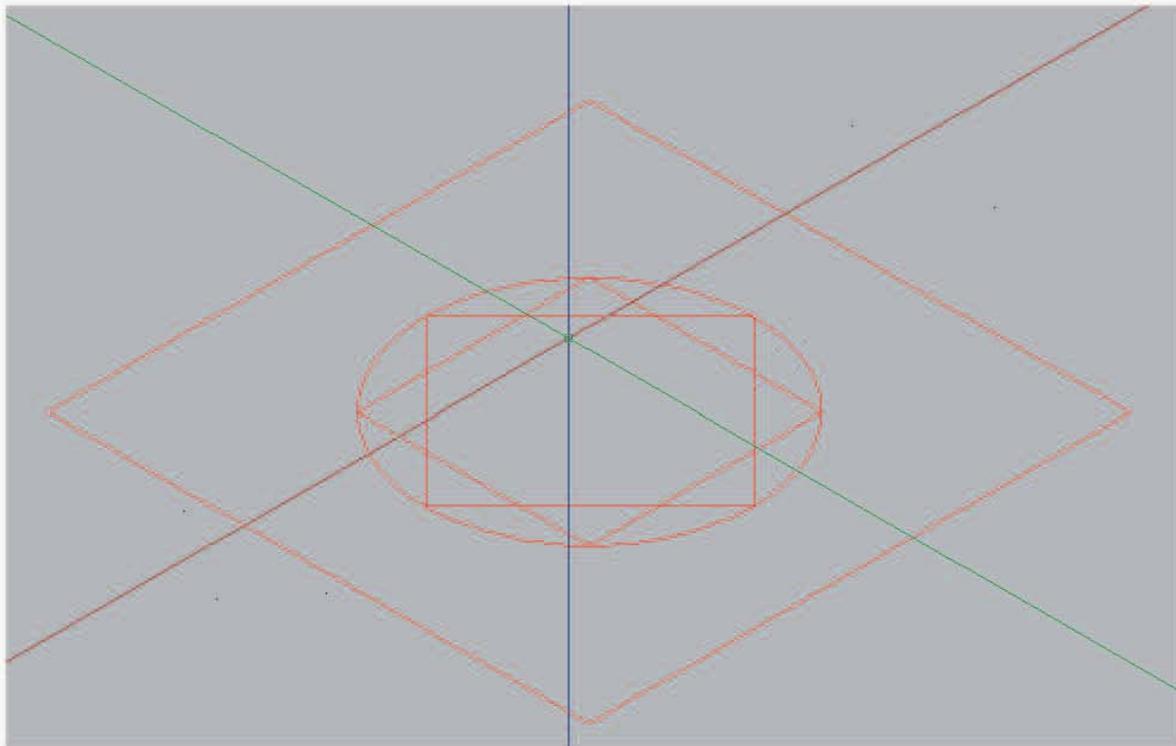
CORTE A - A'



CORTE B - B'

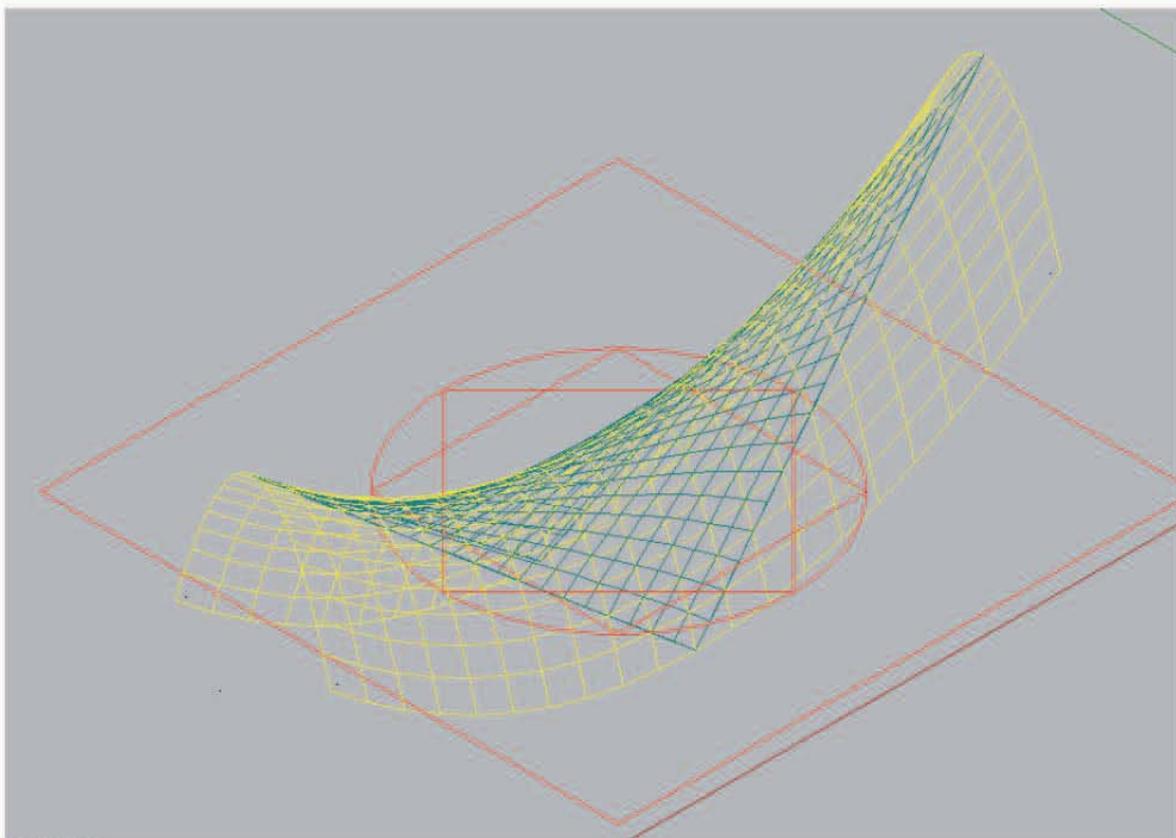
EN LOS CORTES PODEMOS APRECIAR LA RIQUEZA DEL ESPACIO INTERIOR DEL RESTAURANTE. LAMENTABLEMENTE, LA RELACIÓN QUE MANTIENE EL RESTAURANTE CON EL EXTERIOR ES MUY POBRE, EN GRAN PARTE POR EL TRATAMIENTO QUE TIENE EL CONTEXTO DEL RESTAURANTE, EL CUAL DEJA MUCHO QUE DESEAR.

4.4.2 GEOMETRÍA DE LA CUBIERTA



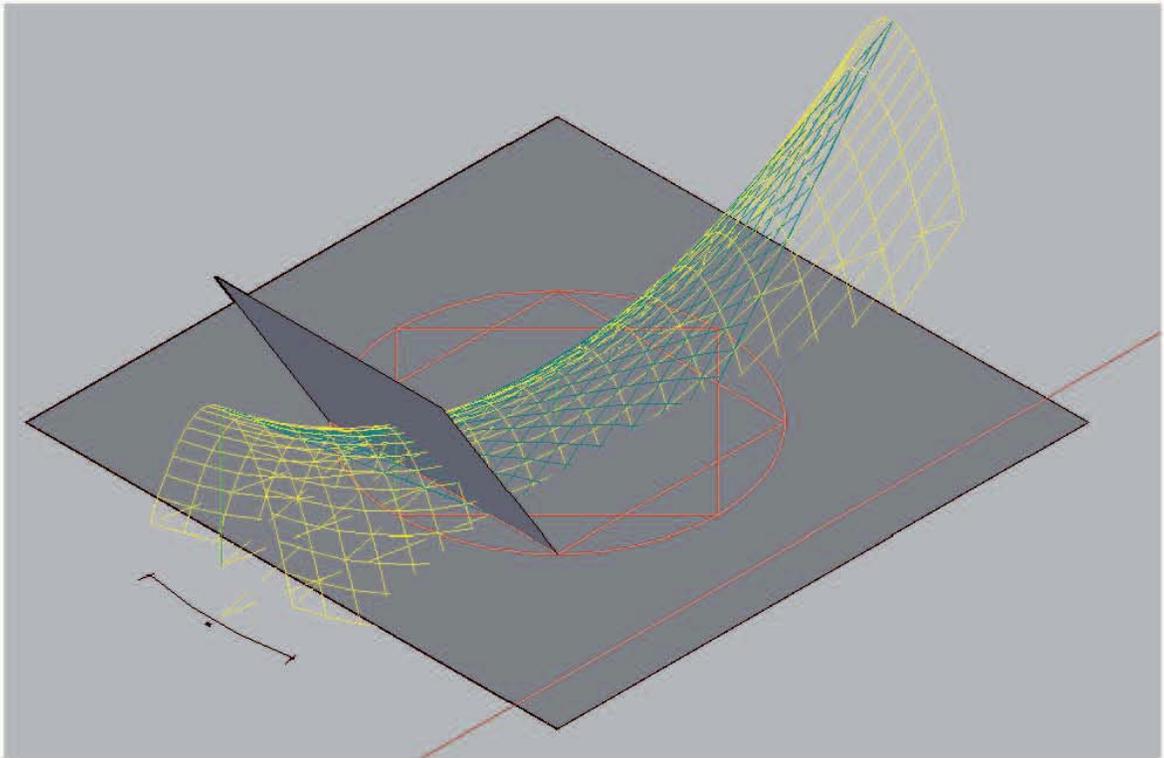
Paso 1.

Se traza la planta dentro de un círculo de 42.426 m, que es el diámetro del cascarón. Se trazan 2 cuadrados dentro del círculo, estos van desfasados por 45° , así que genera 8 puntos en la circunferencia, los cuales serán los apoyos del cascarón.



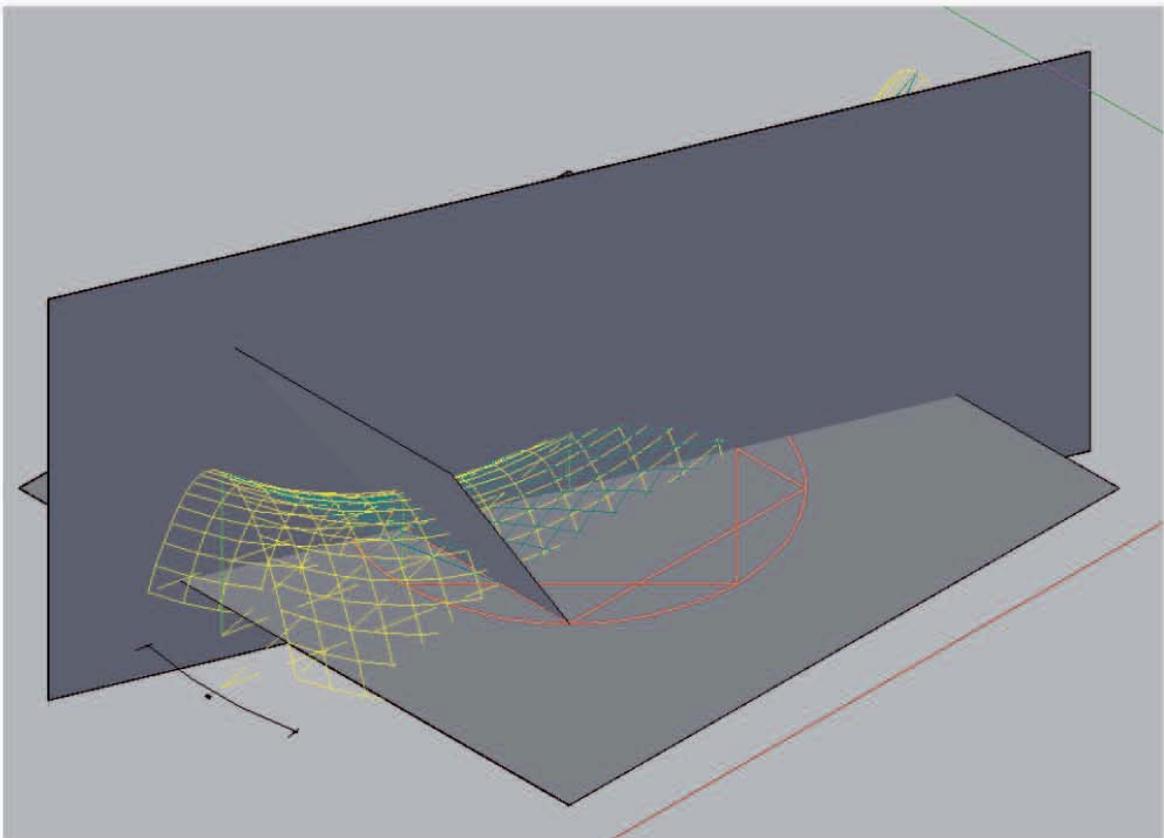
Paso 2.

Se obtienen los paraboloides hiperbólicos de traslación y de trazo. Estos son cortados en un punto por un plano horizontal justo en los puntos donde coinciden con los apoyos. Estos hypars surgen porque conocemos la altura del centro y la de las plantas.



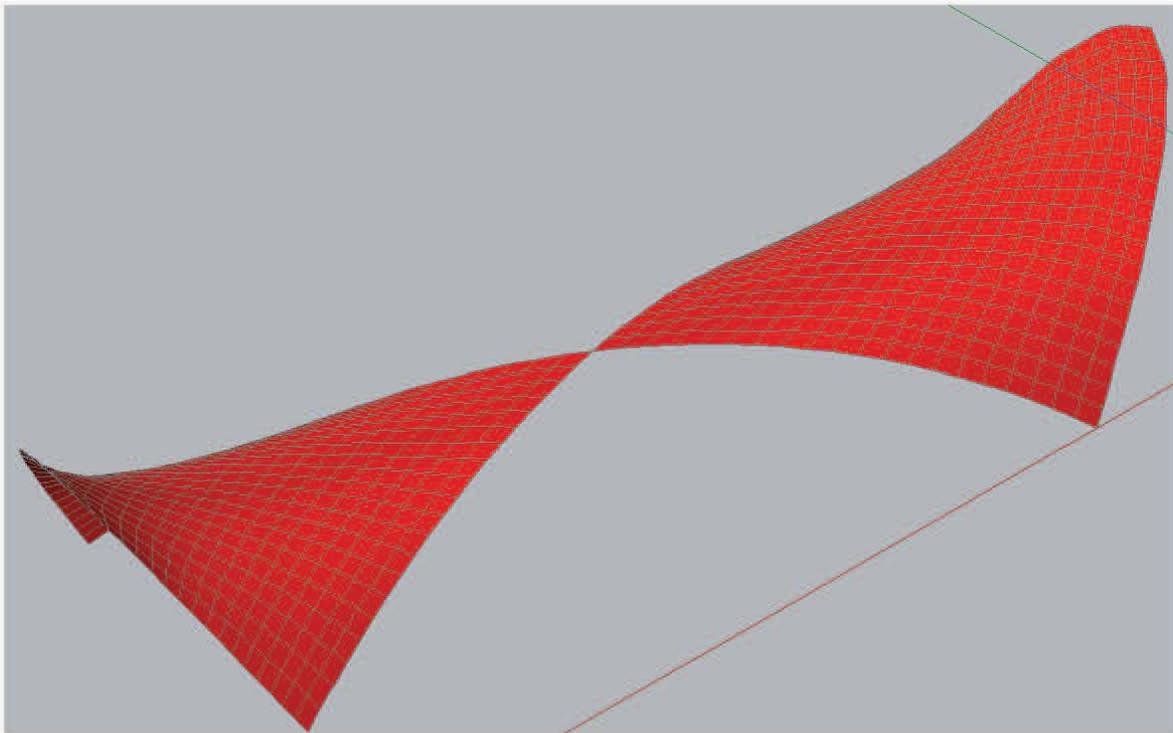
Paso 3.

Conocemos la altura de la abertura del hyperboloid, y conocemos la distancia de la superficie, así que con un plano, cortamos el par de hyperboloides.



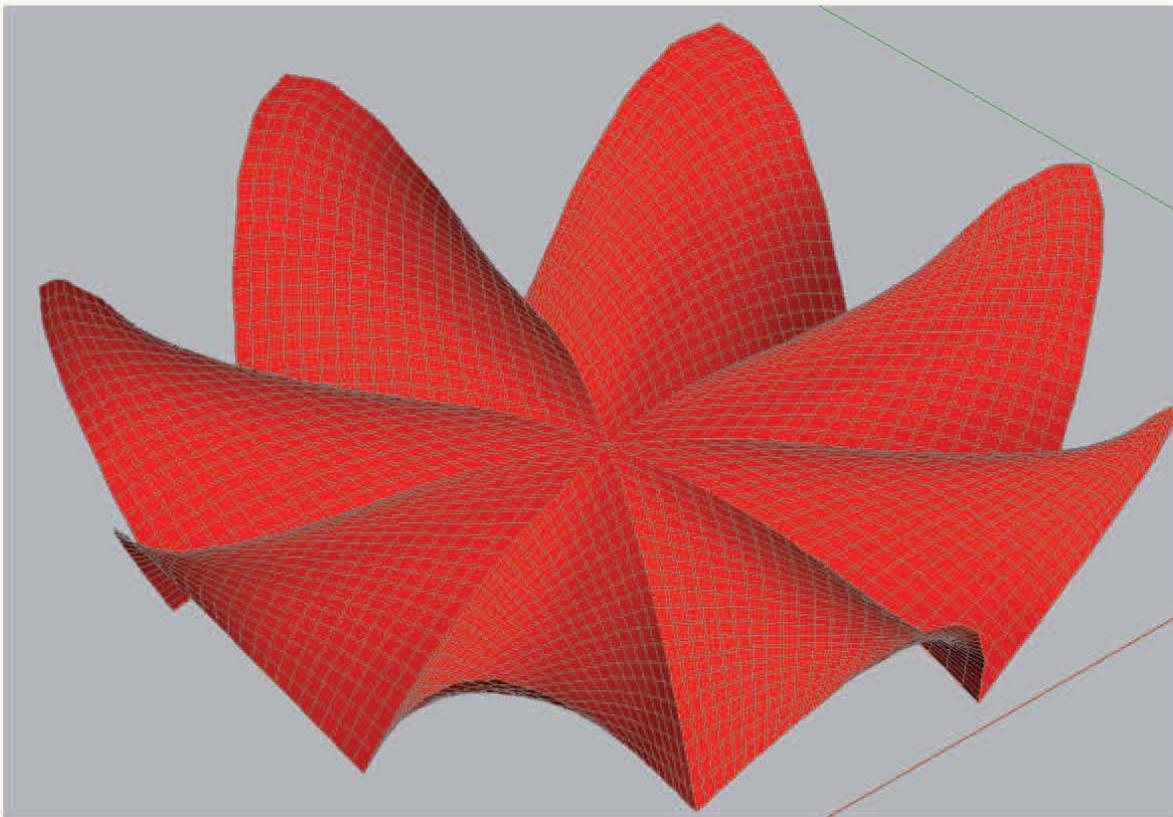
Paso 4.

Con un plano vertical generado por las líneas del mismo hyperboloid. Cortamos el hyperboloid de manera vertical por los dos lados de las líneas, generándonos un gajo.



Paso 5.

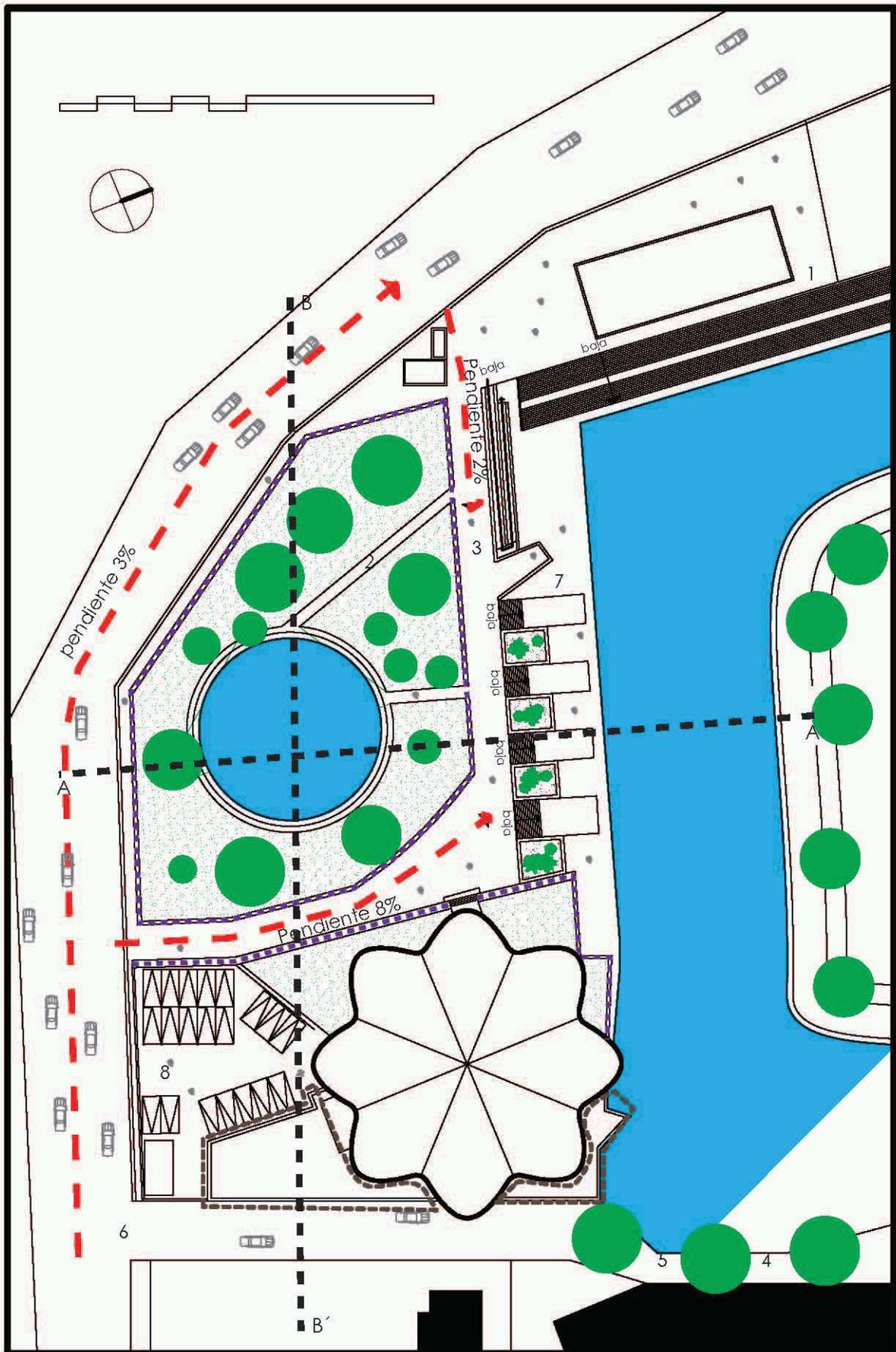
Ya que se tienen los gajos, debido a los cortes de los planos. Solo se repiten los gajos en forma circular girando sobre su propio eje.



Paso 6.

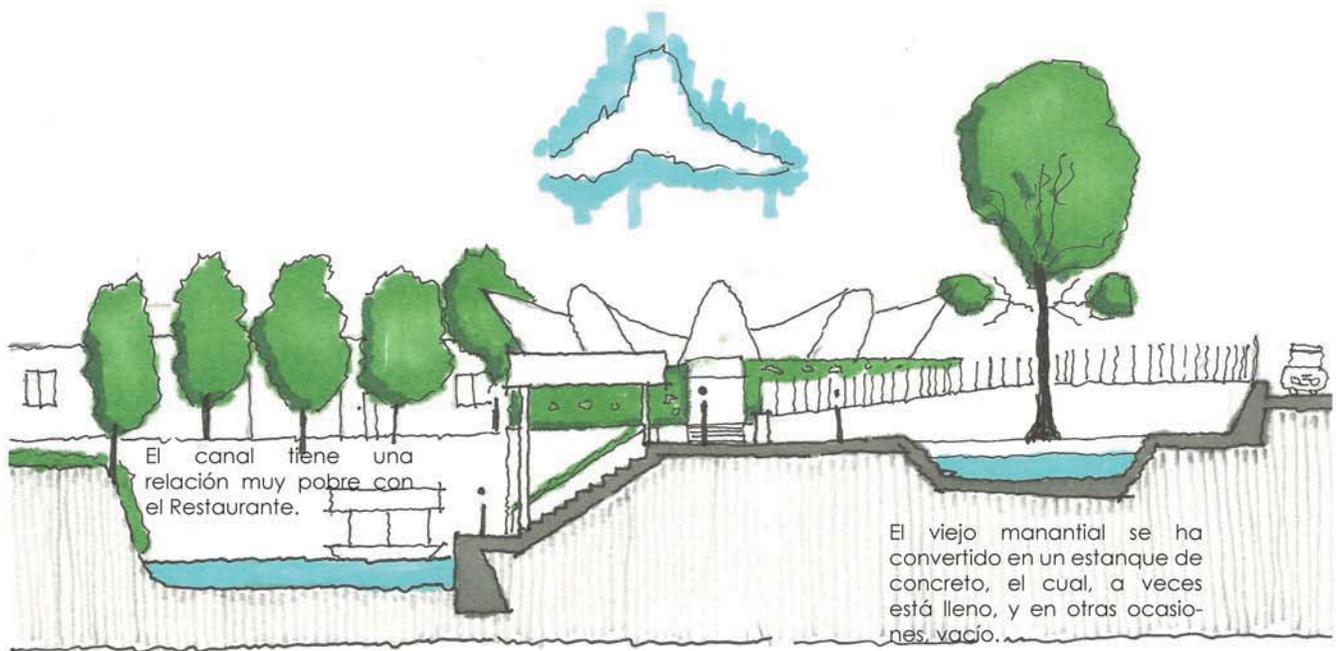
Así obtenemos la cubierta, con las 4 secciones de hypars unidas.

4.5 ANÁLISIS URBANO.



- Cocina y bodegas del Restaurante
- Bardas y rejas
- Línea de pendientes

CORTE A - A'



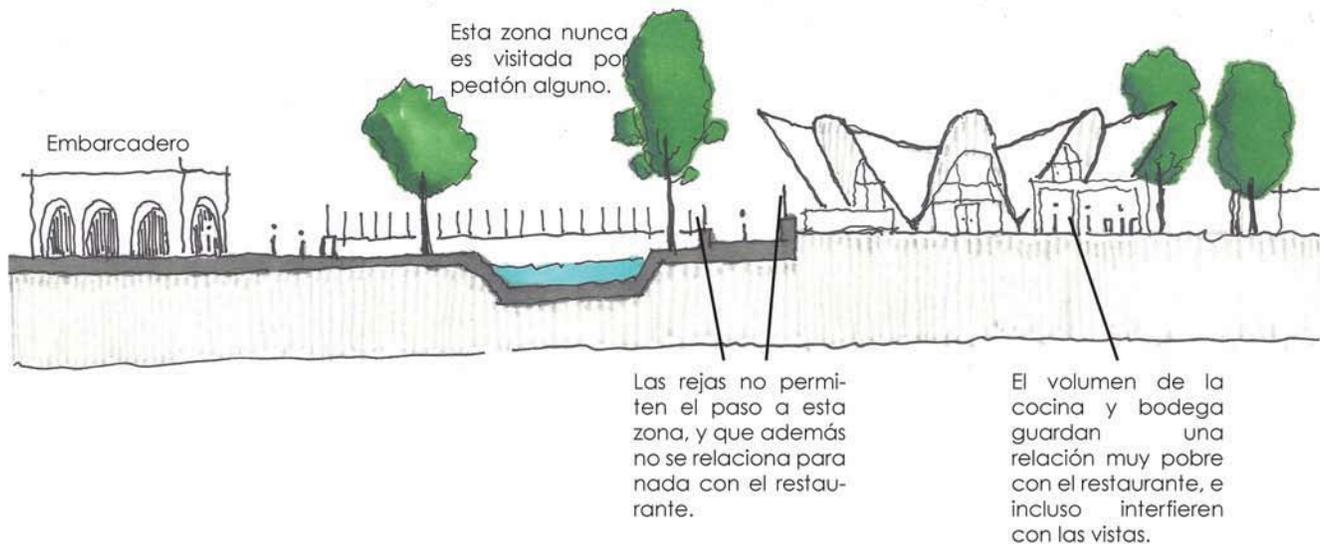
FACAHADA CAMINO NUEVO A TULYEHUALCO



Las rejas del restaurante son una barrera física y visual. Entendemos que el restaurante requiere un resguardo, pero esta es quizá una de las formas más desafortunadas de hacerlo.

La calle de "Manantiales, le da la espalda al restaurante, lo que la vuelve más como un callejón inseguro, a pesar de que tiene 2 carriles para autos. El restaurante no vive hacia ella.

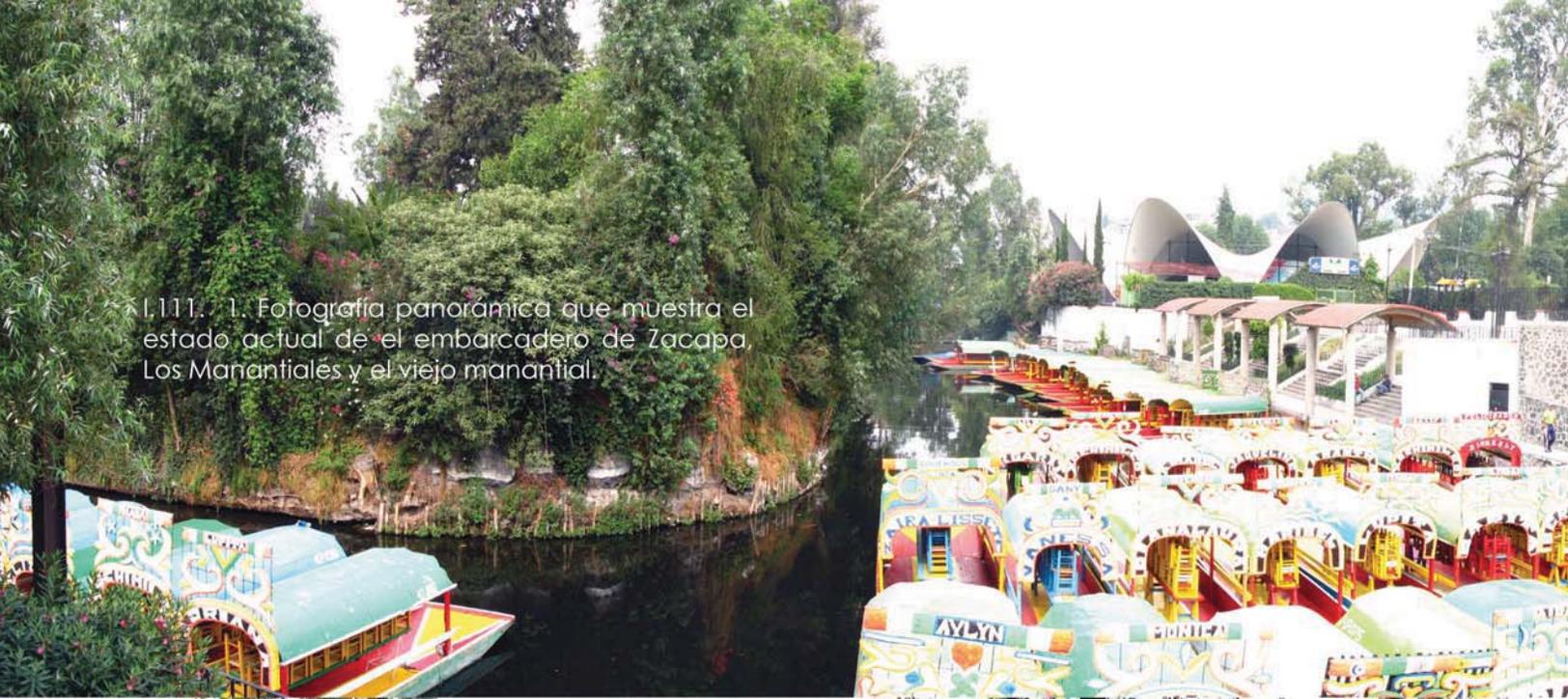
CORTE B- B'



Haciendo el análisis correspondiente a la zona de "Los Manantiales" pudimos observar muchas cosas: El restaurante se encuentra aislado de elementos con los cuales podría tener una relación muy estrecha, como son: la plaza del viejo manantial, el canal, el embarcadero, la isla y la calle Manantiales.

Otra de las cosas que hacen ruido y que es fundamental para el restaurante, es el volumen de la cocina, bodega, zona administrativa y baños, ya que no se integran de manera armónica al proyecto. Solo es un volumen encimado que no juega con la geometría del Restaurante.

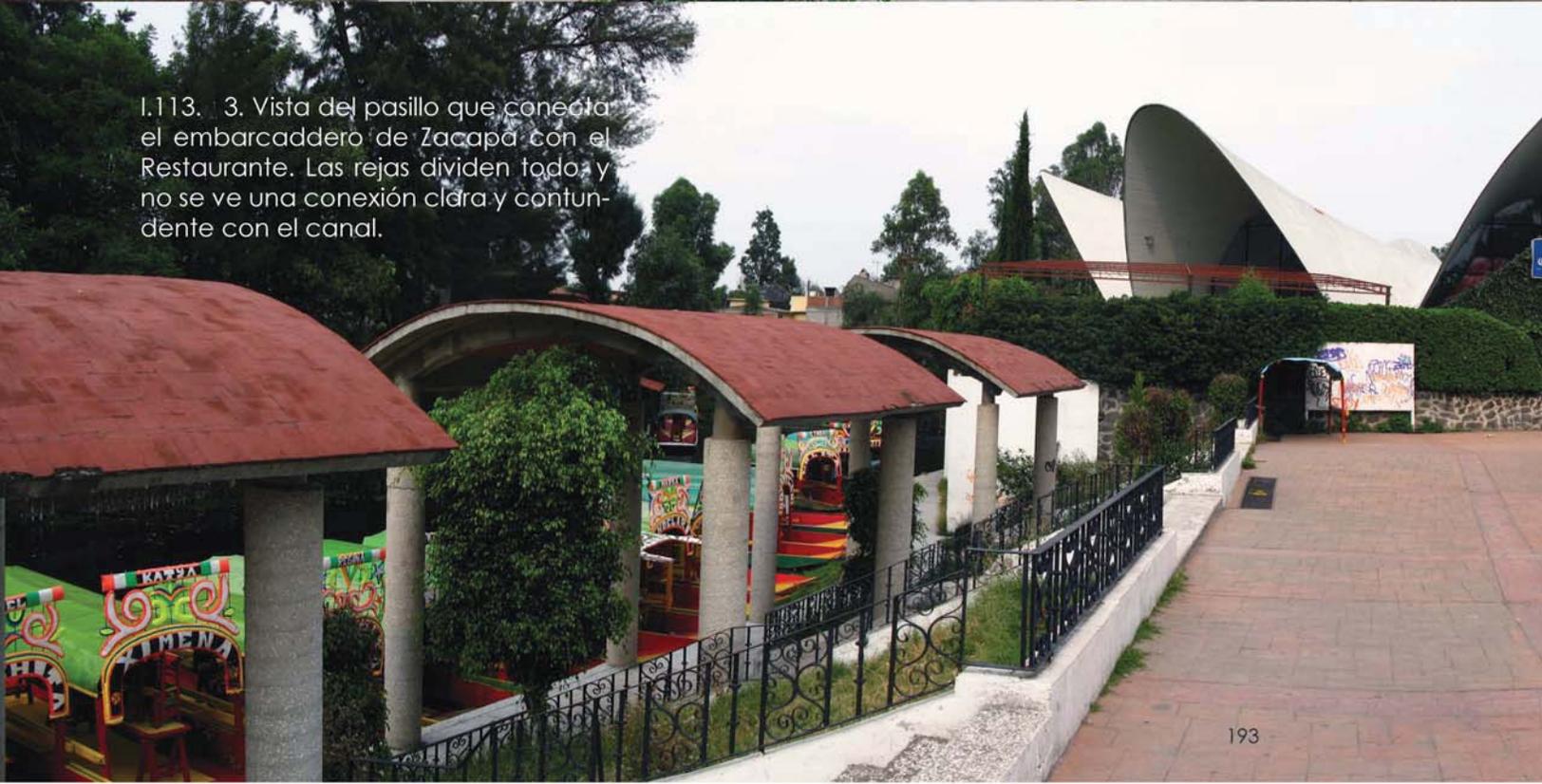
Otro de los problemas es que no llegan muchos peatones a esta zona, esto se debe a que no es muy visible y está bloqueado por muchos elementos, como son vegetación, construcciones, etc.



I.111. 1. Fotografía panorámica que muestra el estado actual de el embarcadero de Zacapa, Los Manantiales y el viejo manantial.



I.112. 2. Fotografía Panorámica de el viejo manantial. Como podemos ver, se encuentra seco. Las rejas son obstáculos físicos y no se



I.113. 3. Vista del pasillo que conecta el embarcadero de Zacapa con el Restaurante. Las rejas dividen todo y no se ve una conexión clara y contundente con el canal.





Arriba Izquierda. I.114. 4. Fotografía tomada desde la calle Manantiales.

Abajo Izquierda. I.115. 5. Imagen de la salida de agua tratada de la CONAGUA hacia los canales.

Arriba Derecha. I.116. 6. Vista de la Calle Manantiales que pasa detrás del Restaurante.

Abajo Derecha I.117. 8. Vista frontal de "Los Manantiales".



4.6. INFLUENCIA DE "LOS MANANTIALES" EN EL MUNDO DE LA ARQUITECTURA.

La forma de "Los Manantiales" ha sido copiada por lo menos 3 veces, incluyendo un restaurante para un acuario en España, el restaurante Seerose en Potsdam (I.120), y un pabellón para la Exhibición Federal de Jardín en Stuttgart. (I.121). El pabellón fue concebido como una construcción temporal por Jörg Schlaich, un prominente ingeniero estructural alemán que tomó la oportunidad para experimentar con nuevos métodos de construcción y nuevos materiales. Este pabellón tenía un espesor de ½ pulgada. El diámetro del cascarón de Stuttgart tenía un 73% del tamaño de "los Manantiales".

L'OCEANOGRÀFIC.

L'Oceanogràfic (en castellano, oceanográfico) es un complejo obra de los arquitectos Félix Candela y José María Tomás Llavador donde se representa los diferentes hábitats marinos (mares y océanos de aproximadamente unos 100.000 m²). Fue inaugurado el 12 de diciembre de 2002 y se encuentra situado en la zona este de la ciudad de Valencia (España), integrado dentro del complejo conocido como Ciudad de las Artes y las Ciencias.

Su arquitectura es obra del equipo de Félix Candela, quien diseñara las cubiertas de concreto. Se trata del oceanográfico más grande de Europa con 110.000 metros cuadrados y 42 millones de litros de agua.

En el subterráneo, están los más grandes acuarios de toda Europa, en los que podemos encontrar más de 40.000 animales de 500 especies diferentes, incluyendo peces, mamíferos, aves, reptiles e invertebrados.

Cuenta con varios restaurantes, uno de ellos submarino.

El proyecto de "La Ciudad de las Artes y las Ciencias" fue encargado al arquitecto valenciano Santiago Calatrava Valls en 1991 en los terrenos del Jardín del río Turia, Valencia. Según los diseñadores del proyecto se trataba de ejecutar un parque temático basado en las nuevas tecnologías. Como referente de Francia y más en concreto era el Parque de Futuroscop en Poitiers. También se había diseñado una Torre de comunicaciones de tal magnitud y grandeza que pudiera convertirse en un nuevo icono arquitectónico, que representase la ciudad a nivel mundial.

L'Oceanogràfic es la última obra del arquitecto Hispano Mexicano.



L.119. Dr. Santiago Calatrava y Arq. Félix Candela.



I.120. Restaurante Seerose en Potsdam, Alemania. Arq. Alexander Hartmann. 1983.



I.121. Pabellón para la Exhibición Federal del jardín de Stuttgart, Alemania. Arq. Jörg Schlaich



I.122. Restaurante de "L'Oceánográfico", Valencia, España. Arq. Félix Candela. Este edificio fue inaugurado en 2002, 5 años después de la muerte de Candela.



CONCLUSIONES.

SIN DUDA ALGUNA, FÉLIX CANDELA FUE UNO DE LOS ARQUITECTOS MÁS INGENIOSOS DEL SIGLO XX, TAL COMO LO PUDÍMOS VER A LO LARGO DE ESTE CAPÍTULO, DONDE REVISAMOS EL DESARROLLO QUE FUERON TENIENDO SUS EXPERIMENTOS CON EL CONCRETO, LO QUE DERIVÓ EN UNA FRUCTÍFERA ACTIVIDAD PROFESIONAL EN NUESTRO PAÍS Y EN VARIOS PAÍSES DEL MUNDO.

A PARTIR DE ESTE CONOCIMIENTO, RESULTA CASÍ IMPOSIBLE NO CONSIDERAR LA IMPORTANCIA QUE TIENE ESTE EDIFICIO EN NUESTRA ZONA DE ESTUDIO, EL CUAL REQUIERE DE UN MANTENIMIENTO PARA RECUPERAR SU ENCANTO Y VOLVER A BRILLAR A LAS ORILLAS DE LOS CANALES QUE ALGUNA VEZ REFLEJARON SU MAJESTUOSIDAD.



...muchos arquitectos e ingenieros han experimentado con las estructuras laminares. Sólo un Hombre, Félix Candela, logró convertirlas en una obra maestra.

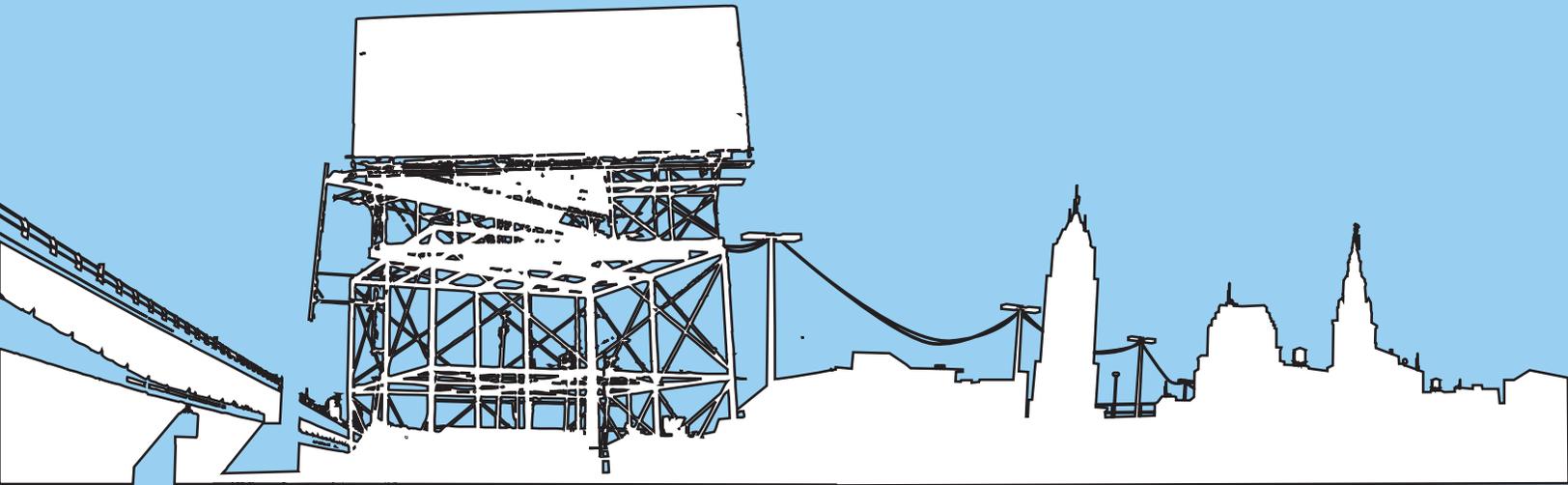
Frei Otto.



LI23. Ancho de la cubierta de "Los Manantiales" comparada con el tamaño de una llave.

|| GRAFFITI ||

|| STREET ||





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.

PROPUESTA URBANO – ARQUITECTÓNICA



INTRODUCCIÓN.

ESTE ES EL ÚLTIMO CAPÍTULO DE ESTA TESIS Y EN ESTE SE ANALIZARÁN LAS ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR UNA PROPUESTA URBANA QUE **REVITALICE LOS ESPACIOS PÚBLICOS** QUE SE ENCUENTRAN EN LA ZONA DE ESTUDIO.

A PARTIR DE UN DIAGNÓSTICO BASADO EN LOS ANÁLISIS DE SITIO, SURGIRÁN ESTAS ESTRATEGIAS, LAS CUALES BUSCARÁN RETOMAR **EL AGUA Y LA VEGETACIÓN** COMO ELEMENTOS DE UN DISEÑO URBANO MUCHO MÁS AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA

CIUDAD.

SURGIRÁ UN PROGRAMA URBANO, EN EL QUE SE BUSCARÁN DICHAS MEJORAS Y TRATARÁ DE INTEGRAR TODAS LAS ZONAS, MEJORANDO **LAS CONEXIONES FÍSICAS** ENTRE ELLAS.

BASADO EN EL PROGRAMA URBANO, SE DESARROLLARÁ A NIVEL EJECUTIVO LA REMODELACIÓN DEL MERCADO DE PLANTAS "MADRE SELVA".



I.124. Candles de Xochimilco.

5.1. DIAGNÓSTICO: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA Y PROPUESTAS.

DIAGNÓSTICO



Los accesos al bosque no son claros, no invitan al peatón a entrar.



Poco flujo de peatones en la zona de "Los Manantiales", el mayor número de peatones se concentra en el mercado de flores "Madreselva", la parte poniente del bosque y el embarcadero de Nativitas.



El mercado de flores interfiere con las actividades de los vecinos de la calle "Madreselva", y requiere un funcionamiento más favorable para los peatones, ya que el mercado permite el flujo de autos y peatones en el mismo andador.

En el interior del bosque se encuentra un estacionamiento de autos, esto daña la imagen del bosque y entorpece el flujo de peatones.

- Entre semana, los automovilistas sufren por la movilidad en la vía vehicular "Viejo camino a Tulyehualco" la cual es de solo 2 carriles, entorpeciendo el tráfico en esta zona.



El agua de lluvia se acumula en las faldas del cerro, muy poca se filtra en la tierra y la mayoría va a la coladera.



Un espacio residual mal utilizado, con vistas impresionantes del bosque y del centro de Xochimilco.



No existe una conexión directa entre la colonia Lomas de Tonalco y la zona de transporte que conecta a Xochimilco con el resto de la ciudad de México, esto representa un grave problema de movilidad que debe ser atendido.

PROPUESTA.

Se Intervendrán los accesos para generar un flujo de peatones al interior del bosque.

Se generarán andadores peatonales atractivos hacia el restaurante de "Los Manantiales".



Se Intervendrá la calle "Madreselva" dividiendo los arroyos viales de los peatonales. También se remodelará el mercado, buscando una integración con el bosque de Nativitas.



Se reubicarán el estacionamiento a las afueras del bosque.



Se ampliará a un carril la Vía "Viejo Camino a Tulyehualco", entre semana agilizará la movilidad de los autos. Los fines de semana, cuando el flujo es menor, este carril extra servirá como estacionamiento.



Se construirán captadores pluviales que conduzcan el agua de lluvia a los canales.

Construcción de un mirador que sirva de conexión al andador peatonal que favorecerá a los vecinos de la colonia "Lomas de Tonalco".

Se construirá un andador peatonal que conecte a los vecinos de esta zona con sitios de interés como el mercado "Madreselva", la zona que alberga el transporte público y "Los Manantiales".



ISLA DE ZACAPA.

La isla de Zacapa presenta varias construcciones habitacionales, las cuales generan aguas residuales que son drenadas a los canales, ya que la isla no cuenta con red de drenaje.

Esta zona resulta muy importante, ya que alberga dos inmuebles históricos: La casa de Bombas y el Restaurante de "Los Manantiales". Esta zona presenta un grave deterioro visual y funcional.

Se integrará un sistema de tratamiento de aguas residuales dentro de la isla que no requiera de grandes gastos de energía y al mismo tiempo que no interfiera con las actividades de los vecinos.

Se intervendrá esta zona, buscando una integración funcional con el contexto, al mismo tiempo que se refuerce memoria de la zona y se mejore la imagen urbana.

52. DESARROLLO DE PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA Y ESTRATEGIAS URBANO ARQUITECTONICAS

A continuación se presenta el esquema con estrategias urbanas y arquitectónicas para desarrollar el plan de intervención urbana.

 Ambos mercados van a ser intervenidos: circulaciones, locales mejor distribuidos, etc.

 Eje que atraviesa el bosque de Nativitas. Este importantísimo eje busca generar una fuerte relación entre el restaurante y el mercado de plantas, dos edificios que se beneficiarán del turismo.

 Nodos Propuestos al interior del bosque. En estos nodos se proponen espacios de demora-

 Los nuevos accesos al bosque se relacionan más con la traza Urbana.

 Recorridos peatonales por puentes. Estos recorridos intentan conectar distintas zonas, librandos autos, recorriendo el bosque en un nivel muy próximo al de los grandes árboles, recorrer las cubiertas ajardinadas del mercado de flores, y guiarnos hacia la zona del embarcadero.

 Puentes Petonales que conectan con la isla..

 Nueva red de drenaje para acumulación de aguas de lluvia. Esta agua es es tratada por métodos de depuración natural.

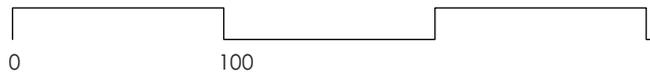
 Captadores de agua de lluvia, que se encharca en las vías y en sus costados.



 Ensanchar vías vehiculares. Estas vías aumentaran un carril, de modo que entre semana, los vehículos agilicen su movilidad en esta zona, los fines de semana, este carril funciona como estacionamiento.

 Estas calles serán cerradas para vehículos con la finalidad de amalgamar el conjunto.

5.2.1 PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA





500

**PROPUESTAS ZONA "LOS MANANTIALES"
Y SUS ALREDEDORES.**



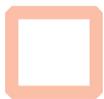
NODO

HITO

Antiguo camino a Tulyehualco

HITO

Antiguo Camino a Tulyehualco



SE BUSCA ÍNTEGRAR ESTA ZONA CON EL RESTO DEL BOSQUE, PARA CONSEGUIR UNA CONTINUIDAD DE LA CIUDAD.

LA ZONA DEL EMBARCADERO DE NATIVITAS Y SU ESTACIONAMIENTO REQUIEREN UNA INTERVENCIÓN PARA BRINDARLE MAYOR FUNCIONALIDAD.



ESTE ESPACIO DE LA ISLA DE ZACAPA ES EL QUE SE PROPONE PARA ALBERGAR LOS HUERTOS COMUNITARIOS Y LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.



TRATAMIENTO DE LA PLAZA DEL RESTAURANTE, QUE BUSCA UNA INTEGRACIÓN CON EL CANAL, EL EMBARCADERO Y CON LA CASA DE BOMBAS.



RESCATE DE ESTE ESPACIO QUE ALBERGA LA CASA DE BOMBAS Y UNA BIBLIOTECA COMUNITARIA. SE PROPONE LA INTEGRACIÓN DE ESTE ESPACIO AL BOSQUE FUNGIENDO COMO PLAZA DE ACCESO A ESTE Y TRANSICIÓN A LA PLAZA DEL RESTAURANTE. LA BIBLIOTECA COMUNITARIA SE TRASLADA A LA CASA DE BOMBAS, DÁNDOLE UN USO AL EDIFICIO.



ESTE ES UN PREDIO QUE PERTENECE AL GDF, EN EL, SE PROPONE UN ESTACIONAMIENTO QUE DARÍA SERVICIO AL BOSQUE Y AL RESTAURANTE. TAMBIÉN SERVIRÁ DE PENSIÓN PARA LOS VECINOS DE LA ZONA.



EN LA ACTUALIDAD ESTAS CALLES PRESENTAN Poca carga vehicular, además de dividir al bosque como espacio. Se propone cerrar estas calles e integrarlas al bosque.

PARA MEJORAR LA IMAGEN URBANA EN ESTA ZONA SE TOMAN EN CUENTA 5 PUNTOS QUE ENLISTA EL TEÓRICO DE ARQUITECTURA KEVIN LYNCH EN SU LIBRO "LA IMAGEN DE LA CIUDAD":

- 1. SENDEROS.**
- 2. BORDES.**
- 3. BARRIOS/DISTRITOS.**
- 4. NODOS**
- 5. HITOS**

LAS ACCIONES ENLISTADAS ANTERIORMENTE RENEVAN ESTOS 5 ELEMENTOS GENERANDO OTRA EXPERIENCIA PARA VIVIR LA CIUDAD.



MEJORES SENDEROS PARA PEATONES Y MEDIOS ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE.



ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO BIEN DEFINIDAS.

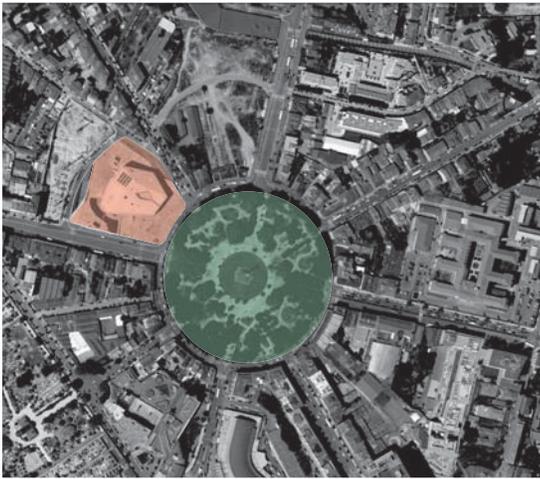


SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y CAPTACIÓN PLUVIAL.

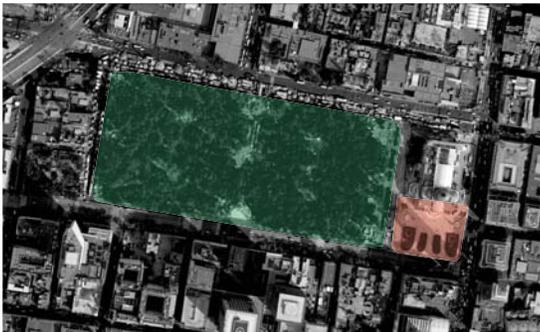


HUERTOS COMUNITARIOS EN ESPACIOS DESTINADOS A LA AGRICULTURA.

CONFIGURACIÓN DE LAS PLAZAS



Casa da Música y Jardim Boavista. Porto, Portugal.



Alameda Central y Plaza del Palacio de Bellas Artes, México DF.

La configuración de las plazas del conjunto responde a un juego de contrarios como el que se ven en otras importantes plazas del mundo. Un claro ejemplo en la ciudad de México es el de la plaza del Palacio de Bellas Artes, una plaza con vegetación casi nula que contrasta la abundante vegetación de la Alameda Central.

Un ejemplo Internacional de esto es el de la plaza de la Casa da Música en Porto, Portugal. Una plaza árida que se resalta gracias al contraste con el "Jardim de Boavista" con el que colinda. El carácter de esta plaza, además resalta al edificio de Rem Koolhaas.

Las plazas del conjunto Buscan contrarrestar, por un lado la abundante vegetación del bosque, y por el otro el agua de los canales, haciendo un juego de llenos y vacíos.



VISTA DE LA PLAZA CASA DE BOMBAS.

ESQUEMAS PLAZA.



PROPUESTA ÍSLA DE ZACAPA



EN LA ACTUALIDAD, UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS GRAVES DE XOCHIMILCO ES EL DEL DRENAJE EN LA ZONA CHINAMPERA. MUCHAS CHINAMPAS HAN SIDO OCUPADAS POR VIVIENDAS Y LAS AGUAS RESIDUALES TERMINAN EN LOS CANALES. OTRO DE LOS PROBLEMAS ES LA FALTA DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, YA QUE LAS CHINAMPAS ESTÁN DESTINADAS PARA LA AGRICULTURA, NO PARA LA VIVIENDA.

AHORA



PROPUESTA

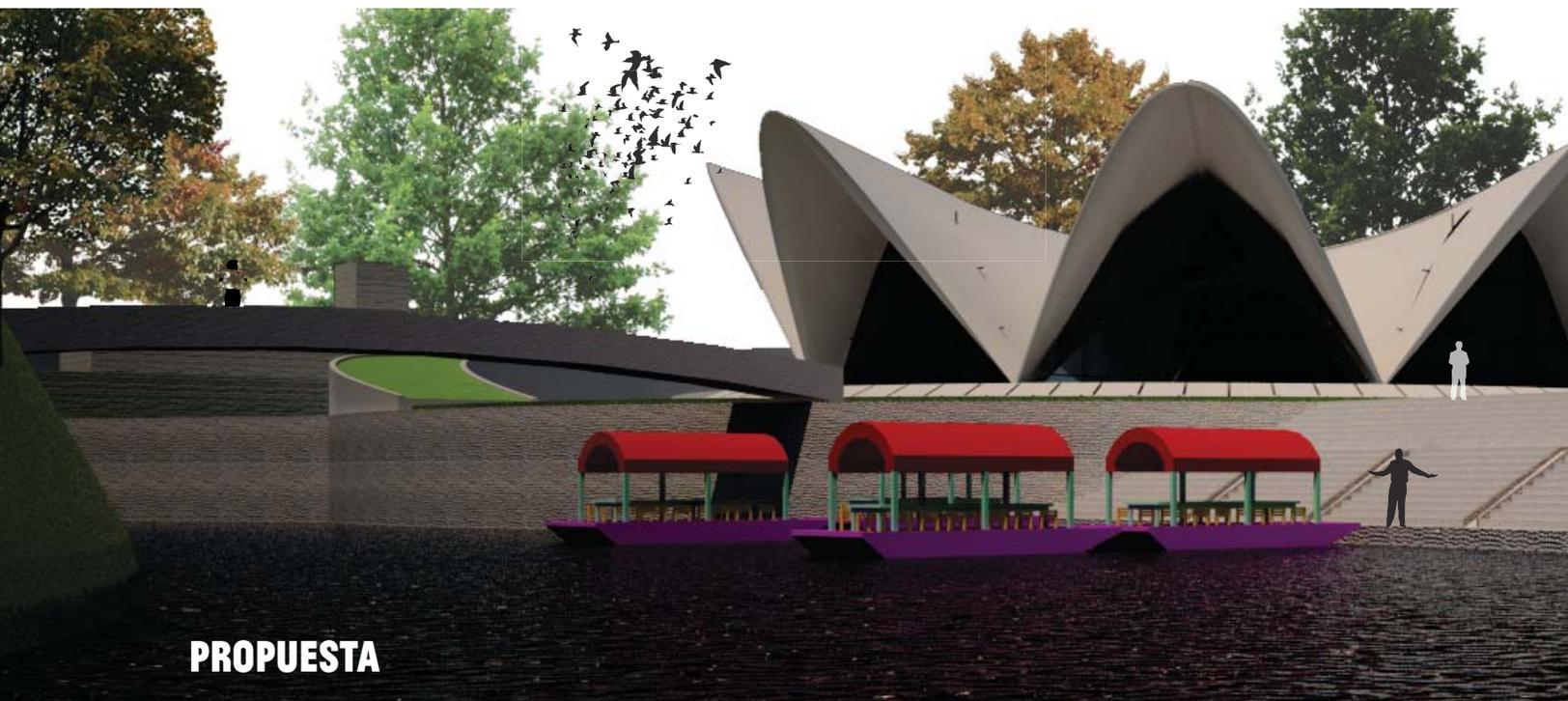
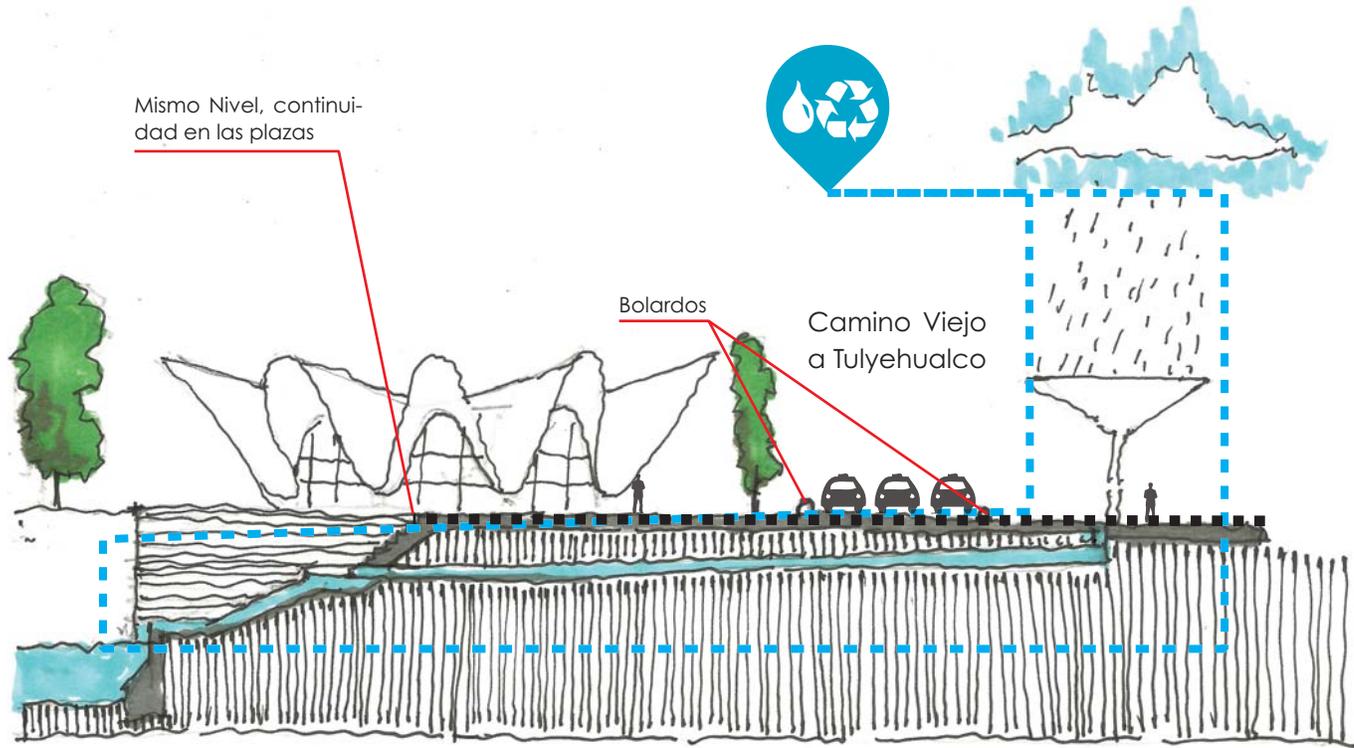




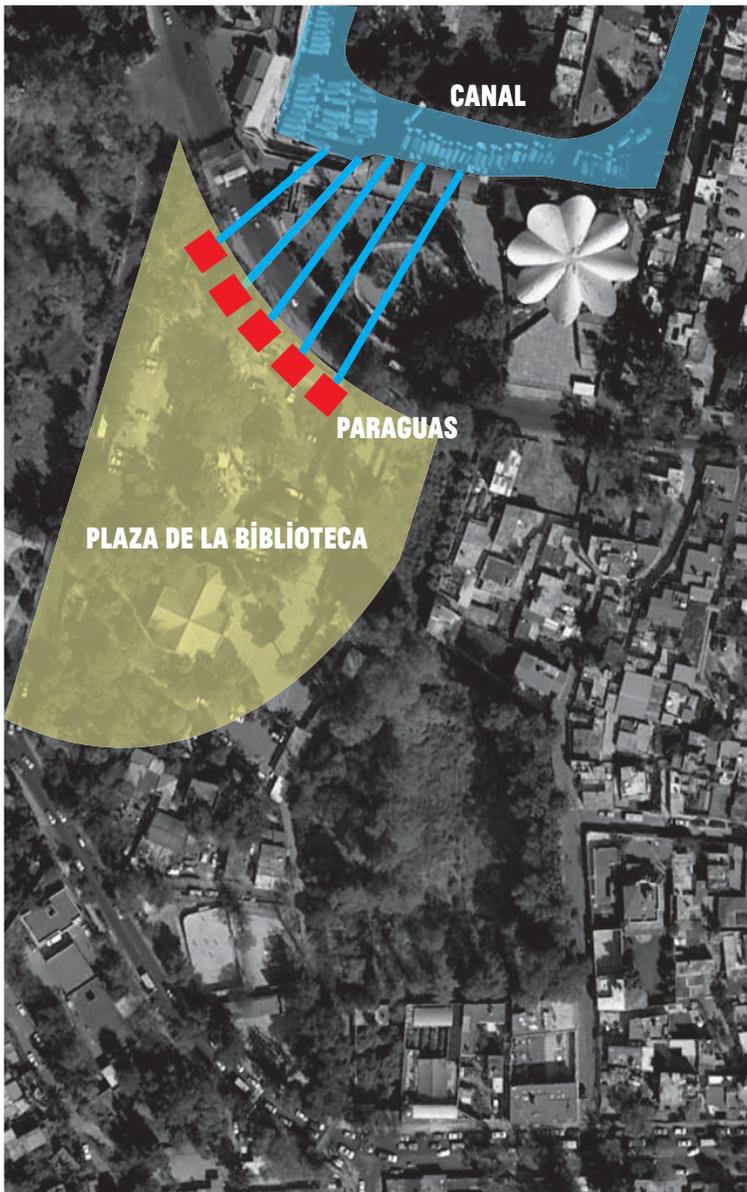
LA PROPUESTA BUSCA REIVINDICAR LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN LA CHINAMPA PROPONIENDO HUERTOS COMUNITARIOS, ADEMÁS DE SISTEMAS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES QUE NO GENERAN GASTOS DE ENERGÍA COMO SON LOS BIODIGESTORES PARA AGUAS NEGRAS Y EL PROCESO DE FITODEPURACIÓN PARA AGUAS GRİSES.



UNA DE LAS PROPUESTAS EN ESTOS ESPACIOS ES LA DE UTILIZAR LOS PARAGUAS COMO ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN EN LAS PLAZAS, MIENTRAS BRÍNDAN SOMBRA EN DÍAS CALUROSOS, EN DÍAS LLUVIOSOS CAPTAN EL AGUA DE LLUVÍA, LA CUAL SE DIRIGE A LOS CANALES DE AGUA EN VEZ DE TERMINAR EN EL DRENAJE.



PROPUESTA



EN EL MES DE JULIO (EL DE MAYOR PRECIPITACIÓN PLUVIAL) SE REGISTRAN **1423 MM** DE AGUA DE LLUVIA POR METRO CUADRADO.

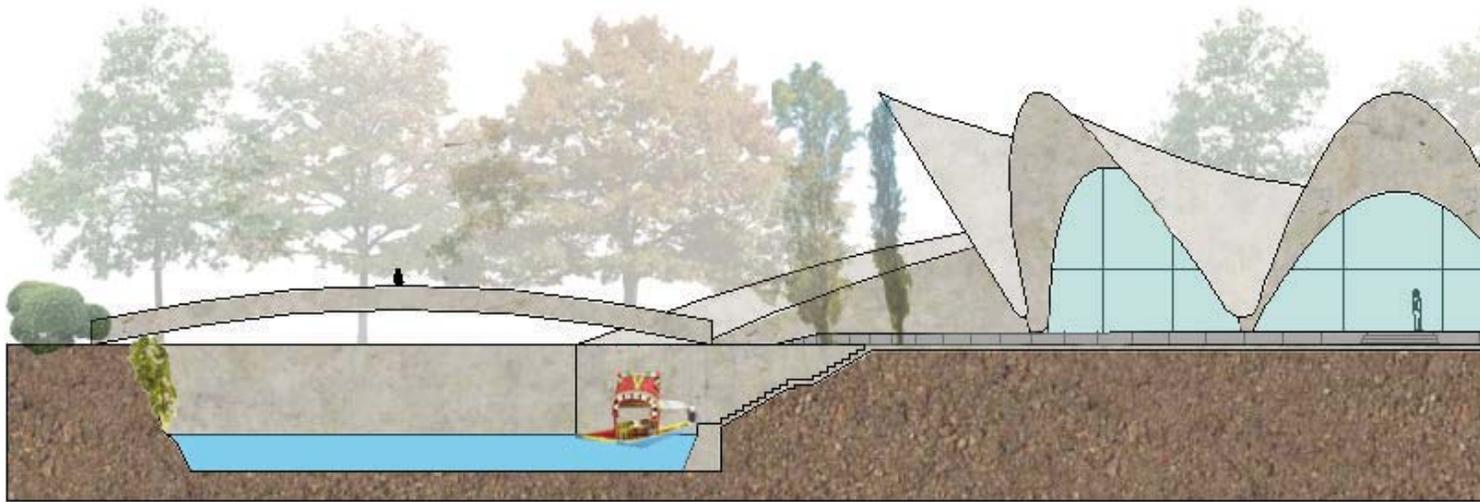
SUPERFICIE DE PARAGUAS 25 M²
 $01423 \text{ M} \times 25 \text{ M}^2 = 356 \text{ M}^3 = \mathbf{3560 \text{ LITROS}}$

EL CONCRETO TIENE UN COEFICIENTE DE ESCURRIDERO DE 08

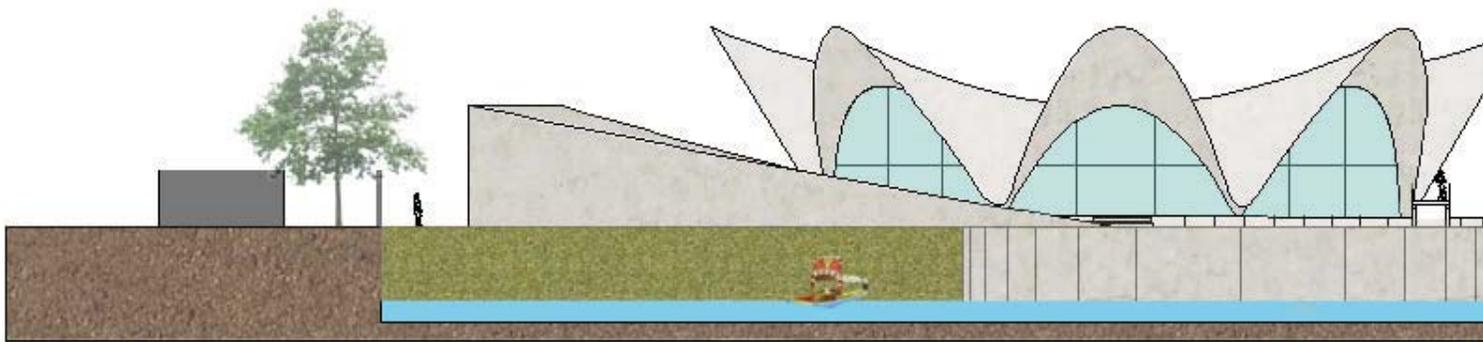
$3560 \text{ L} \times 08 = 2848 \text{ LITROS AL MES POR PARAGUAS}$

CON ESTAS ACCIONES SE PROMUEVE UNA CULTURA DEL CUIDADO DEL AGUA QUE IMPACTA DIRECTAMENTE LA EXPERIENCIA COTIDIANA DE LOS CIUDADANOS, AL MISMO TIEMPO QUE SE BUSCA REVITALIZAR EL ESPACIO PÚBLICO





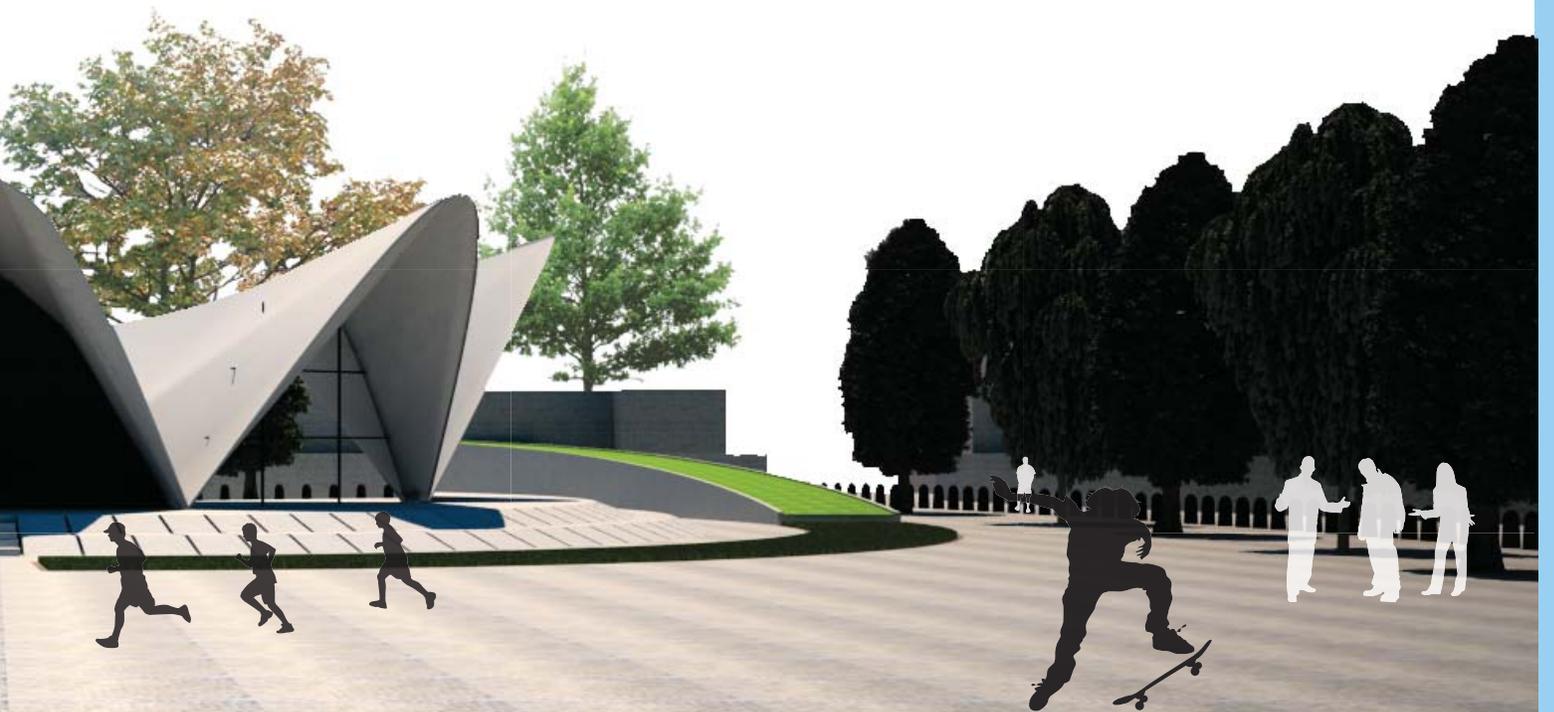
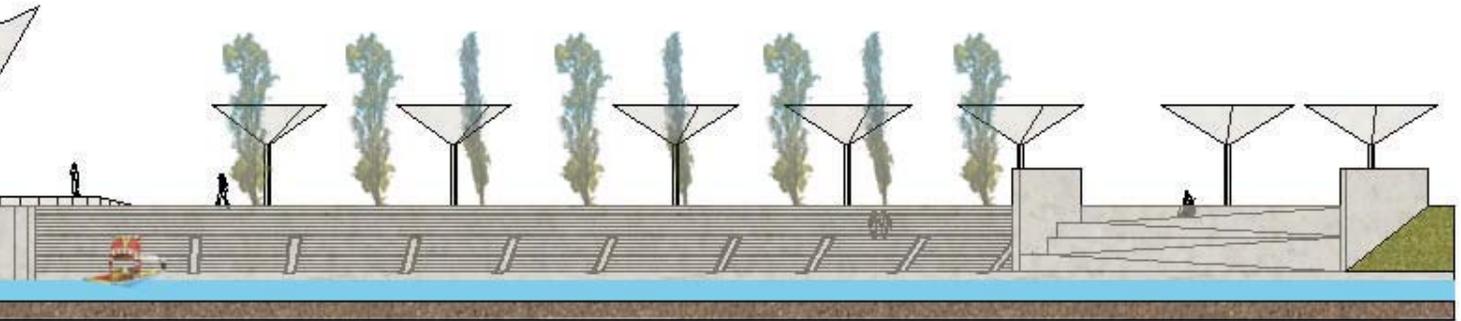
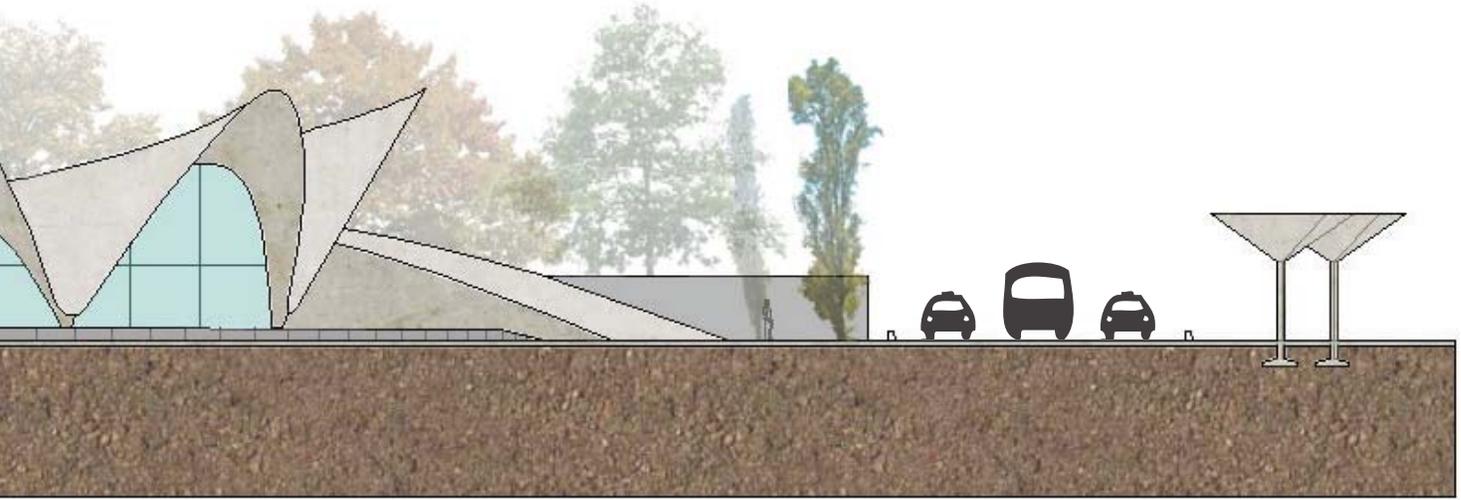
FACHADA PONIENTE

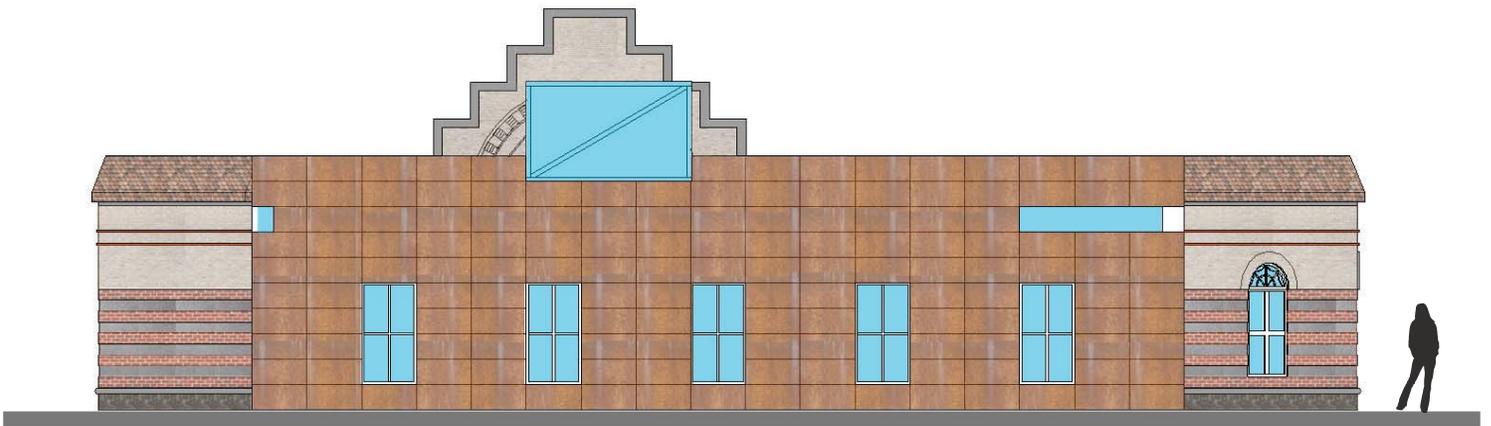


FACHADA NORTE

PROPUESTA PLAZA "LOS MANANTIALES"







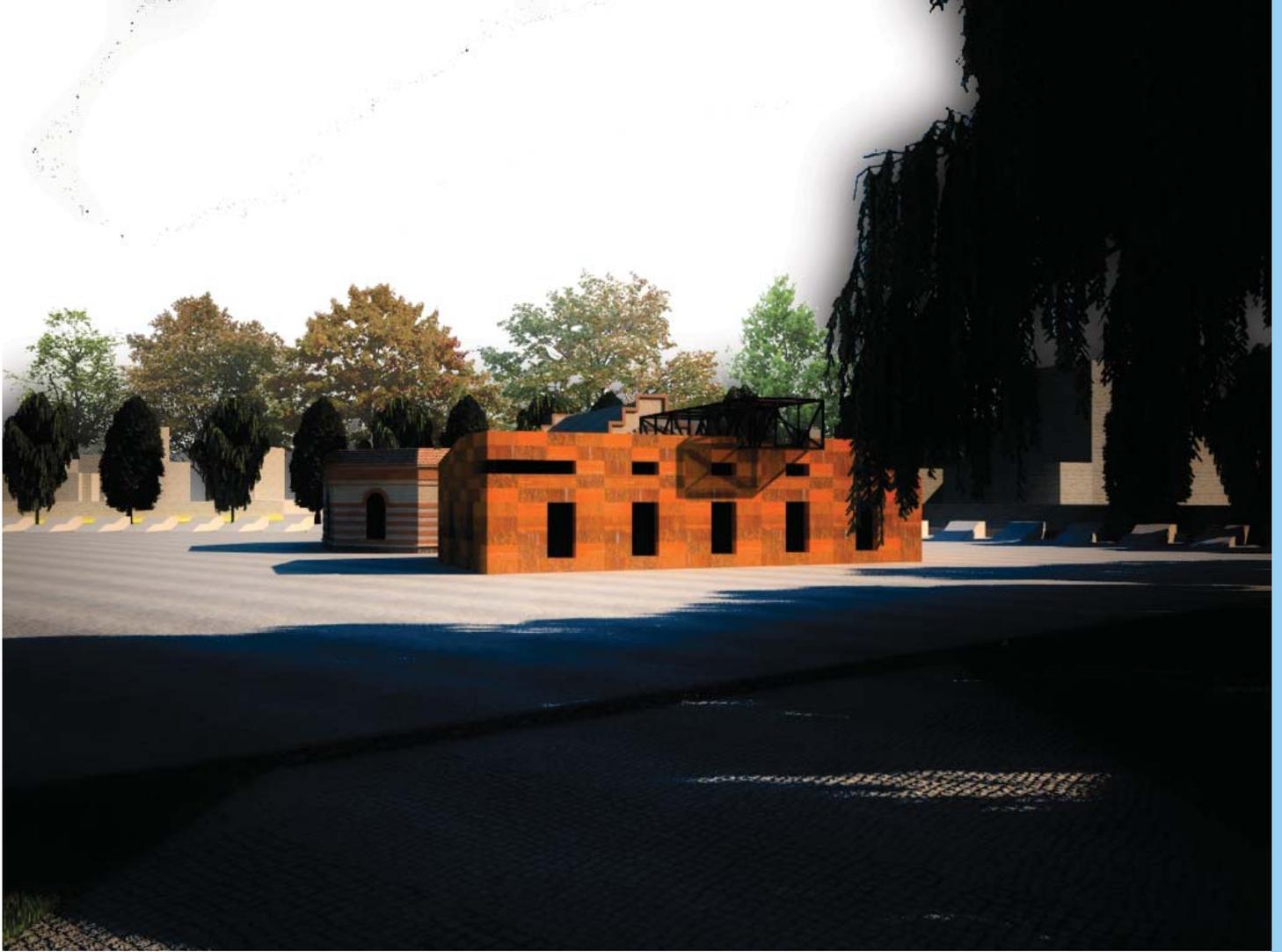
FACHADA PONIENTE



FACHADA NORTE



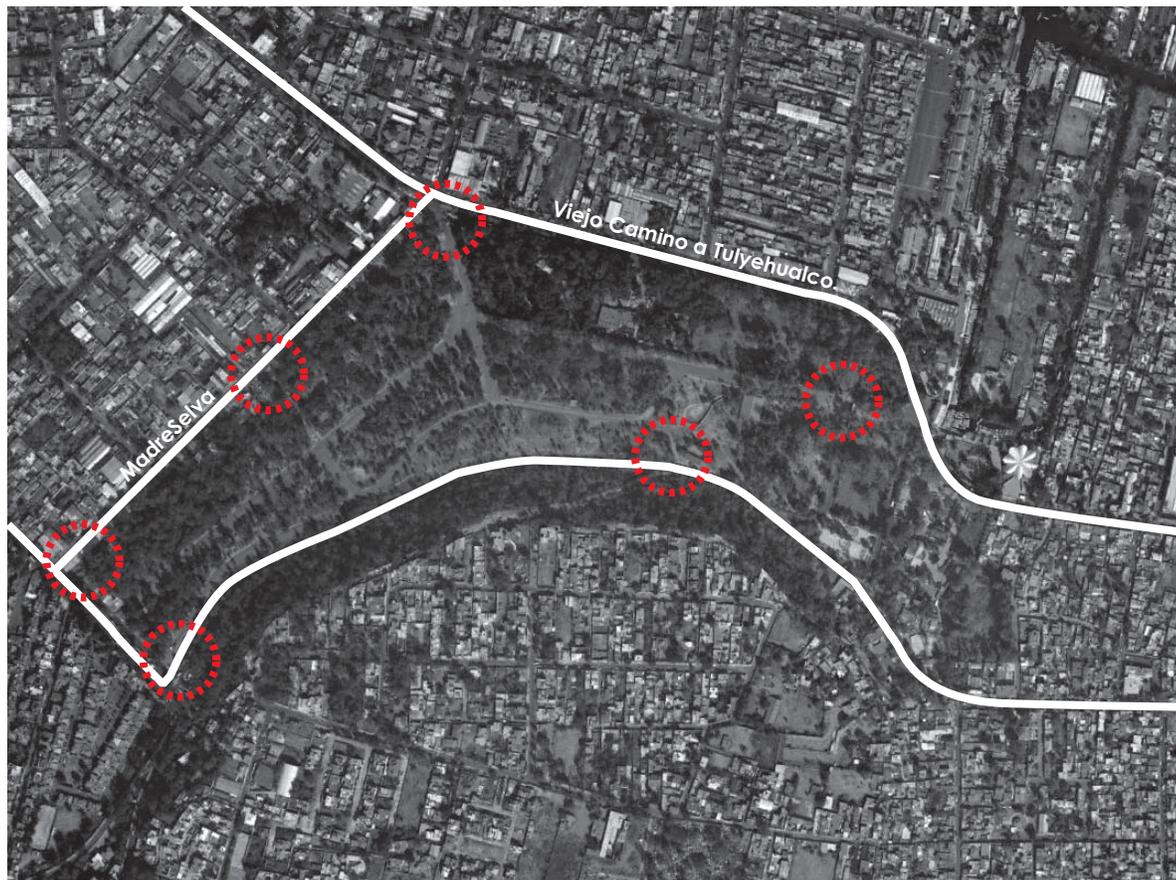
PROPUESTA



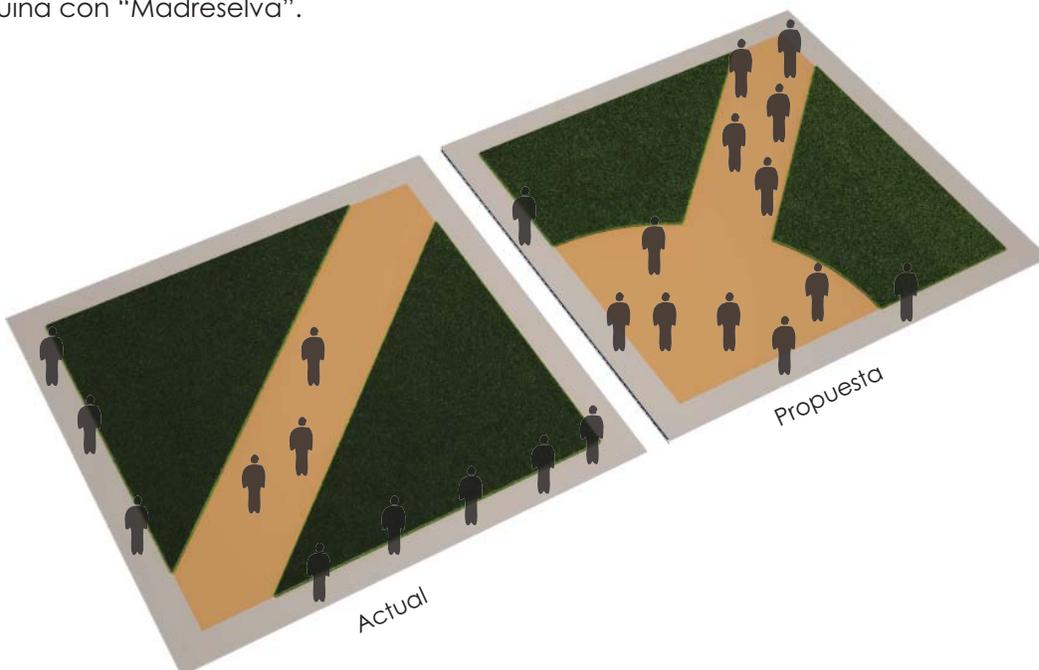
VISTA DE OFICINAS Y ARCHIVO BIBLIOTECA CASA DE BOMBAS



ACCESOS Y FLUJOS PEATONALES.



Los accesos al bosque son poco claros, no tienen un carácter como tal, en la propuesta se busca darles esa fuerza para lograr que los visitantes accedan. El acceso que más vista tiene para los visitantes, es el que se observa en el cruce del viejo "Camino a Tulyehualco" esquina con "Madreselva".



Como podemos ver en el esquema, en la actualidad no existe un acceso marcado, por lo tanto no invita a los peatones a pasar al interior del bosque. Con la propuesta de generar un vestíbulo previo al acceso del bosque, se busca introducir a la gente al bosque de manera más clara.



AHORA



ACCESOS MÁS CLAROS MAYORES FLUJOS PEATONALES

En la imagen de arriba se muestra uno de los accesos actuales al bosque. Entre otras cosas, el acceso resulta poco claro y no invita a los peatones a entrar al bosque. Con la propuesta se busca el flujo de peatones hacia el interior al mismo tiempo que pueda ser un espacio de demora.



PROPUESTA

226

ACCESOS.



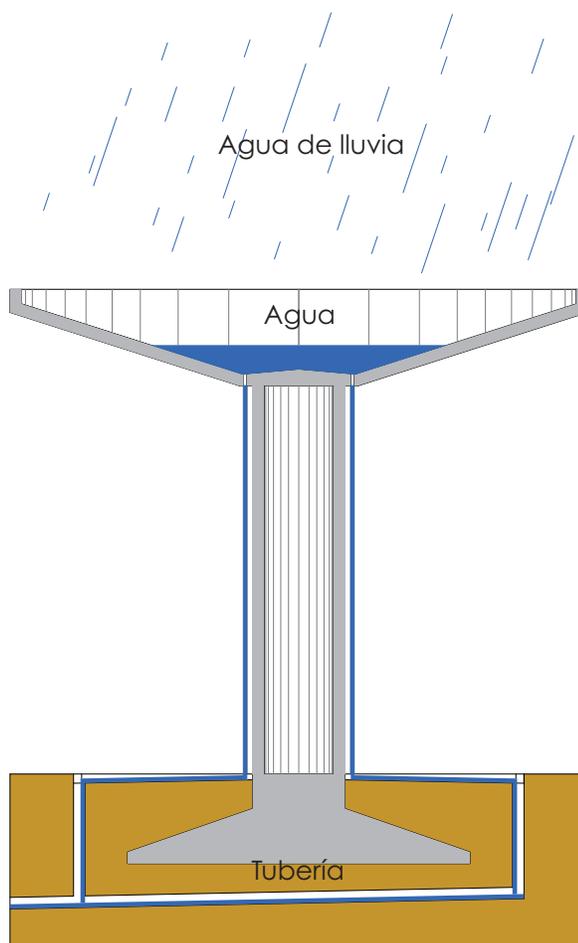
AHORRO DE AGUA POR ACCESO

2848 L

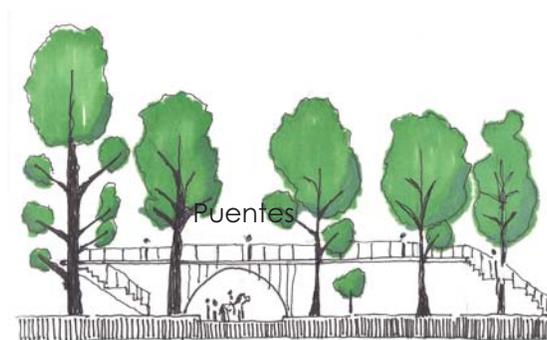
6 ACCESOS

AHORRO TOTAL: 17088 L

El paraguas del acceso capta el agua de lluvia, al mismo tiempo que marca el vestíbulo del acceso. Este paraguas acumula el agua y la descende por la pared exterior de la columna. Cuando llega al piso, se distribuye por varios canales a una tubería subterránea que lleva esta agua a los canales de Xochimilco.

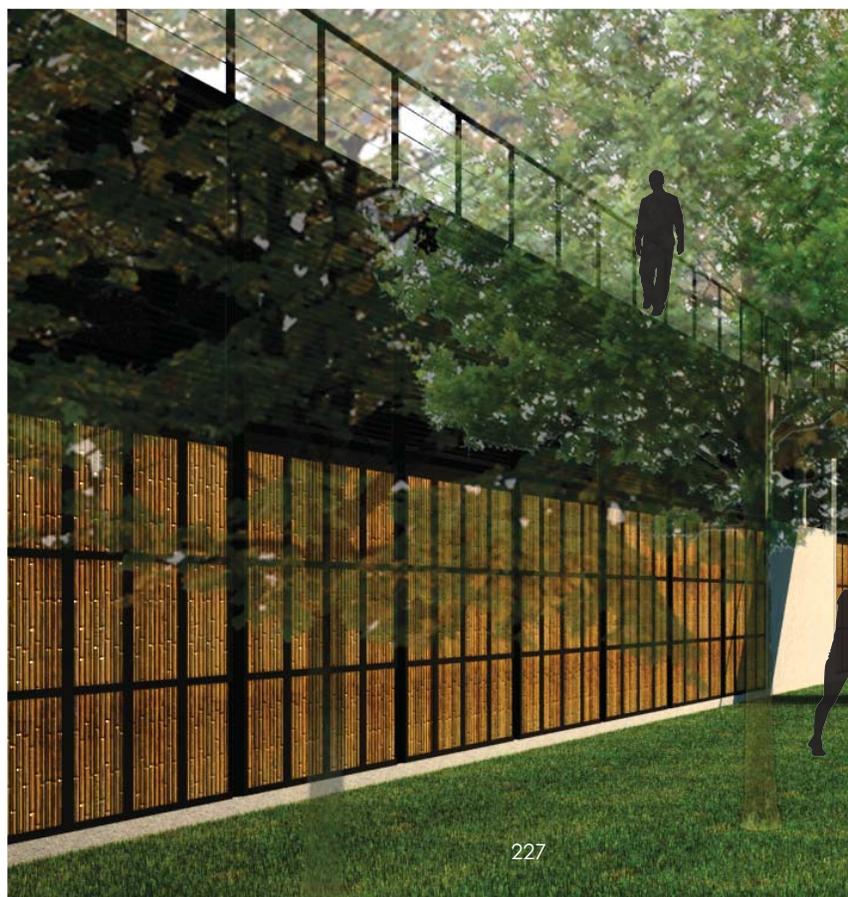


FLUJOS PEATONALES

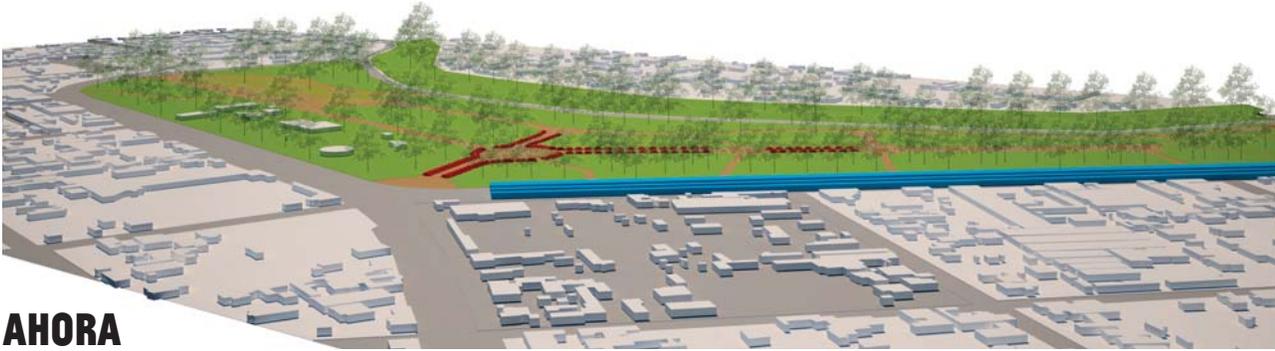


Andadores peatonales

Generar conexiones entre los distintos puntos mejorará la movilidad de los vecinos de la zona y de los turistas. Por medio de puentes que cruzan el bosque se generaran conexiones más dinámicas.



ESTACIONAMIENTOS Y FLUJO VEHICULAR



AHORA

En la actualidad, los usuarios del mercado y del bosque estacionan sus vehículos en el interior del bosque, lo cual no ayuda a los flujos peatonales, lo cual afecta al funcionamiento de la ciudad, además de que afecta la imagen del bosque.



PROPUESTA

Se propone aumentar un carril en ambas avenidas. Este carril ayudará a liberar los embotellamientos en dichas avenidas entre semana. Los fines de semana, cuando los flujos de vehículos decrecen, estos carriles extras funcionarían como estacionamiento, tanto para el bosque como para el mercado "Madreselva". También se propone un estacionamiento para el restaurante "Los Manantiales" y el embarcadero de Zacapa.



OFERTA ACTUAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO:

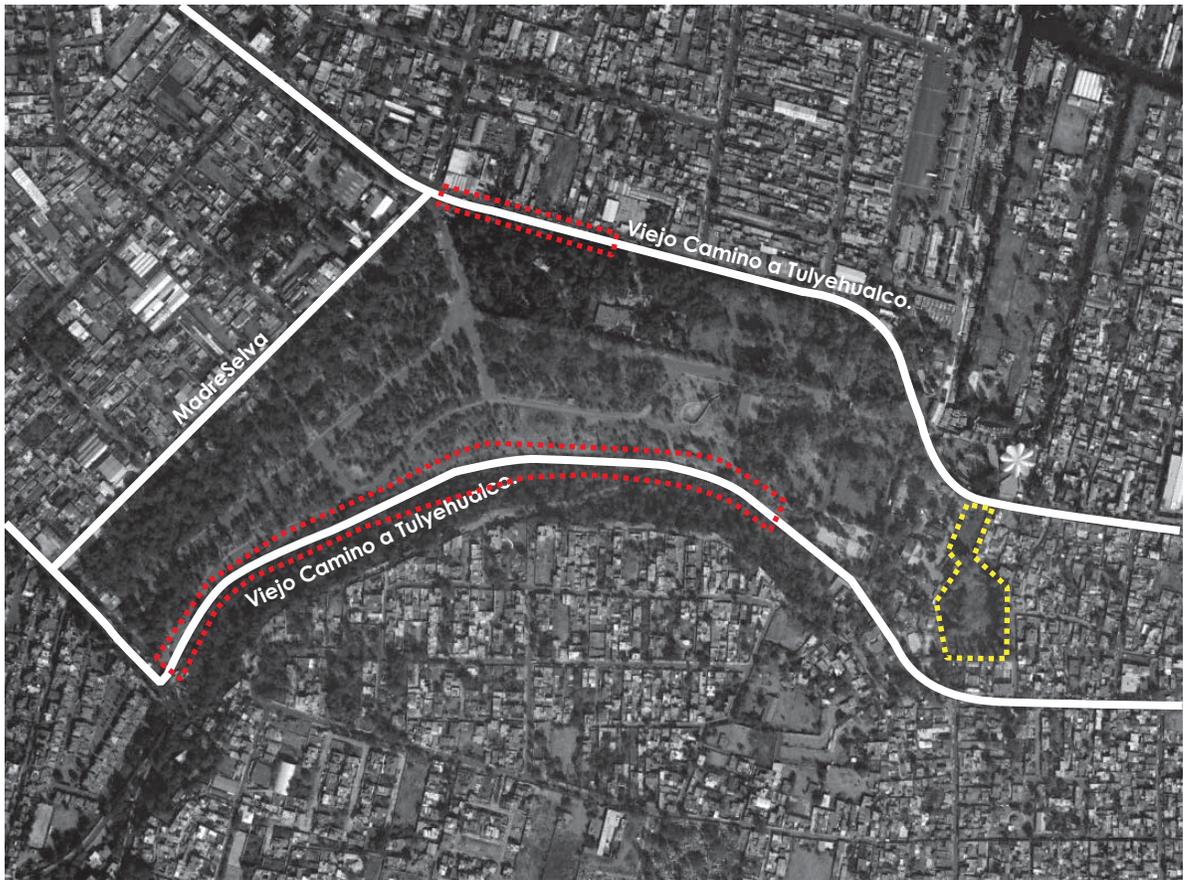
763

ESTACIONAMIENTOS REQUERIDOS POR REGLAMENTO:

665

OFERTA PROPUESTA:

795

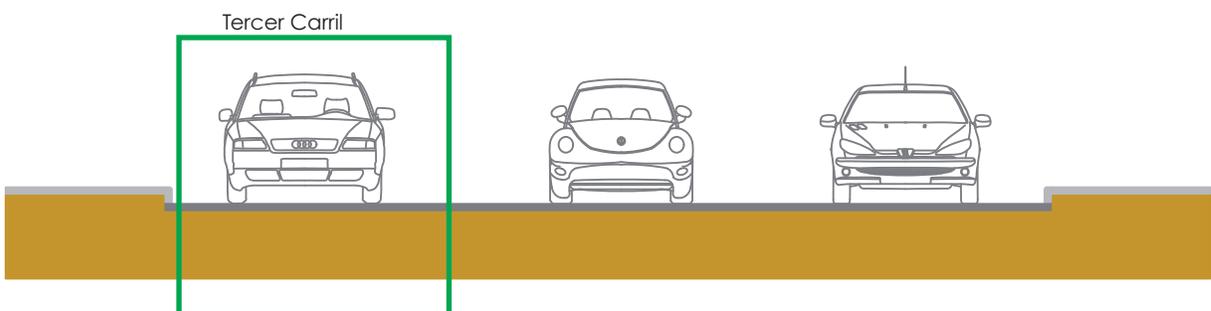


En la imagen podemos apreciar las calles intervenidas, además del estacionamiento propuesto para la zona del embarcadero y del Restaurante.

- Calles Intervenido para mejorar flujo vehicular e implementar estacionamiento.
- Área destinada a Estacionamiento para restaurante y embarcadero

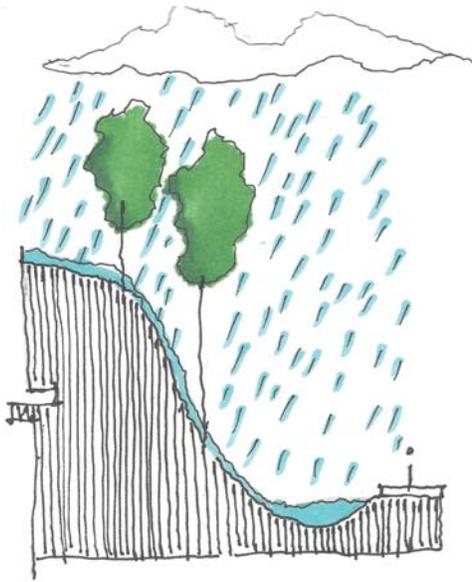


Calles de 2 carriles.

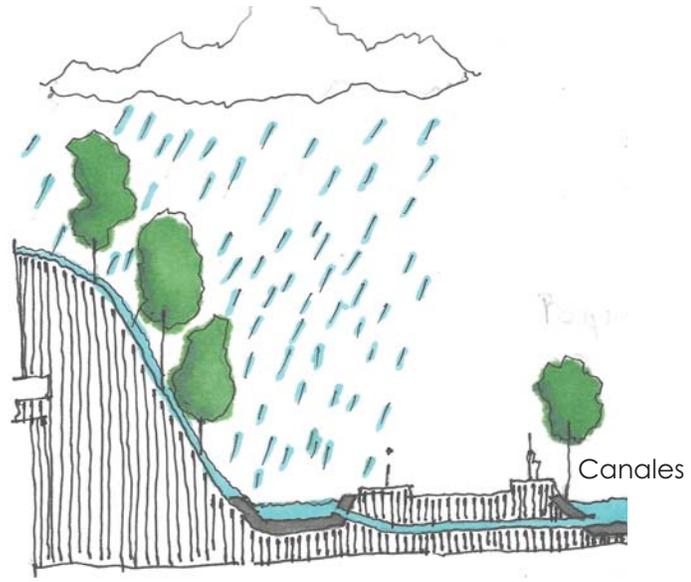


Calles de 3 carriles. Entre semana los 3 carriles circulan, los fines de semana el tercero funciona como estacionamiento.

SE PROPONE UNA RED DE DRENAJE LOCAL QUE CAPTE EL AGUA DONDE SE GENERAN ENCHARCAMIENTOS CONSIDERABLES PARA DIRIGIRLA A LOS CANALES.



AHORA

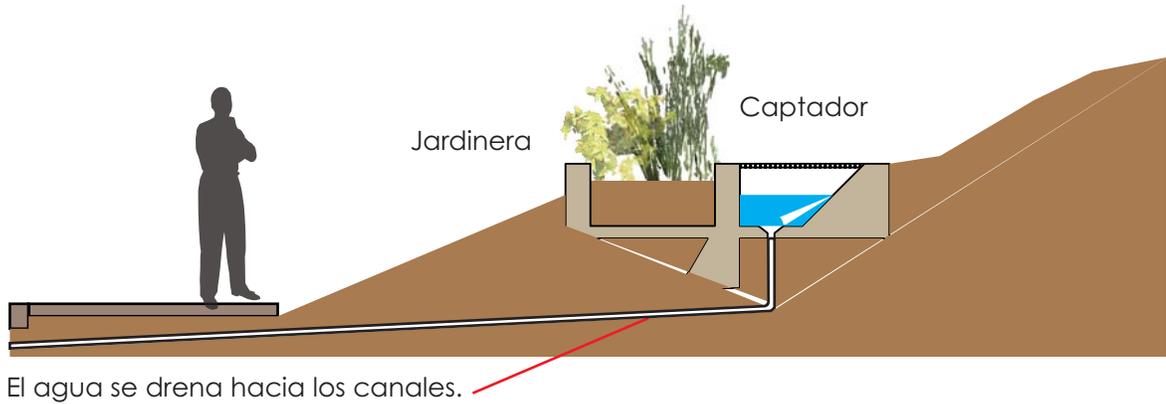


AHORA



EL AGUA DE LLUVIA QUE SE ACUMULABA EN LA CALLE "CAMINO VIEJO A TULYEHUALCO", LA CUAL SE ENCUENTRA EN LAS FALDAS DEL CERRO DE LA COLONIA LOMAS DE TONALCO, AHORA SERÁ CAPTADA POR UNA SERIE DE CAPTADORES, LOS CUALES CONducIRÁN DICHAS AGUAS A LOS CANALES DE XOCHIMILCO. AL MISMO TIEMPO, ESTOS CAPTADORES FUNCIONARÁN COMO ESPACIOS PARA ALBERGAR VEGETACIÓN.

CANTIDAD DE AGUA CAPTADA X CAPTADOR: 1650 L AL MES



PROPUESTA





AHORA



PROPUESTA

Carril
Bicicletas

Arroyo para peatones

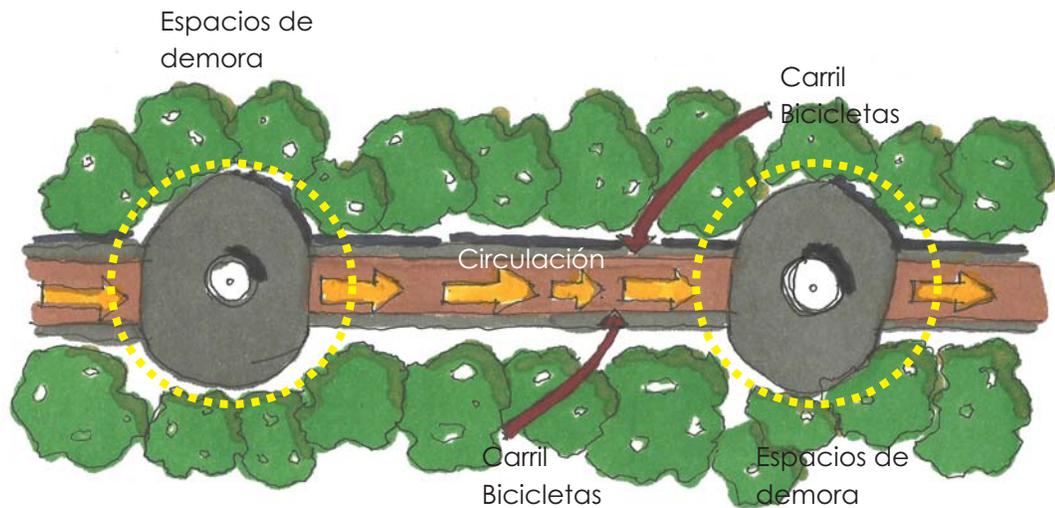
Carril
Bicicletas



SIN CARROS ESTACIONADOS AL INTERIOR, EXISTE MÁS LIBERTAD PARA EL USUARIO QUE ANDA A PIE, A CABALLO Y AHORA EL USUARIO DE BICICLETA.

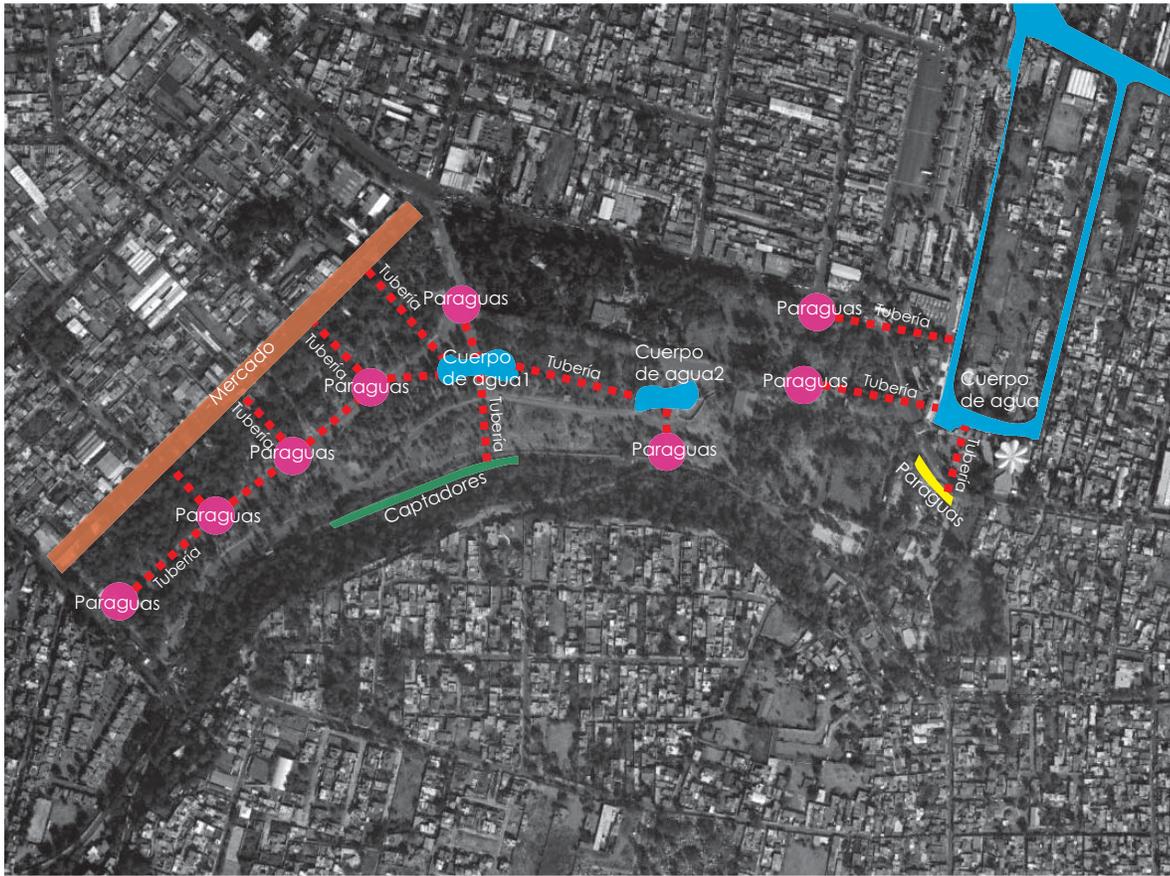


A LOS ANDADORES DEL BOSQUE SE LE AGREGAN CARRILES PARA BICIS, ADEMÁS SE GENERAN GLORIETAS DENTRO DEL BOSQUE QUE SIRVEN COMO ESPACIOS DE DEMORA.



Alameda Central. Circulaciones y Plazas.

CUERPOS DE AGUA





CON ESTAS ACCIONES, SE PRETENDE GENERAR CUERPOS DE AGUA QUE CONTRIBUYEN A UNA MEJORA EN EL PAISAJE DENTRO DEL BOSQUE.

ESTOS CUERPOS DE AGUA RECIBEN EL AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR LOS PARAGUAS DEL MERCADO, LOS PARAGUAS DE LAS PLAZAS DEL BOSQUE Y DE LOS CAPTADORES DE AGUA QUE SE ENCUENTRAN EN LAS FALDAS DEL CERRO QUE SE ENCUENTRA AL SUR DEL BOSQUE.

LAS AGUAS NEGRAS DEL MERCADO SON TRATADAS POR BIÓDIGESTIÓN Y LAS AGUAS GRÍSES SON TRATADAS POR FITODEPURACIÓN. UNA VEZ TRATADAS SE DEPOSITAN EN LOS CUERPOS DE AGUA.

UNA VEZ QUE SE LLENA EL CUERPO DE AGUA 1, LOS EXCEDENTES DE AGUA SE DIRIGEN AL CUERPO DE AGUA 2.



CUERPOS DE AGUA



CAPACIDAD DE VOLUMEN DE CUERPO DE AGUA 1:

ÁREA 435 M² X 0.5 M DE PROFUNDIDAD= 217.5 M³

1 M³= 1000 LÍTROS

217 500 LÍTROS

CAPACIDAD DE VOLUMEN DE CUERPO DE AGUA 2:

ÁREA 400 M² X 0.5 M DE PROFUNDIDAD= 200 M³

200 000 LÍTROS

EL EXCEDENTE DE AGUA DEL CUERPO 1 SE DEPOSITARÁ EN EL 2 Y EL EXCEDENTE DE AGUA DEL CUERPO 2 SE DEPOSITARÁ EN LOS CANALES DE XOCHÍMILCO.

SUMANDO AMBOS CUERPOS DE AGUA EL VOLUMEN TOTAL ES DE 417 500 LÍTROS

AHORA, TENEMOS QUE SABER CUANTA AGUA APORTARÁN LOS CAPTADORES DE AGUA DE LLUVÍA.

PARAGUAS DEL BOSQUE.

ÁREA: 78.53 M²

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL CONCRETO ES DE 0.8.

EL MES DE JULIO ES EL QUE REGISTRA MAYOR PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN XOCHÍMILCO:

142.3 MM X CADA METRO CUADRADO

78.53 M² X 0.1423 M X 0.8=8.94 M³

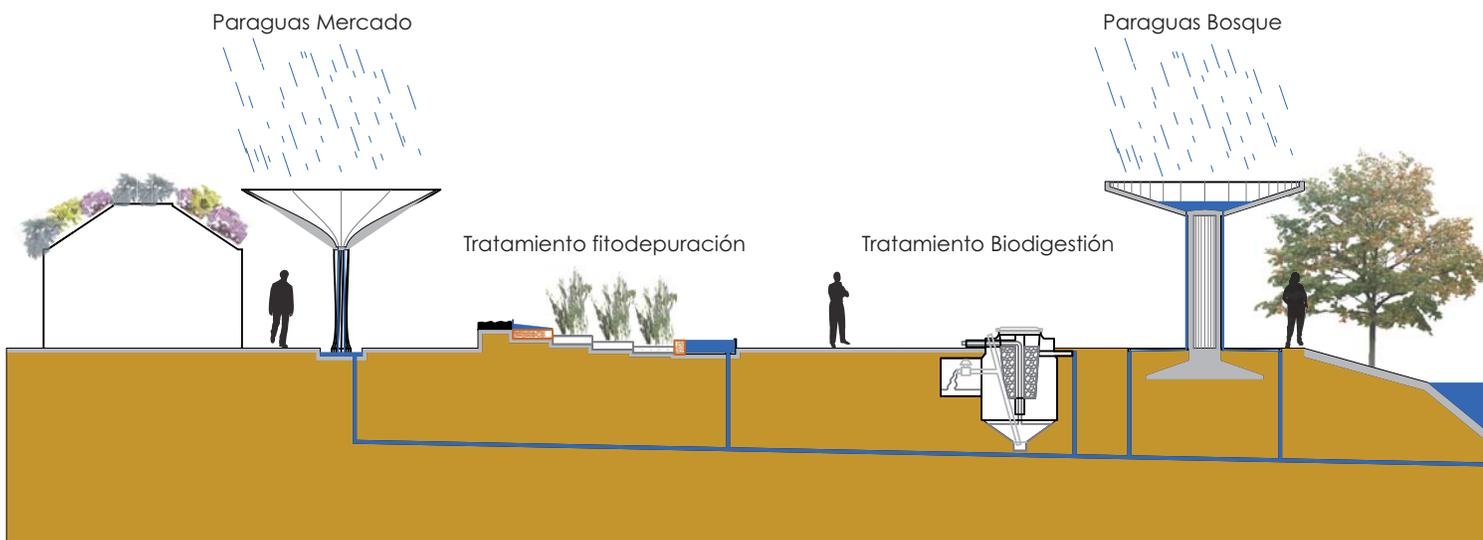
8940 LÍTROS X 10 PARAGUAS= 89 400 LÍTROS EN JULIO

PARAGUAS DEL MERCADO.

ÁREA: 25 M²

25 M² X 0.1423 M X 0.8= 2.846 M³

2846 LÍTROS X 128 PARAGUAS= 364 288 LÍTROS EN JULIO



CAPTADORES DEL CERRO

ÁREA: 25 M²

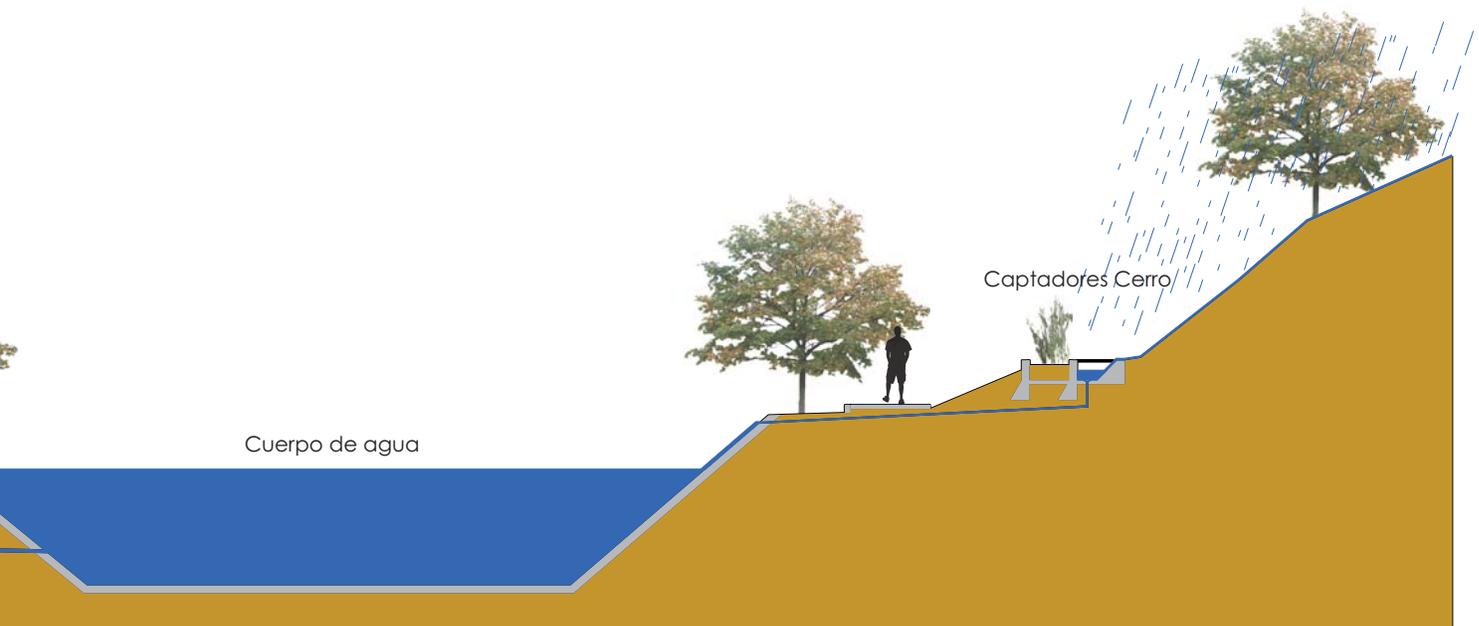
25 M² X 0.1423 M X 0.8 = 2.846 M³

2846 LÍTROS X 11 CAPTADORES = 31306 LÍTROS EN JULIO

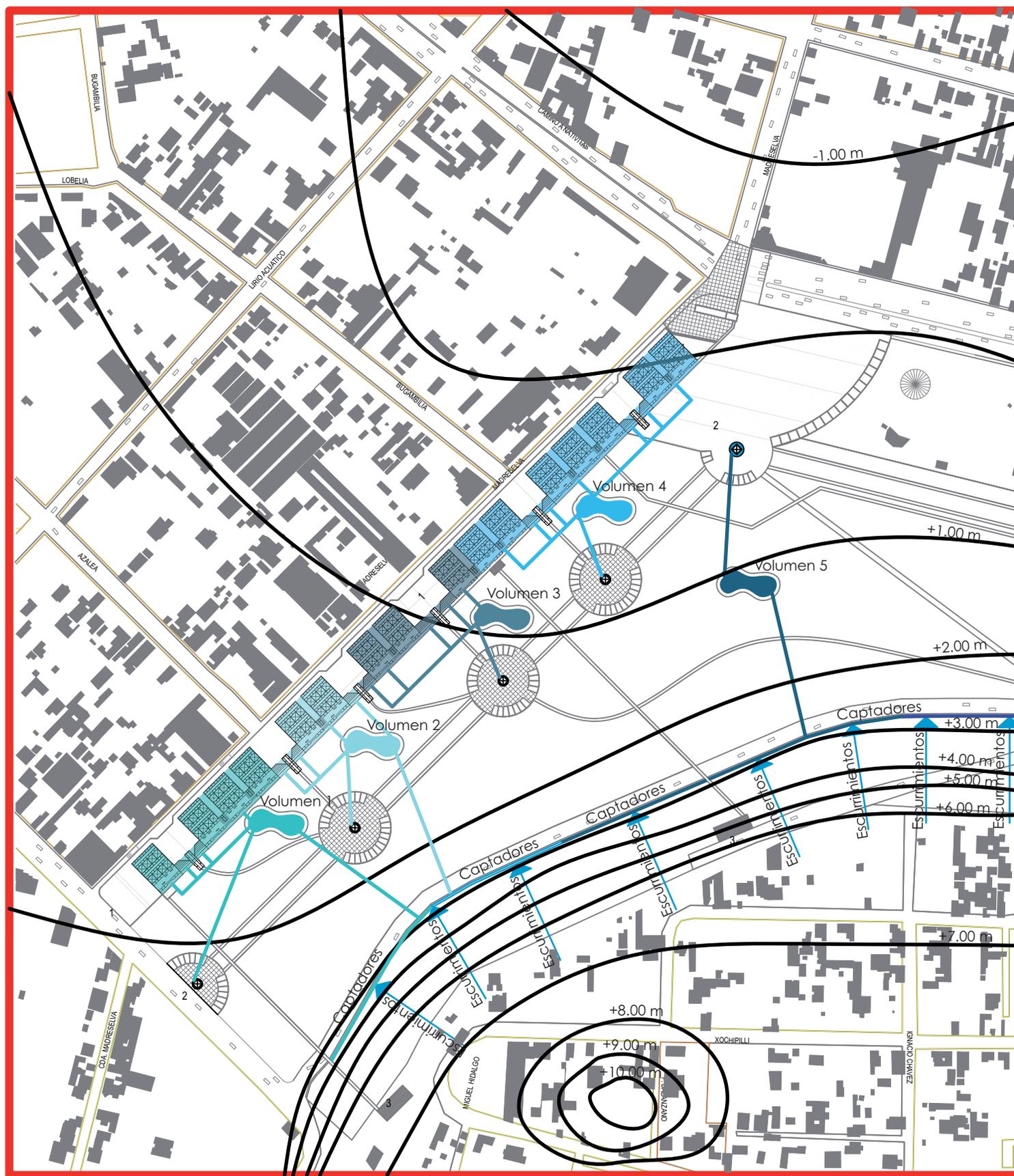
89400 L + 364288 L + 31308 L = 484 996 LÍTROS EN TOTAL POR CAPTACIÓN PLUVIAL.

LOS CUERPOS DE AGUA ADMITEN UN VOLUMEN DE 417 500 LÍTROS DE AGUA Y EN EL MES DE JULIO (EL DE MAYOR CANTIDAD DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL) SE GENERAN HASTA 484 996 LÍTROS, ENTONCES TENEMOS UN EXCEDENTE DE AGUA DE 67 496 LÍTROS DE AGUA, LOS CUALES SERÁN DEPOSITADOS EN LOS CANALES DE XOCHIMILCO.

DE ESTA FORMA, SE CONTRIBUYE UN POCO A LA PRESERVACIÓN DEL PAISAJE LACUSTRE DE XOCHIMILCO.



CUERPOS DE AGUA



5.3. ESTRATEGIAS + PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DEL MERCADO DE PLANTAS MADRE SELVA

A CONTINUACIÓN, EN ESTE SUBCAPÍTULOS ABORDAREMOS EL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS Y URBANAS DEL MERCADO DE PLANTAS "MADRESELVA", ADEMÁS DE PRESENTAR EL DESARROLLO DE PLANOS A NÍVEL ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA DE REMODELACIÓN DEL MERCADO.



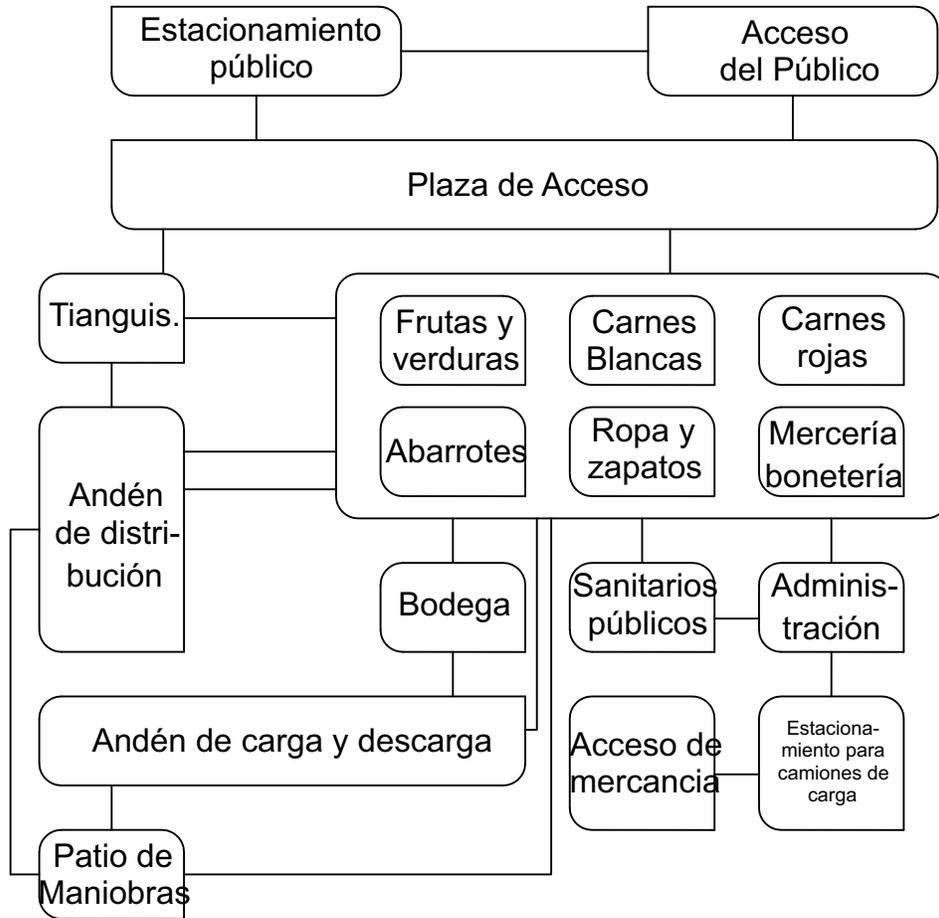


ESTADO ACTUAL

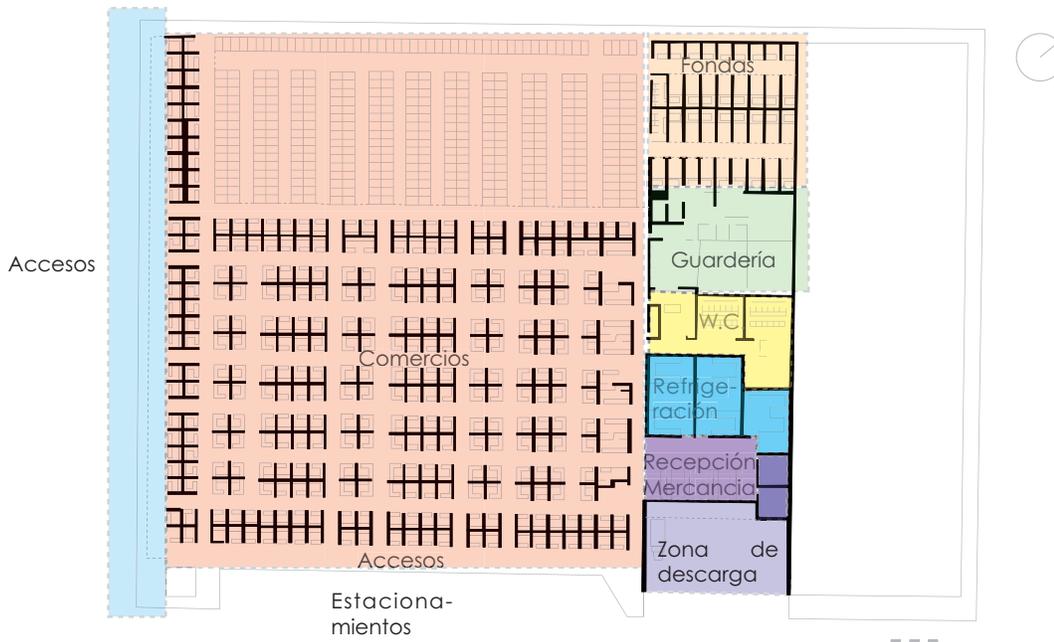


ESTADO ACTUAL

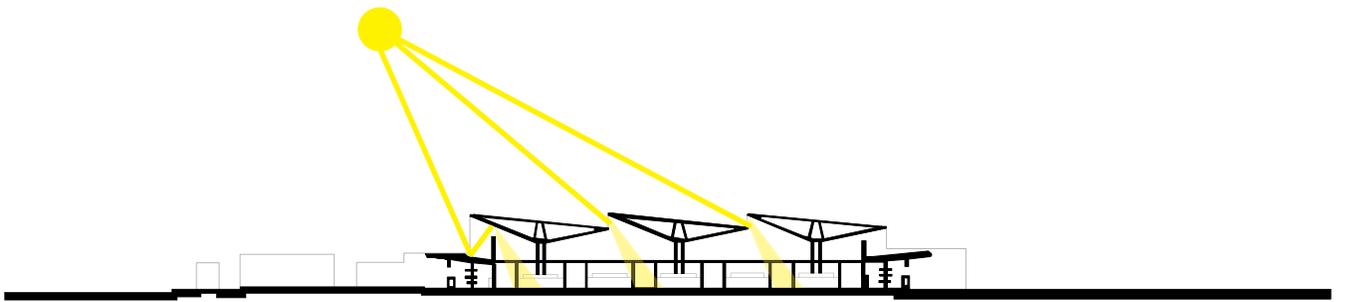
5.3.1 ANÁLOGOS DE MERCADO.



Organigrama de mercado.



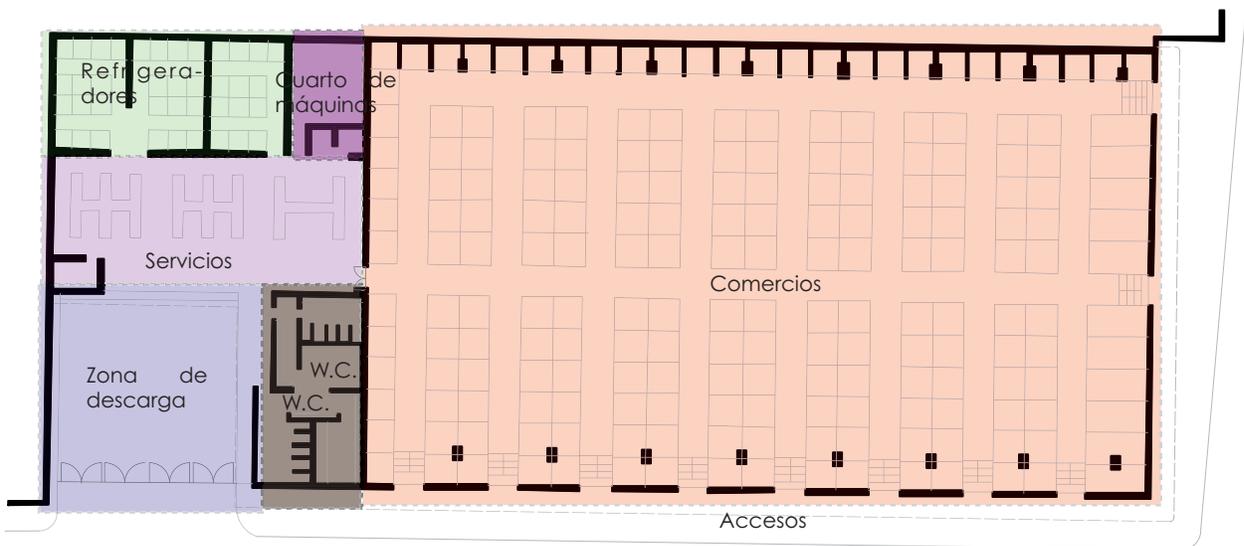
Planta Mercado Coyoacán. Arq. Pedro Ramirez Vazquez. 1956



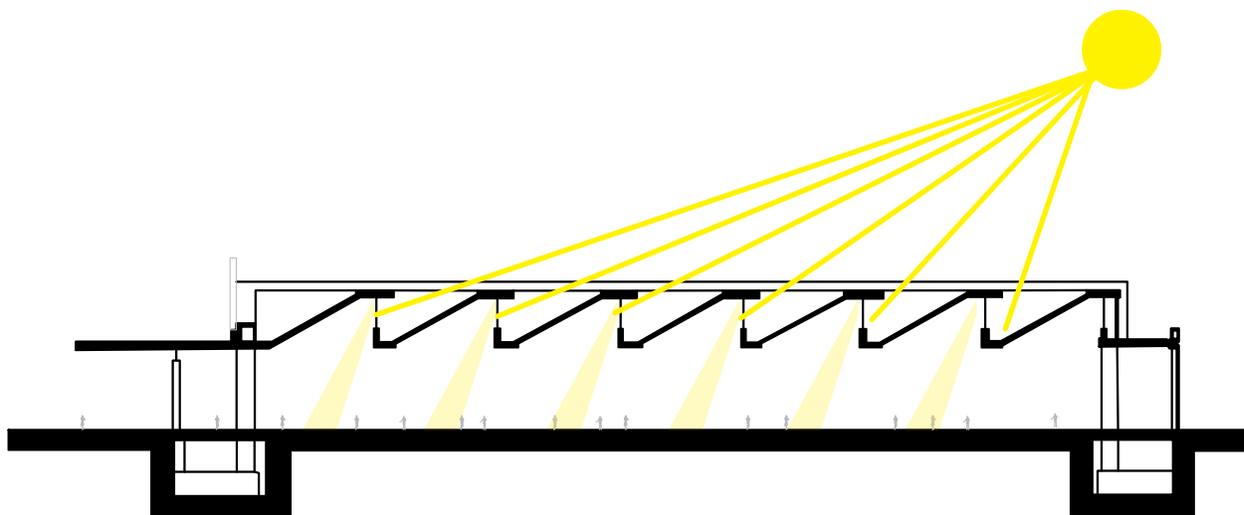
Iluminación Natural



Fachada Mercado Coyoacán.



Planta Mercado San Lucas. Arq. José Villagrán.



Corte Transversal Mercado San Lucas. Se aprecia la entrada de Luz Natural gracias la cubierta.

5.3.2 PROGRAMA DE MERCADO.

OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN.

ÁREA TOTAL: 140 M2

VESTÍBULO	25 M2
SECRETARÍA	10 M2
OFICINAS	40 M2
GERENCIA	25 M2
WC	10 M2
CUARTO DE MAQUINAS	10 M2
CIRCULACIONES	20 M2

PLAZAS DE ACCESO

ÁREA TOTAL: 5600 M2

ÁREA X PLAZA	700 M2
8 PLAZAS	

ÁREA COMERCIAL

ÁREA TOTAL: 6272 M2

LOCALES COMERCIALES A

ÁREA TOTAL: 3072 M2

ÁREA X LOCAL	6 M2
512 LOCALES	

LOCALES COMERCIALES B

ÁREA TOTAL: 3200 M2

ÁREA X LOCAL	25 M2
128 LOCALES	

CIRCULACIONES

ÁREA TOTAL: 4100 M2

ÁREA X PASILLO	100 M2 X 41 PASILLOS
-----------------------	-----------------------------

SANITARIOS

ÁREA TOTAL: 252 M2

MUJERES

14 M2

HOMBRES

14 M2

28 M2 X 9 MODULOS

CUARTOS DE MÁQUINAS

ÁREA TOTAL: 180 M2

ÁREA X CUARTO

15 M2

12 CUARTOS

CUARTOS DE BASURA

ÁREA TOTAL: 192 M2

ÁREA X CUARTO

12 M2

16 CUARTOS

ZONAS DE DESCARGA

ÁREA TOTAL: 260 M2

AREA X ZONA

65 M2

4 ZONAS

RELACIÓN DEL MERCADO CON LA CIUDAD



Como podemos ver, el desplazamiento del mercado sobre la calle se conserva, aunque el funcionamiento se modificará para bien de los peatones.

Los accesos propuestos se relacionan más con la traza de la ciudad además de servir de remate de estas.

Los senderos peatonales propuestos en el Interior del bosque sirven para dar continuidad a las calles de la comunidad, además de conectarse con las vías del bosque que conducen a diferentes puntos del plan de intervención urbana.

Las cubiertas del mercado funcionarán como pasillos que conducirán por medio de puentes a los habitantes de la colonia "Lomás de Tonalco" a las zonas donde se encuentra más accesible el transporte público.

Se presenta un esquema en planta donde se puede ver el funcionamiento del mercado. Primero se intenta alejar la administración del bullicio del mercado.

Por otra parte se plantean zonas de carga y descarga para los comerciantes y para convertir más accesible la recolección de residuos que el mercado genera para los camiones de basura.

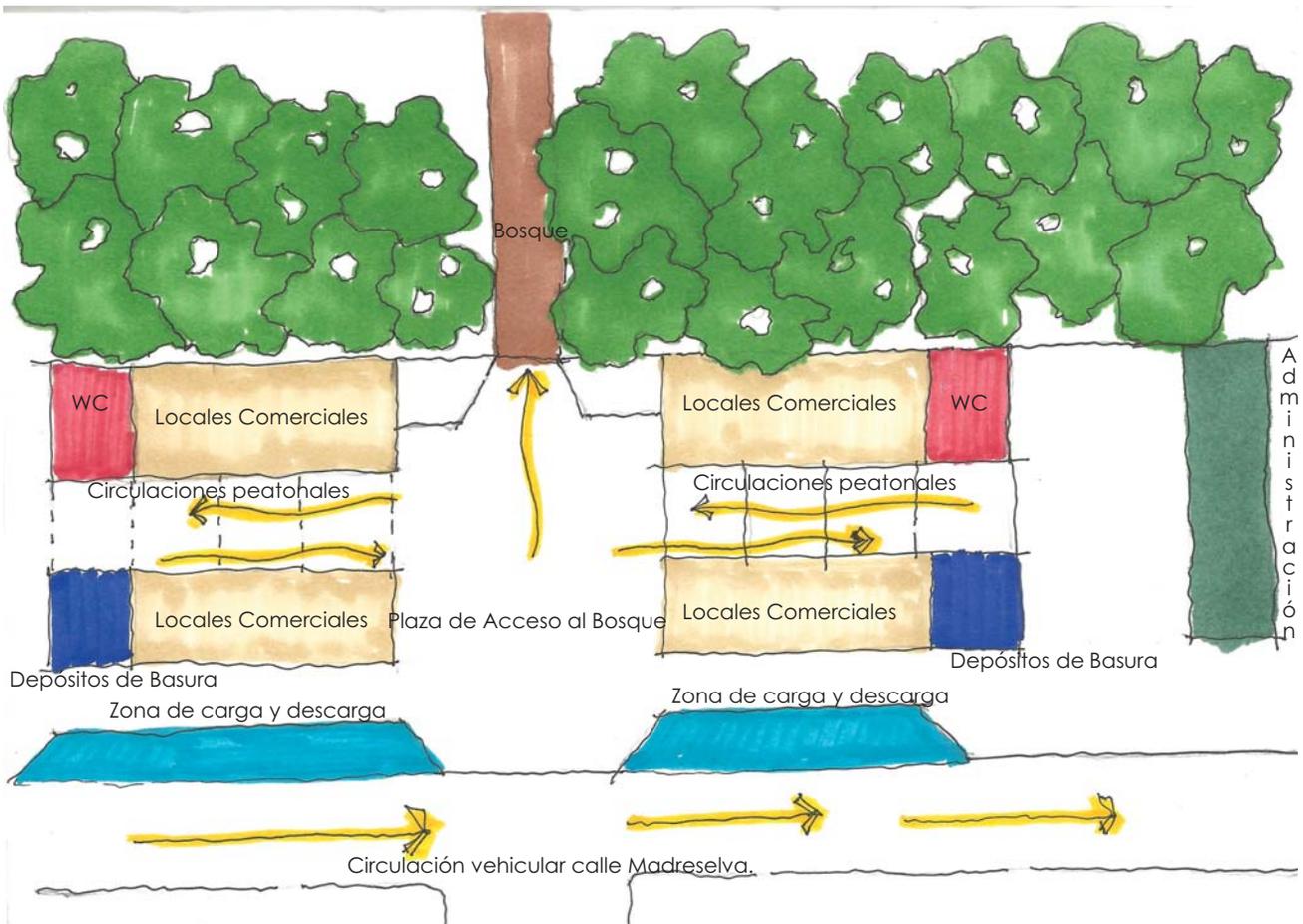
Los depósitos de residuos se encuentran cerca de las zonas de carga.

El mercado contará con accesos al bosque, que al mismo tiempo servirán como espacios de demora.

Los locales comerciales se colocarán en los costados de las circulaciones peatonales, las cuales están propuestas de forma lineal.

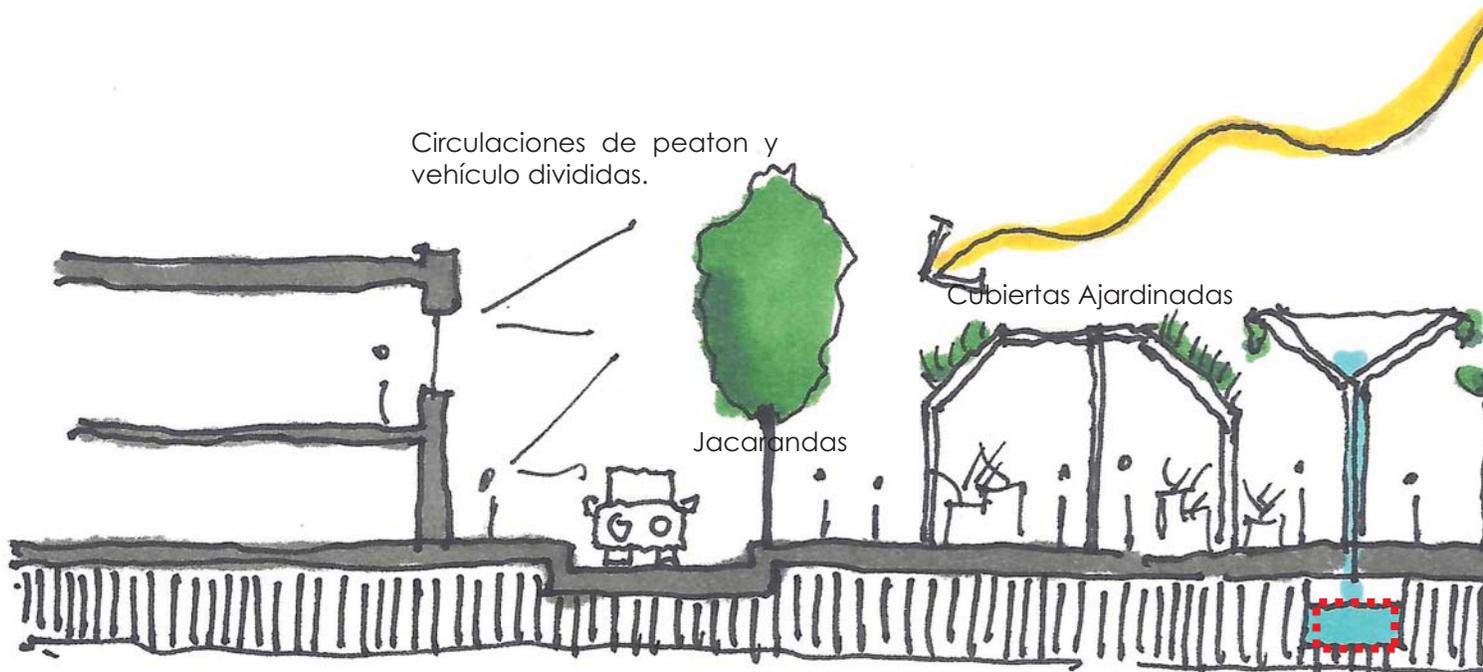
Los baños se plantean en puntos accesibles para los usuarios del mercado.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO MERCADO.



ESTRATEGIAS MERCADO DE PLANTAS.

VISTA EN CORTE DE LA PROPUESTA DE CALLE.



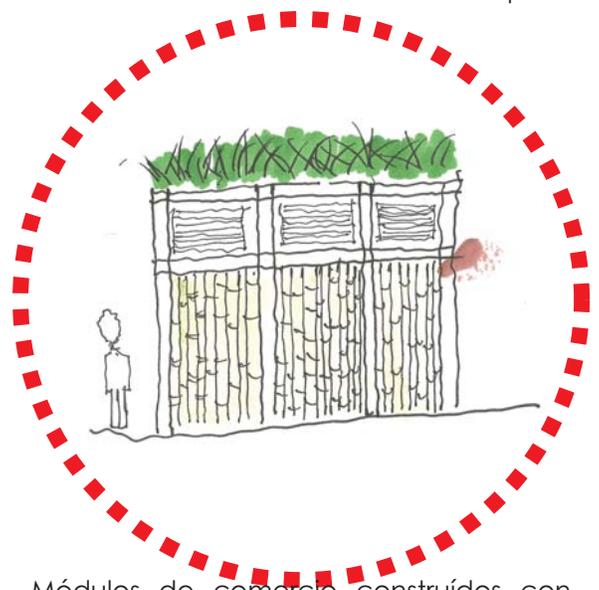
Captación Pluvial.

Se propone que en el borde del mercado, se planten árboles que alcancen gran altura, para brindar una vista más amigable para los vecinos. Se eliminarán los comercios de la banqueta. Un solo carril para tránsito vehicular. Eliminar la posibilidad de estacionamiento.

Cubierta que permita el paso de la luz natural, además de que estas cubiertas capturen el agua de lluvia para abastecer los usos del mercado.

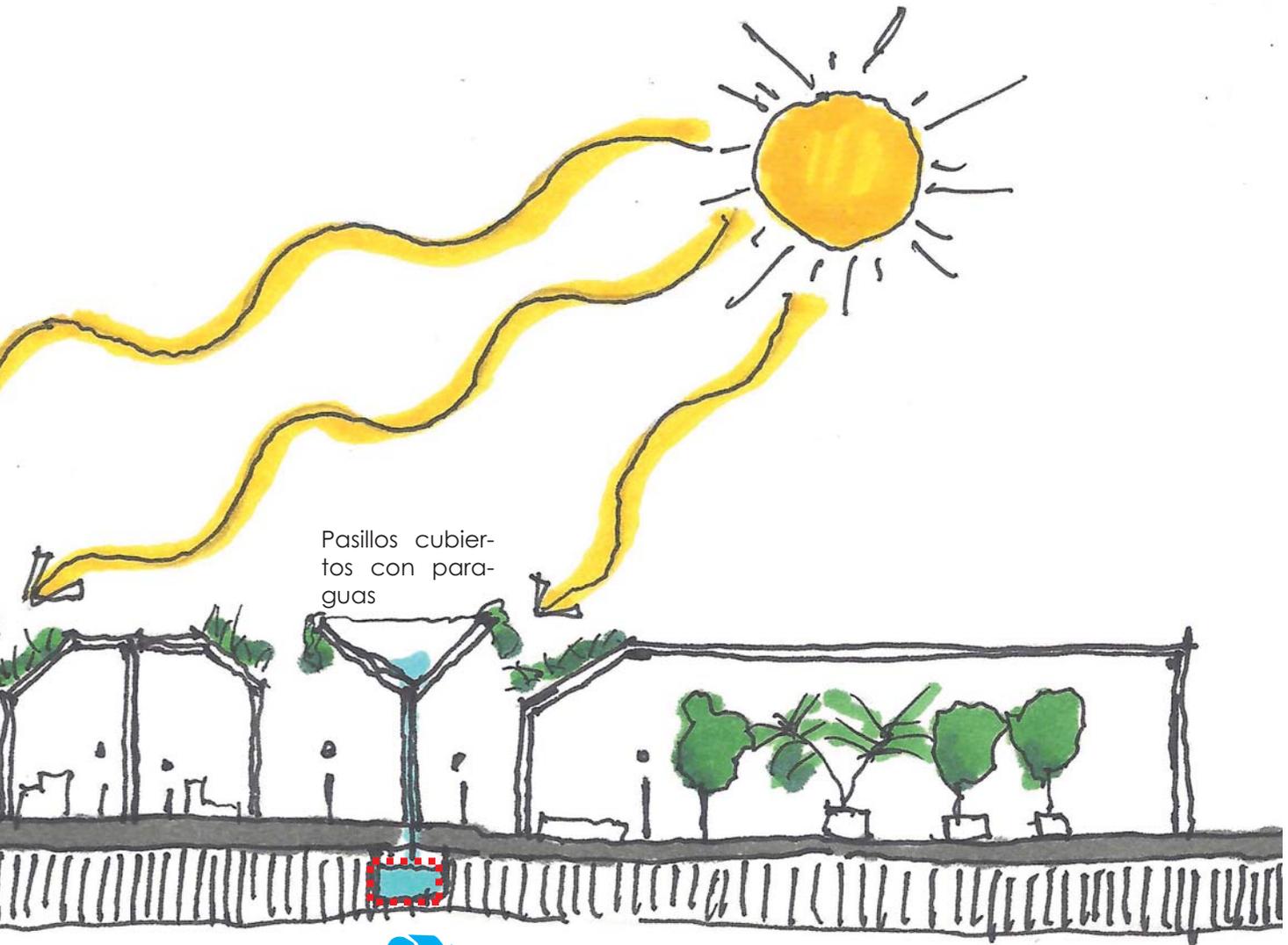
Los módulos de comercio que se proponen, tratan de incluir materiales de bajo impacto ambiental como el bambú.

Se busca que las aguas residuales de los baños sean tratadas para los usos del mercado.

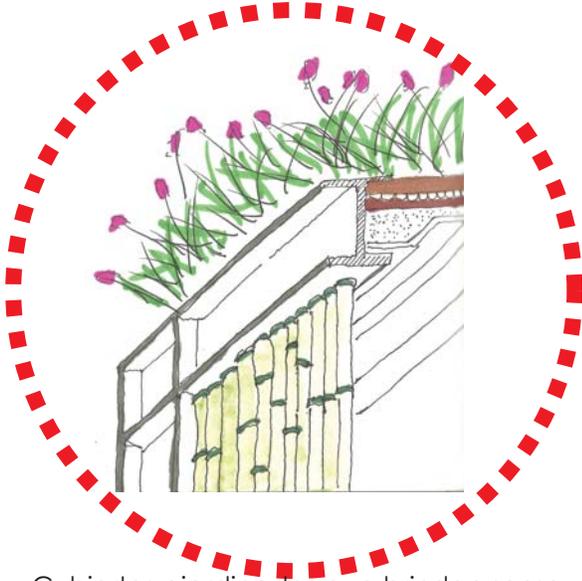


Módulos de comercio construidos con materiales de bajo impacto ambiental.

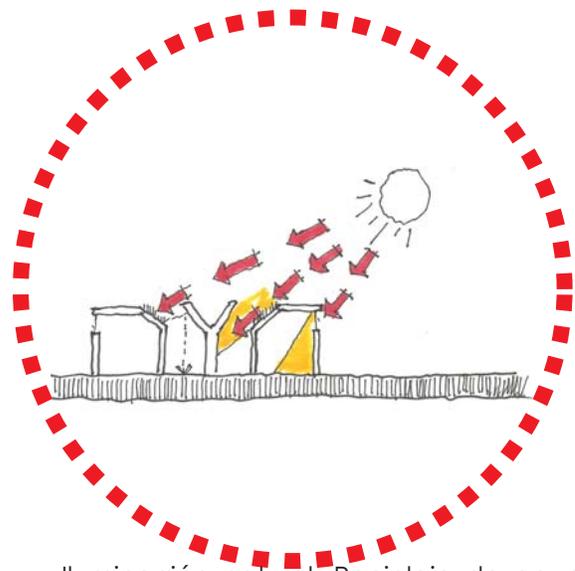
Iluminación Natural.



Captación Pluvial.



Cubiertas ajardinadas que brindan sensación de frescura y deleite visual.



Iluminación natural. Reciclaje de aguas, etc.

DEMANDA DE AGUA **MERCADO**

100 LÍTROS/PUESTO/DÍA
640 PUESTOS
64 000 LÍTROS

BAÑOS DEL MERCADO
300 LÍTROS/MUEBLE/DÍA
117 MUEBLES DE BAÑO
35 100 LÍTROS

99 100 LÍTROS REQUIERE EL MERCADO

10 CÍSTERNAS DE 10 000 LÍTROS

¿CUÁNTAS CÍSTERNAS SE REQUIEREN PARA CAPTAR EL AGUA DE LLUVÍA?

JULIO ES EL MES EN EL QUE MAYOR PRECIPITACIÓN PLUVIAL SE REGISTRA EN LA ZONA DE XOCHIMILCO.

142.3 MM POR METRO CUADRADO.

CON ESTO SE EVITA QUE EL AGUA DE LLUVÍA TERMINE EN LA RED DE DRENAJE.



CAPTACIÓN PLUVIAL



SUPERFICIE DE PARAGUAS: 25 M2
0.1423 M X 25 M2= 3.56 M3 =
3560 LÍTROS

EL CONCRETO TIENE UN COEFICIENTE DE ESCURRIDERO DE 0.8

3560 L X 0.8 = 2848 LÍTROS AL MES POR PARAGUAS.

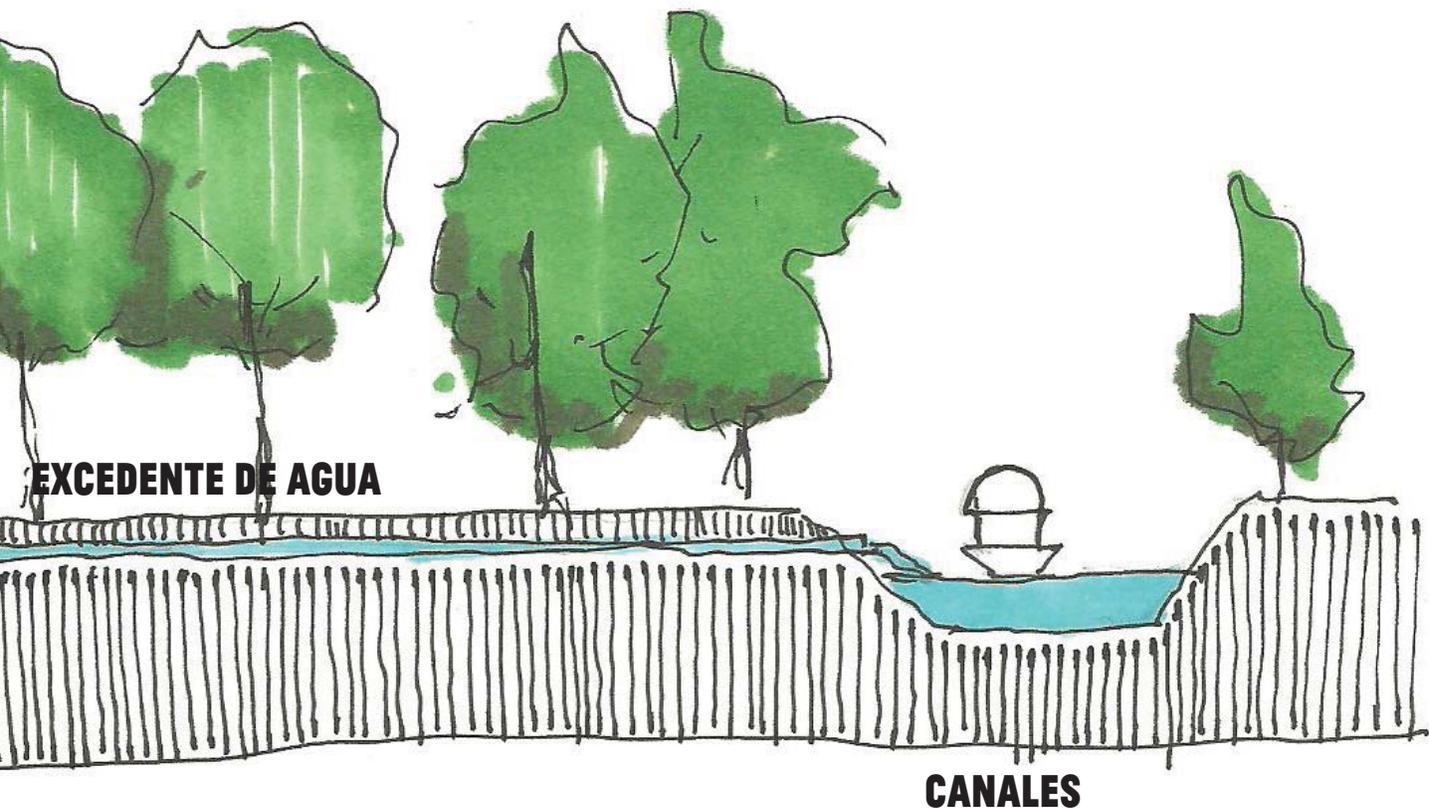
128 PARAGUAS
364544 LÍTROS EN EL MES DE JULIO

PROMEDIO DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL.. EL PROMEDIO EN MM DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL PARA ESA ZONA ES:

680 MM AL AÑO/12= 56.66 MM

0.0566M X 25 M2 = 1.415 M3 =
141.5 LÍTROS X 128 PARAGUAS

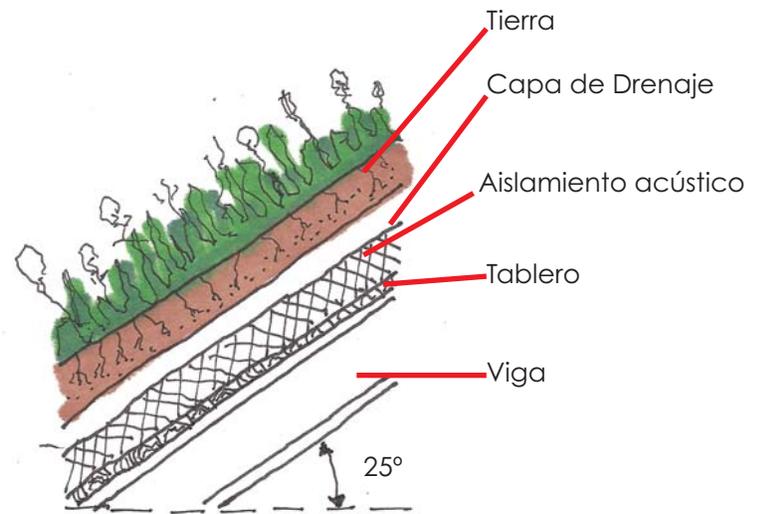
146112 LÍTROS X 0.8 = 116889. 6 LÍTROS

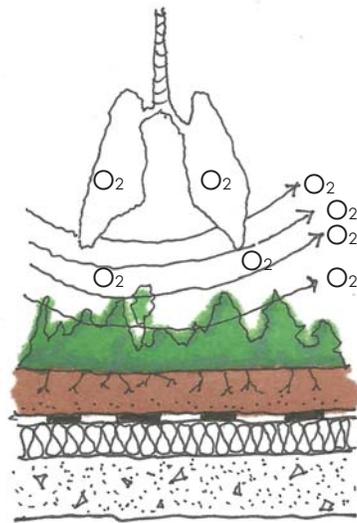
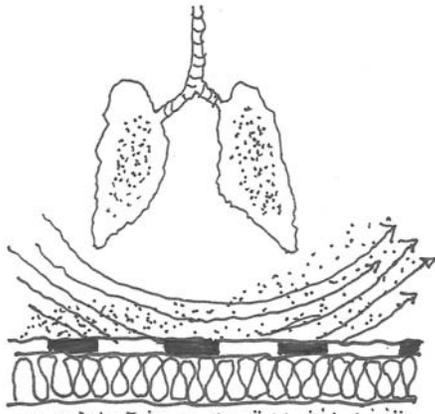


¿POR QUÉ CUBIERTAS AJARDINADAS?

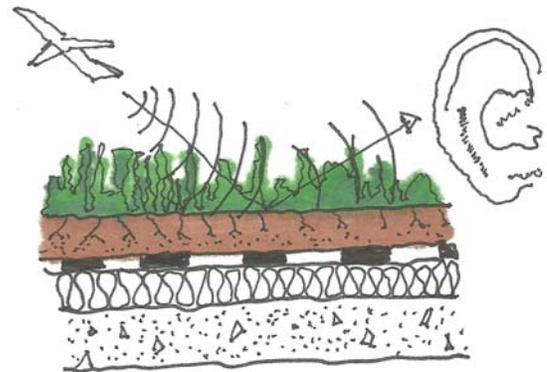
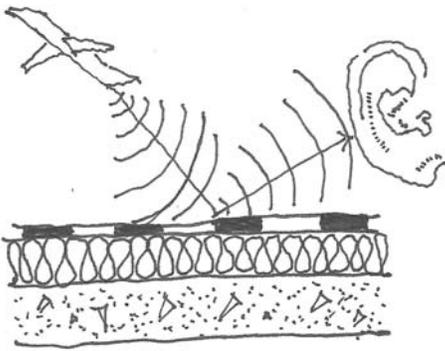
En una calle completamente árida se propone aumentar las áreas verdes, con esto se disminuye la creación de polvo en el ambiente, microclimas favorables que proporcionan aire más fresco y limpio para los usuarios del mercado, además de que la vegetación brinda una sensación más agradable para la vista.

Estas cubiertas además delimitan espacios en las azoteas del proyecto, espacios para descansar durante los recorridos del mercado, para observar la espesa vegetación del bosque, etc.

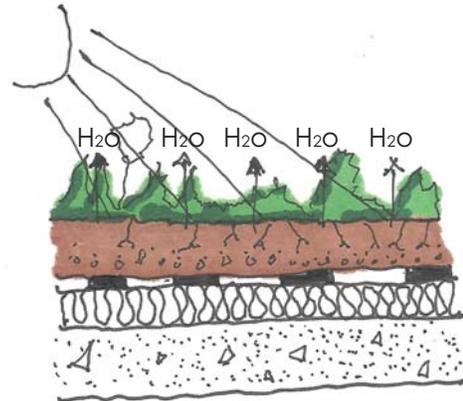
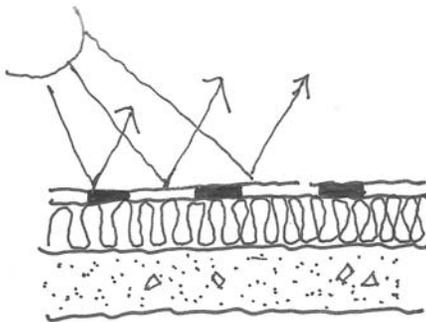




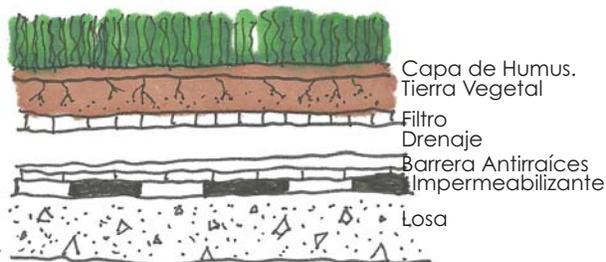
MEJORAN LA CALIDAD DEL AIRE



BRINDAN AISLAMIENTO ACÚSTICO



GENERAN AIRE MÁS FRESCO Y HÚMEDO



Espesor mínimo de la capa de tierra: 12 cm.
 Sobrecarga: 1.15kN/m²
 Provisión de agua: 40 l/m²
 Capa de humus: 1cm
 Tierra vegetal: 7cm
 Capa de drenaje: 5 cm
 Riego manual.

VEGETACIÓN PROPUESTA PARA CUBIERTAS VERDES.



Sedum (Sedum pachyphyllum).



Agave mezcalero (Agave potatorum).



Agave Parryii



Lastón (Azul). 25 cm.

Sedum (Sedum pachyphyllum)

Origen: Oaxaca (México).

Planta carnosa, compacta, erecta que alcanza 20-25 cm.

Hojas cilíndricas, curvadas, de 3-4 cm de longitud y color verde azulado, con el extremo rojo.

Flores amarillas en ramilletes y forma de estrella.

Floración en primavera (abril en el Hemisferio Norte).

Elegante cobertura para pequeñas superficies en jardines secos y rocosos

Agave mezcalero (Agave potatorum).

Origen: México.

Es uno de los Agaves más bonitos.

Forma una roseta muy proporcionada y regular de hasta 80 hojas con un color que puede ir del verde gris al blanco.

Las hojas son casi la mitad de anchas que largas, de hasta 35 por 15 cm de ancho.

Los bordes de las hojas son extremadamente ondulados y disponen de espinas de color marrón rojizo.

Agave parryii

Nombre común: Maguey parryii ó mezcal.

Descripción: Agave parryii (Conocido como "mezcal", y también como "agave", "maguey" o "penca") es una especie suculenta, que presenta las hojas en forma de rosetas muy apretadas, de hasta 160 hojas, anchas y de un color que puede ir del gris plateado hasta el verde claro. Las hojas tienen espinas fuertes en los bordes y un agujón terminal.

Ubicación: Originaria del sudoeste de Estados Unidos y del norte de México, donde crece a grandes alturas, es muy resistente a la sequía y al frío (hasta -15 °C).



Echeverría
Elegans



Graptopetalum



Sempervivum
Tectorum

Echeverría Elegans.

La Echeveria elegans pertenece a la familia de Crassulaceae. El género de

esta fue en honor al botánico español del S. XVIII Atanasio Echeverría Codoy. Procede del noroeste de México en Hidalgo. Su nombre común puede ser

Echeveria o Rosa de Alabastro. Suculenta que emerge de rosetas si tallo, forma grandes alfombras con los estolones, puede medir hasta 10 cm. de diámetro, sus flores son de color rosa con el extremo amarillo.

Graptopetalum

Graptopetalum es un género de plantas con flores perteneciente a la familia Crassulaceae. Son plantas suculentas perennes nativas de México y Arizona. Crecen usualmente en una roseta.

Sempervivum Tectorum.

Origen: Pirineos, alpes apeninos y Balcanes.

Prosperan con muy pocos cuidados.

Luz: a pleno sol.

Temperaturas: resiste las heladas.

Suelo: viven en cualquier tipo de terreno siempre que no sea excesivamente húmedo.

Riego: escaso y con las mismas exigencias que todas las plantas crasas.

Resiste la sequía.

Multiplicación: por separación y replantado de las rosetas que crecen en la base de la planta madre.

VEGETACIÓN PLAZAS MERCADO Y LOCALIZACIÓN DE VENTA DE PLAN- TAS



AHUEJOTE

Nombre Científico: Salix Bonpandiana.
 Familia: Salicáceas
 Dimensión: 20.0 m x 2.0 m
 Floración: Invierno, Primavera
 Tipo: Árbol perennifolio
 Clima: Templado a templado con tendencia a cálido. Sub húmedo a Semiseco.



JACARANDA

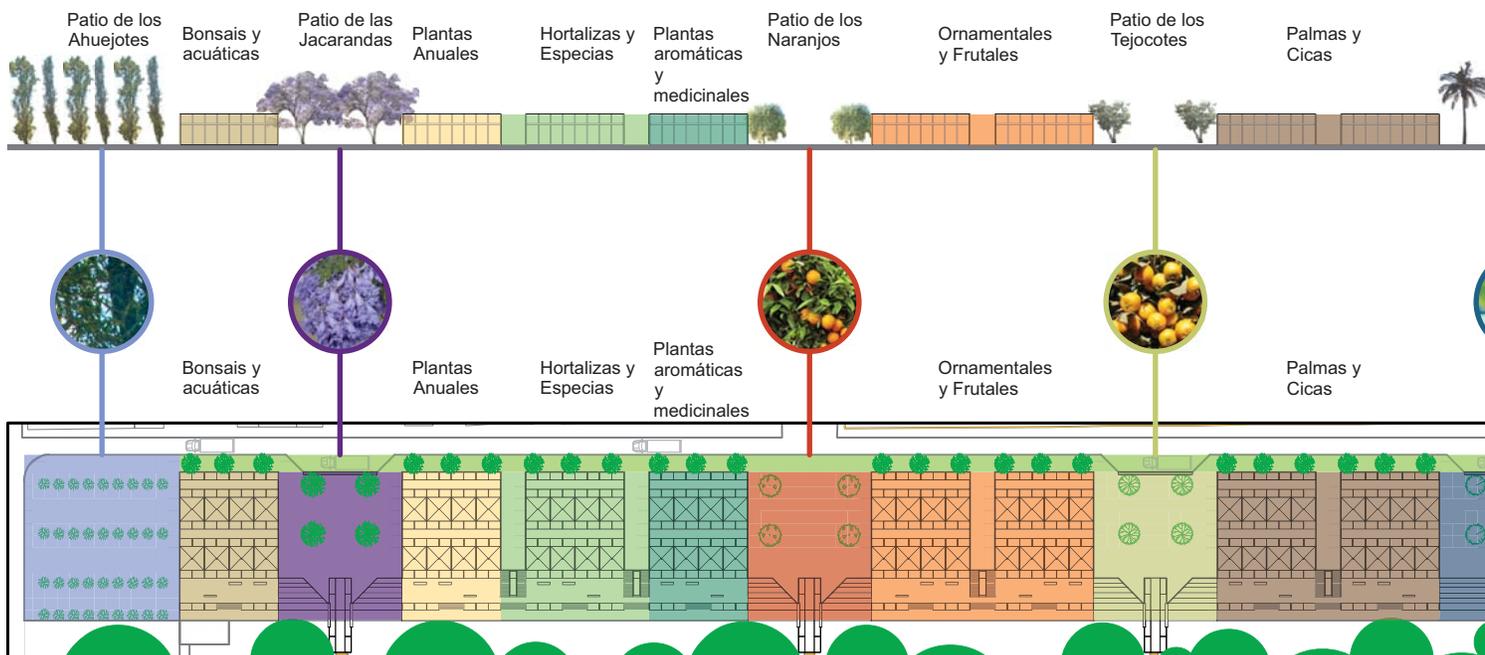
Nombre Científico: Jacaranda mimosifolia.
 Familia: Bignoniaceae
 Dimensión: 15.0 m x 12.0 m
 Floración: Invierno, Primavera
 Tipo: Árbol perennifolio
 Clima: Templado a templado con tendencia a cálido. Sub húmedo a Semiseco.



NARANJOS

Nombre Científico: Citrus Aurantium.
 Familia: Rutaceae
 Dimensión: 6.0 m x 4.0 m
 Floración: Primavera
 Tipo: Árbol perennifolio
 Clima: Cálido a templado. Sub húmedo a Semiseco.

LOCALIZACIÓN COMERCIOS





TEJOCOTES

Nombre Científico: *Crataegus mexicana*.
 Familia: Rosaceae
 Dimensión: 6.0 m x 4.0 m
 Floración: Invierno, Primavera
 Tipo: Árbol perennifolio
 Clima: Templado a sub húmedo.



PALMERA DE ALEJANDRÍA

Nombre Científico: *Archontophoenix alexandrae*.
 Familia: Arecaceae
 Dimensión: 25.0 m x 3.0 m
 Floración: Invierno, Primavera
 Tipo: Árbol perennifolio
 Clima: Templado a sub húmedo.



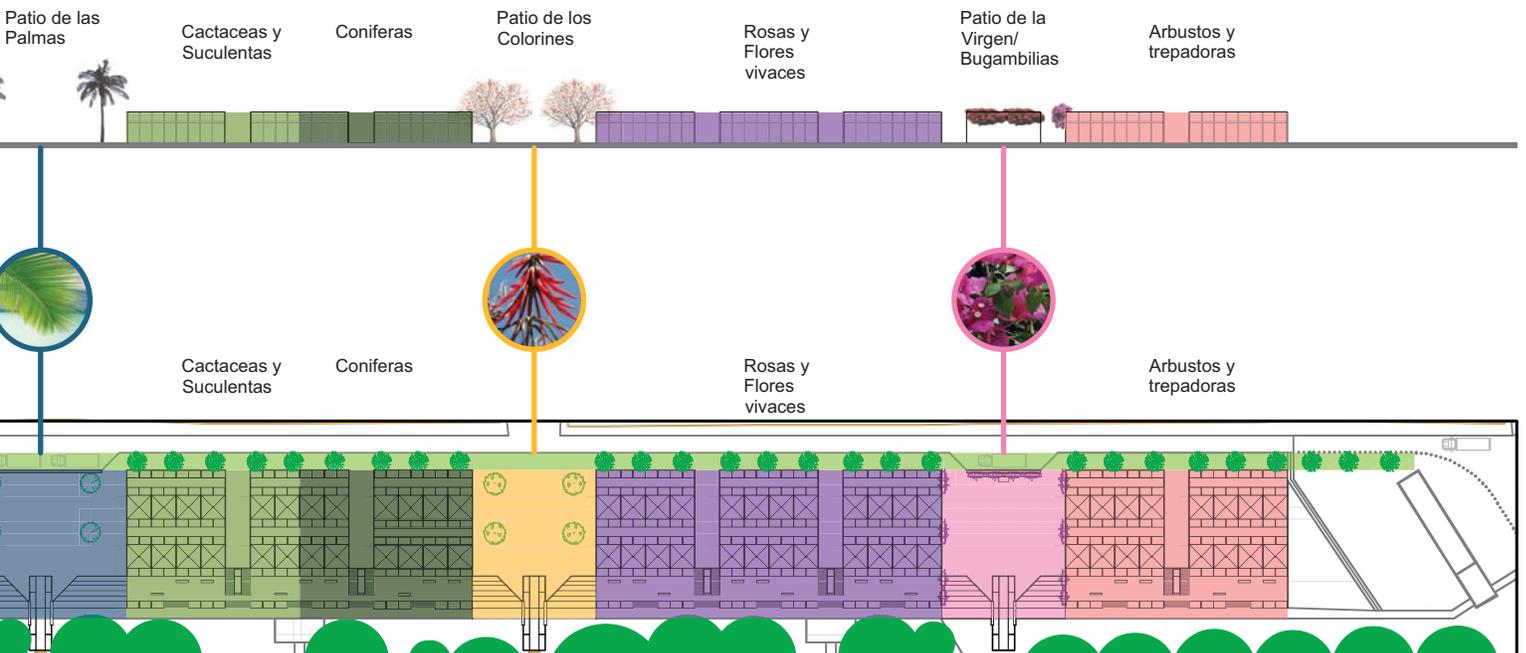
BUGAMBILIA

Nombre Científico: *Bougainvillea*.
 Familia: Nyctaginaceae
 Dimensión: 8.0 m x 6.0 m
 Floración: Primavera, Verano y otoño.
 Tipo: Árbol perennifolio.
 Clima: Templado a cálido. Sub húmedo a semiseco.



COLORINES

Nombre Científico: *Erythrina Americana*.
 Familia: Leguminosae
 Dimensión: 8.0 m x 6.0 m
 Floración: Invierno, Primavera
 Tipo: Árbol caducifolio
 Clima: Templado a cálido. Sub húmedo a semiseco.



VEGETACIÓN BOSQUE Y PLAZAS



LA VEGETACIÓN DEL BOSQUE REQUIERE DE UNA PODA DE SANEAMIENTO, YA QUE MUCHOS ÁRBOLES PRESENTAN PLAGAS DAÑINAS. ALGUNOS OTROS ÁRBOLES SOLO REQUIEREN PODAS ESTÉTICAS.

EN LAS PLAZAS DEL INTERIOR DEL BOSQUE, ASÍ COMO EN LAS ALEDAÑAS, SE PROPONE UNA VEGETACIÓN CAPAZ DE GENERAR AMBIENTES AGRADABLES A LOS SENTIDOS, AL MISMO TIEMPO QUE DIALOGA CON LA VEGETACIÓN EXISTENTE



LÍQUIDAMBAR



JACARANDAS

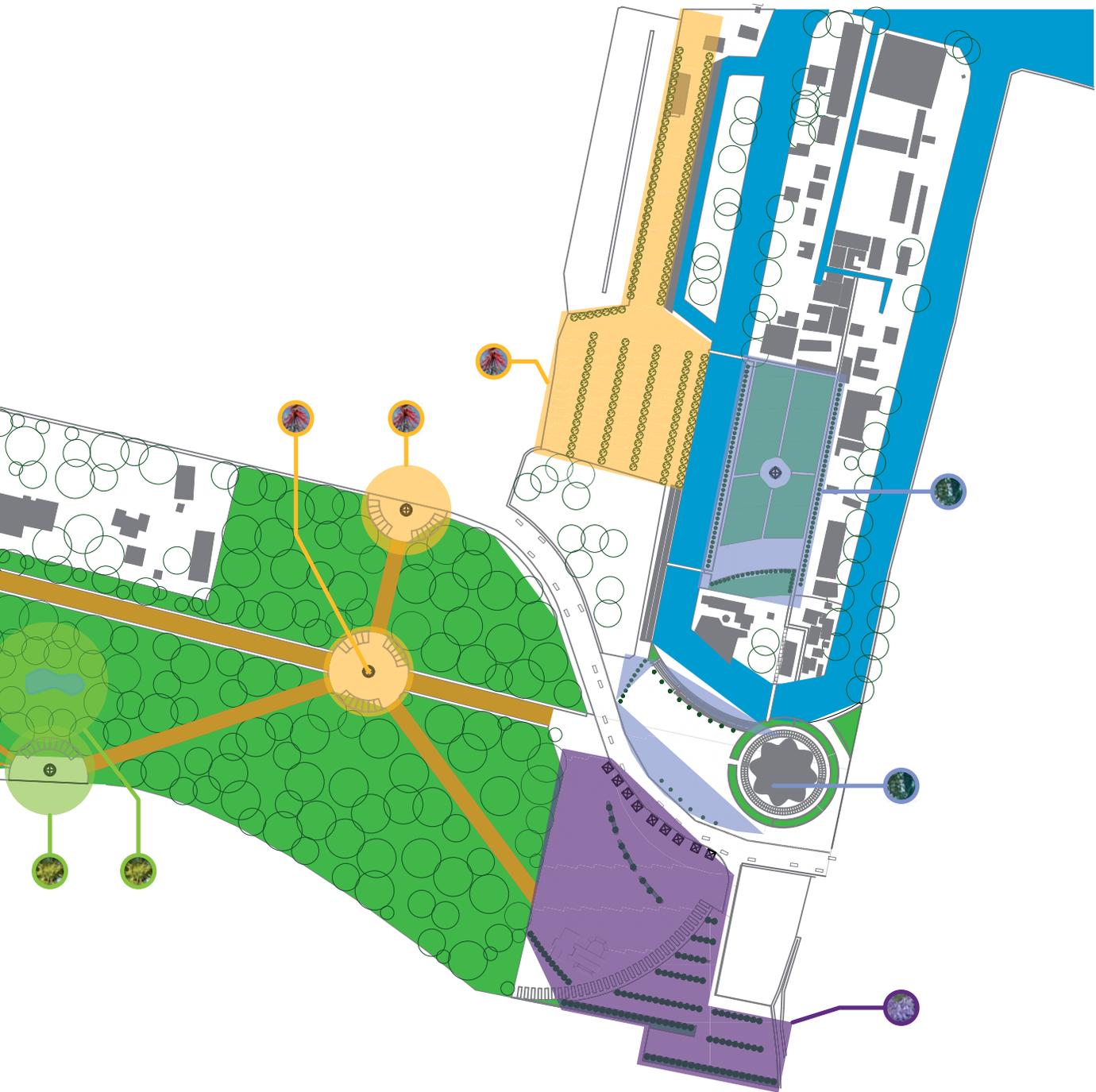


COLORINES



AHUEJOTES





INCREMENTO DE VEGETACIÓN.

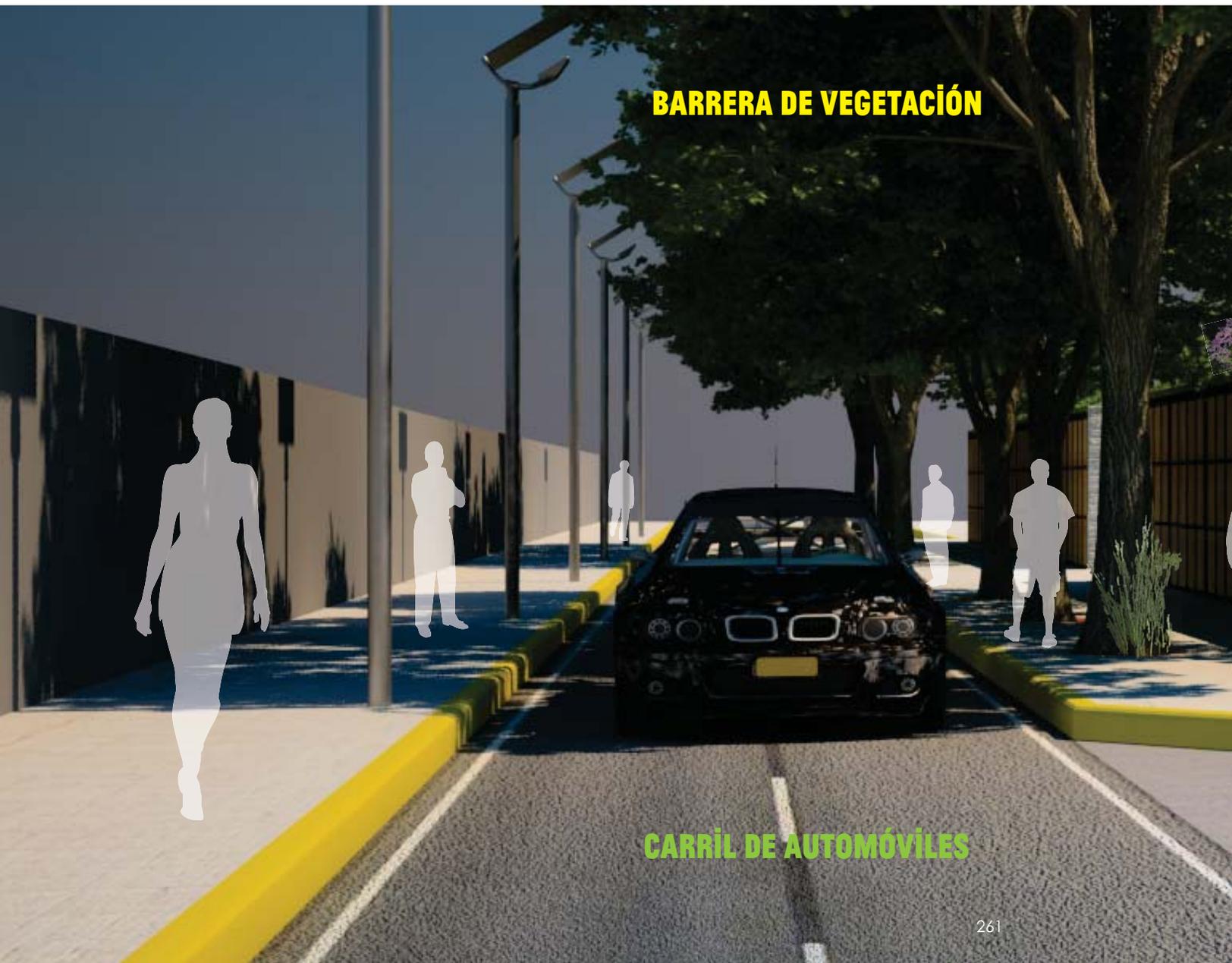
MERCADO MADRE SELVA



EN LA ACTUALIDAD EL MERCADO CUENTA CON DOS VÍAS, LAS CUALES TIENEN QUE SER COMPARTIDAS POR PEATONES Y COCHES



BARRERA DE VEGETACIÓN



CARRIL DE AUTOMÓVILES

ACTUALIDAD



ÁREAS VERDES ACTUALIDAD
0 M2



2 CARRILES VEHICULARES.
2 ANDADORES PEATONALES.
AMBOS COMPARTIDOS POR
PEATONES Y AUTOS.



EN LA PROPUESTA SE INCRE-
MENTA UN 30% LAS ÁREAS
VERDES DEL MERCADO. ÁREAS
VERDES PROPUESTA
6097.76 M2

SE DISMINUYE UN 50% EL ÁREA
DESTINADA AL FLUJO VEHICU-
LAR, CAUSANTE DE CONFLICTOS
DE MOVILIDAD PEATONAL. 1
CARRIL VEHICULAR
3 ANDADORES PEATONALES

MEJOR MOVILIDAD PEATONAL,
MEJOR IMAGEN URBANA.



BAHÍA DE DESCARGA

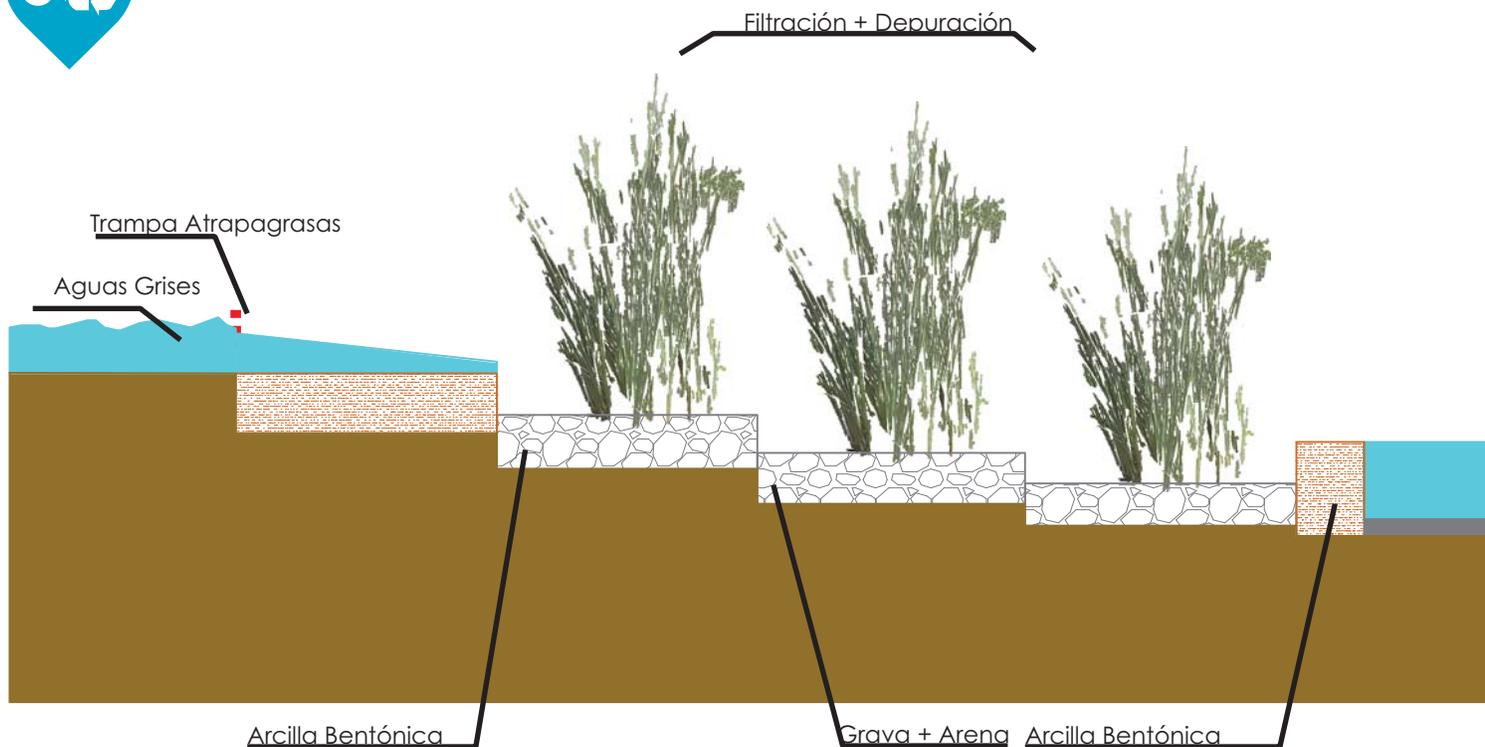
CAPTACIÓN PLUVIAL Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MERCADO



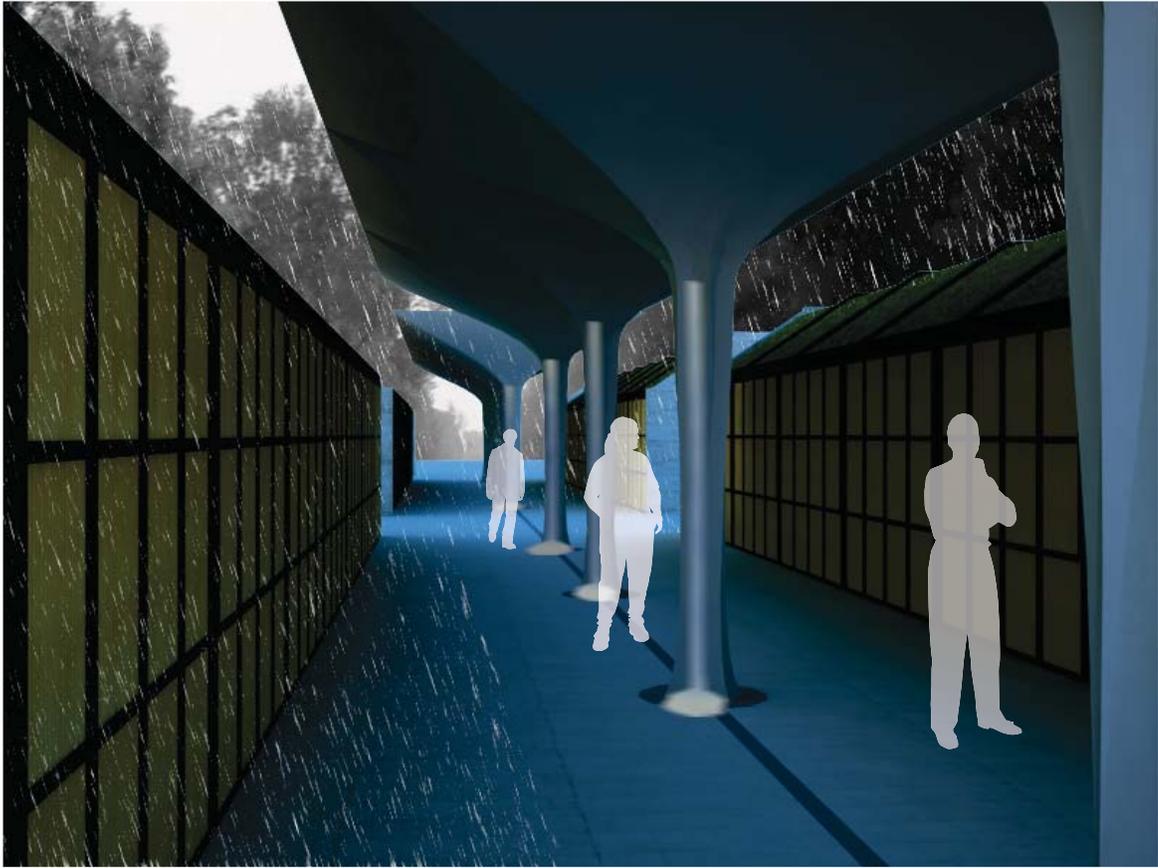
CAPTACIÓN PLUVIAL



PROCESO FITODEPURACIÓN



EL AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR LOS PARAGUAS ESCURRE POR EL EXTERIOR DE LAS COLUMNAS. ESTA AGUA ES CONTENIDA Y DRENADA HACIA LOS CUERPOS DE AGUA QUE ESTÁN SITUADOS EN EL INTERIOR DEL BOSQUE.



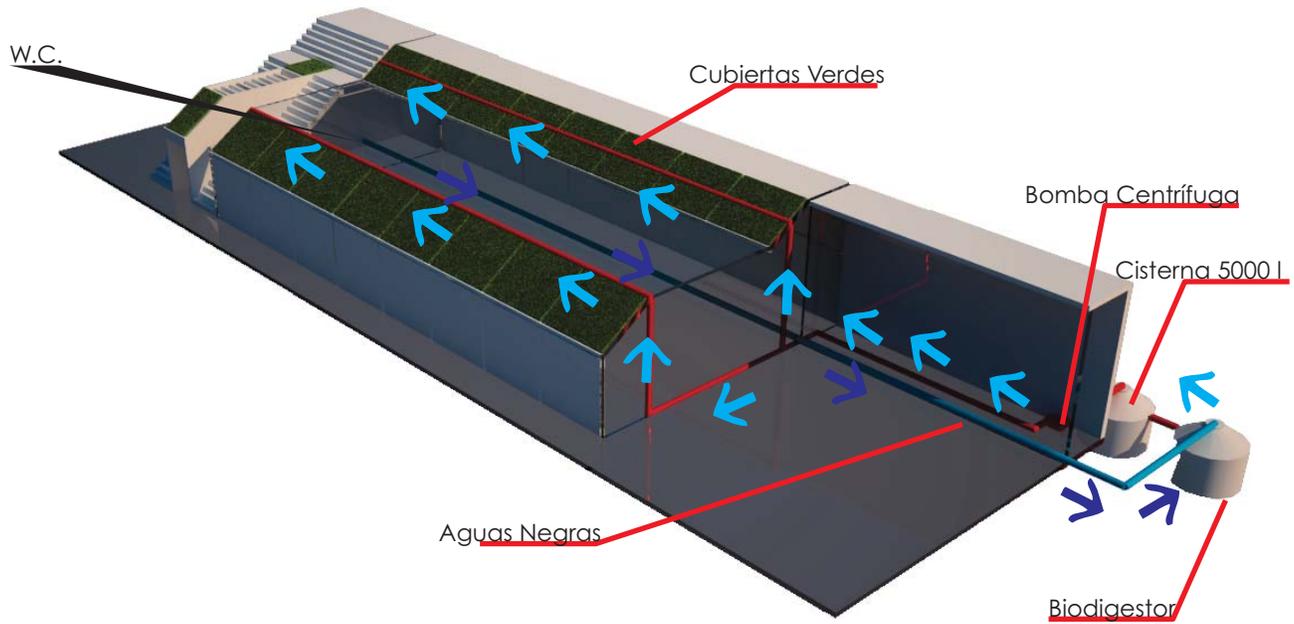
LAS AGUAS GRÍSES QUE GENERA EL MERCADO SE PUEDEN TRATAR POR MEDIO DEL PROCESO DE **FÍTODEPURACIÓN. NO REQUIERE NINGÚN USO DE ENERGÍA, POR LO TANTO, NO SE GENERAN GASTOS ECONÓMICOS CONSIDERABLES Y SE PUEDE REUTILIZAR EL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO.**



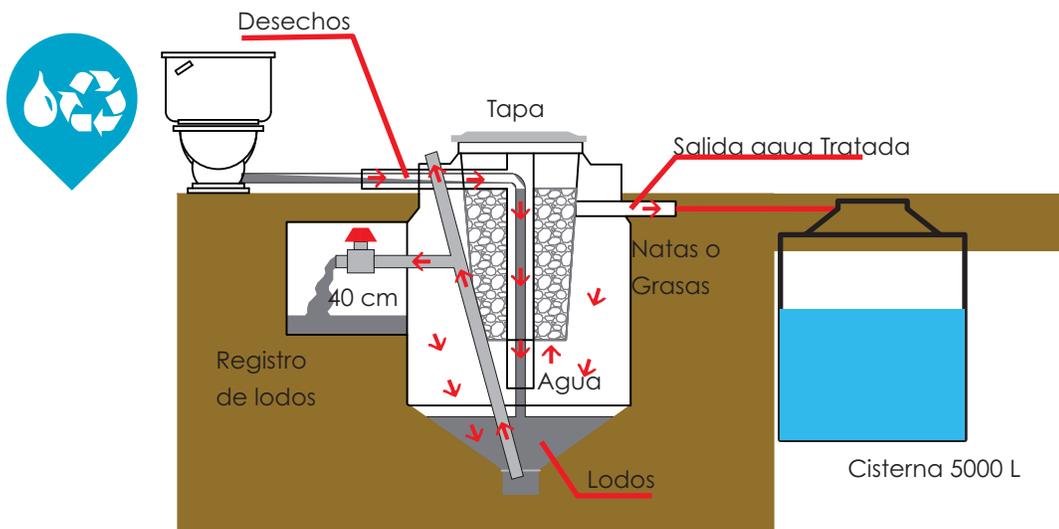


SANITARIOS

BIODIGESTOR



LAS AGUAS NEGRAS SON CONDUCIDAS AL BIODIGESTOR, HAY PASAN POR UN PROCESO BIOLÓGICO QUE TRATA LAS AGUAS. UNA VEZ TRATADAS LAS AGUAS, ESTÁS SE ALMACENAN EN UNA CISTERNA DE 5000 LÍTROS. CUANDO ESTÁS AGUAS SE REQUIERAN PARA RIEGO, SE ENCIENDE LA BOMBA Y SE DISTRIBUYE EL AGUA SOBRE LAS CUBIERTAS VERDES DEL MERCADO.



PAVIMENTOS



EL MERCADO MADRE SELVA ES UN SÍTIO EN EL QUE TRANSCURRIRÁN GRANDES CANTIDADES DE USUARIOS, ES POR ESTO QUE DEBE PENSARSE EN UN PAVIMENTO RESISTENTE. LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO SON LOS MÁS RESISTENTES PARA ESTE TIPO DE USO.

EL PAVIMENTO ELEGIDO ES UNA MEZCLA ENTRE ECOCRETO Y RECINTO VOLCÁNICO. SE MEZCLAN ESTOS MATERIALES YA QUE SE PUEDE JUGAR CON TRATAMIENTOS DE PISO, Y AL MISMO TIEMPO, UN MATERIAL COMO EL ECOCRETO PERMITE UNA SUPERFICIE PERMEABLE.

A CONTINUACIÓN SE ENLISTAN ALGUNAS **CARACTERÍSTICAS** DEL ECOCRETO:

1.- PERMITE QUE SE FILTRE EL AGUA DE LLUVIA AL SUBSUELO, RECARGANDO LOS MANTOS ACUÍFEROS.

2.-LOS ACUÍFEROS SE RECARGAN FILTRANDO EL AGUA AL SUBSUELO A TRAVÉS DE POZOS DE ABSORCIÓN DE 1 A 1.5 M3 POR CADA 50 M2. DE PAVIMENTO, POZOS QUE SE RELLENAN DE GRAVA, EL TOTAL DE POZOS DEPENDE DE LA PERMEABILIDAD DEL TERRENO.

3.- LA MEZCLA DEL ECOCRETO TIENE UN REVENIMIENTO CERO, REQUIERE POCAS AGUAS, DE 48 A 64 LTS. PARA ELABORAR UN M3. EN EL CONCRETO HIDRÁULICO SE PUEDE LLEGAR A GASTAR HASTA 200 LTS DE AGUA POR M3.

4.- REDUCE E INCLUSO ELIMINA EL COSTOSO DRENAJE PLUVIAL.

5.- LA CONSTRUCCIÓN DE LA BASE Y SU SISTEMA CONSTRUCTIVO ES MÁS ECONÓMICO QUE OTROS PAVIMENTOS. PUEDE SER 30% MÁS BARATO QUE EL CONCRETO HIDRÁULICO.

SISTEMA CONSTRUCTIVO.

EL PAVIMENTO ECOCRETO ES EL RESULTADO DE LA MEZCLA DE AGREGADOS PÉTREOS DE GRANULOMETRÍAS CONTROLADAS (QUE VAN DESDE LOS 3/8" HASTA LOS 3/4"), CEMENTO, AGUA Y EL ADITIVO ECOCRETO. LA MEZCLA DE ESTOS PRODUCTOS FORMA UNA PASTA SIMILAR AL CONCRETO HIDRÁULICO, TAN MALEABLE COMO ESTE, PERO QUE AL SECAR DEJARÁ UNA SUPERFICIE MUY POROSA QUE PERMITE EL PASO LIBRE DEL AGUA Y QUE TIENE UNA GRAN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y A LA FLEXIÓN.

EL SISTEMA CONSTRUCTIVO ES A BASE DE MATERIALES GRANULARES CONTROLADOS QUE DEBERÁN ESTAR CONFINADOS, LIMPIOS Y LIBRES DE FINOS. ESTE TIPO DE BASES 100% PERMEABLES, SUBSTITUYE CON MUCHAS VENTAJAS DE RESISTENCIA Y DURABILIDAD A LAS BASES DE LOS OTROS PAVIMENTOS EXISTENTES.

EN MUCHOS CASOS SE USAN PEQUEÑOS POZOS DE ABSORCIÓN CUYAS CARACTERÍSTICAS Y NÚMERO DEPENDERÁN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA DEL SUBSUELO Y DE LOS ÍNDICES DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL.

AUNADO A LO ANTERIOR PODEMOS AGREGAR UNA DE SUS MAS IMPORTANTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE CONSISTE EN QUE SU RESISTENCIA A LA FLEXIÓN ES MEJOR QUE LA DEL CONCRETO HIDRÁULICO, POR ELLO, LOS ESPESORES DE LOS PISOS PERMEABLES PUEDEN SER MUCHO MENORES A LOS DEL CONCRETO HIDRÁULICO COMÚN, CON LA CONSIGUIENTE REDUCCIÓN EN LOS COSTOS.

EN NUESTRO PAÍS SE USAN ESPESORES DE 15 CM PARA CARGAS MUY PESADAS E INTENSAS Y 6 CM PARA USO PEATONAL Y TRÁFICO LIGERO, AUNQUE ESTRUCTURALMENTE UN PAVIMENTO DE 6 CM DE ESPESOR RESISTE EL TRÁFICO PESADO CON TODA FACILIDAD.

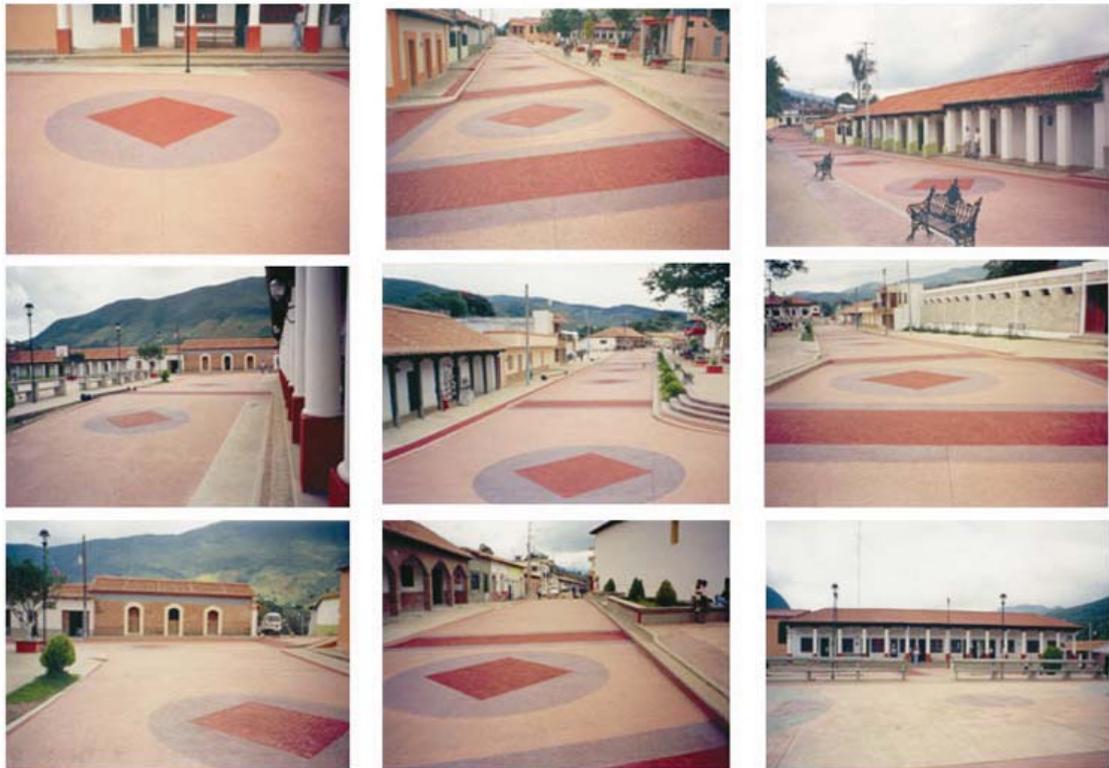
LOS PISOS PERMEABLES DEBEN SER CONSTRUÍDOS SOBRE BASES TAMBIÉN PERMEABLES, LAS CUALES SE CARACTERIZAN POR PERMITIR EL LIBRE PASO DEL AGUA.

COLORES.

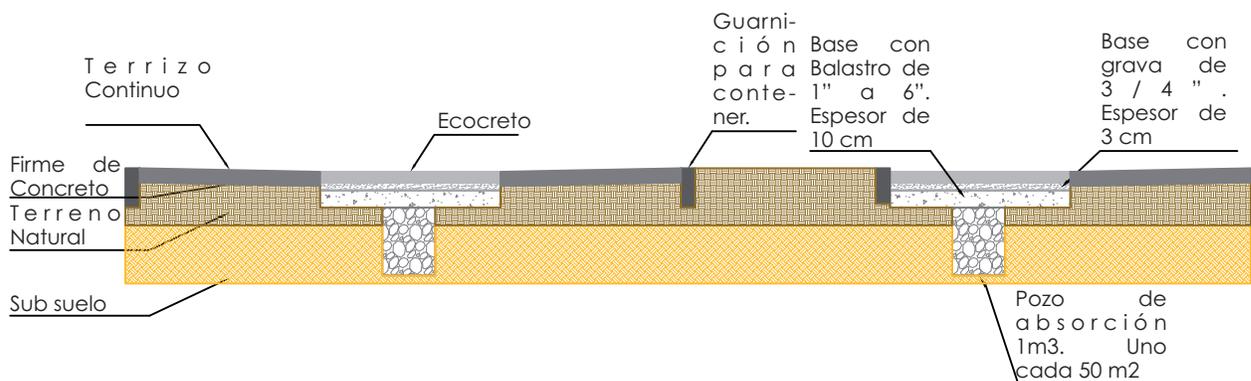
GRÍS, EN FORMA NATURAL Y SE IMPREGNA DE CUALQUIER COLOR.

TAMBIÉN SE TRABAJA EN LOS COLORES NATURALES DE LOS AGREGADOS.

NUEVA IMAGEN URBANA. SOYALO, CHIAPAS



ESQUEMA DE ECOCRETO



PAVIMENTOS





RETO

RECINTO VOLCÁNICO

LUMINARIAS

OU2006G

Luminario de empotrar a muro, para lámpara fluorescente doble 26W



SIMBOLOGÍA



CARACTERÍSTICAS

MATERIAL

Aluminio inyectado, Housing de termoplástico incluido.

ACABADO

Pintura horneada micropulverizada, en color gris metálico.

LÁMPARA

FCD 26W (no incluida)

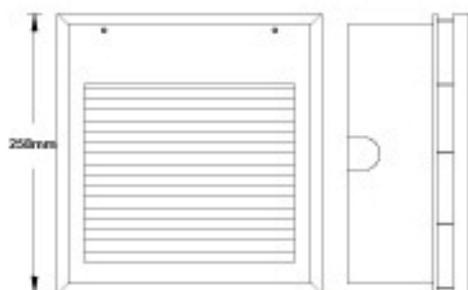
BASE

G24q-3

EQUIPO

Balastro electrónico multivoltaje 120V a 277V, integrado.

DIMENSIONES:



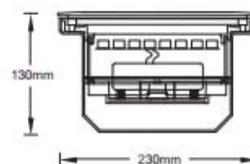
Luminario de empotrar en piso, 18 super led's luxeon de 1.2W

Material: Aluminio extruido, Difusor de cristal templado.

Arillo: Cromo.

Lámpara: LED 18x1.2W (luxeon)

Equipo: Driver electrónico 127V, integrado.



Códigos:

- R** OU3025R color emisión de luz rojo
- A** OU3025Z color emisión de luz azul
- V** OU3025V color emisión de luz verde
- A** OU3025A color emisión de luz ambar
- BC** OU3025BF color emisión de luz blanco frío
- BF** OU3025BC color emisión de luz blanco cálido

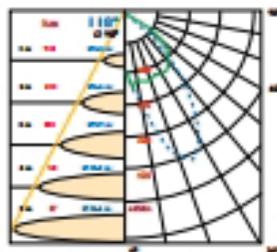


OF1032B

1'x4'



Lámpara: T5 2x28W 4100K (incluidas)
Base: G5
Equipo: Balastro electrónico multivoltaje 120 a 277V, integrado.



OU3027S



Luminario de empotrar en piso simétrico con louver antideslumbrante para lámpara HQI-T 150W.

Material: Aluminio inyectado, Reflector de aluminio semiespular, Difusor de cristal transparente
Acabado: Pintura horneada micropulverizada Color negro texturizado.
Lámpara: HQI-T 150W.
Base: RX7S
Equipo: Balastro inductivo 220V, integrado.

LUMINARIAS



OU9046G



Montura Flexible



Luminario punta de poste simétrica,
para lámpara aditivos metálicos
HQL-T 250W

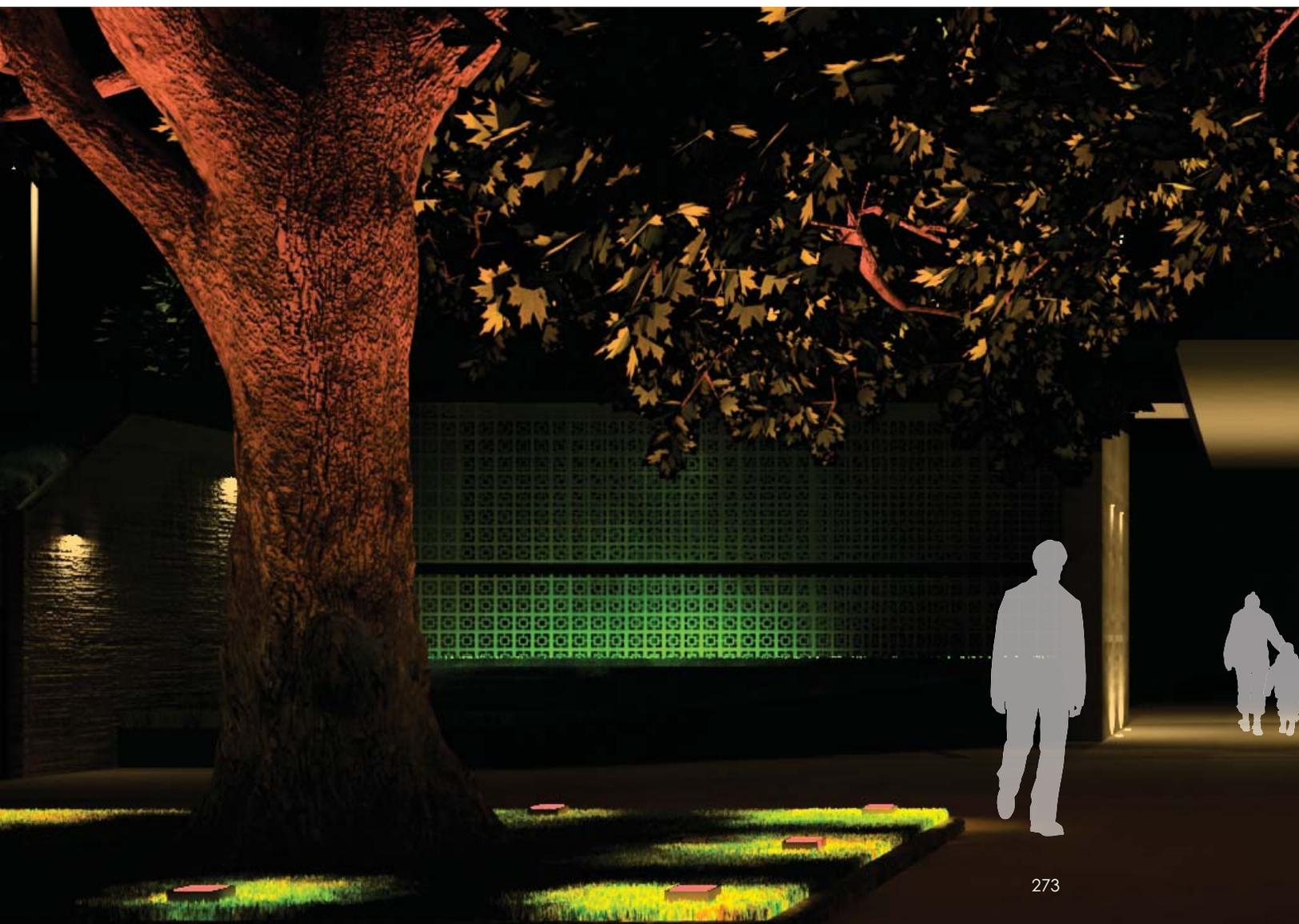
Materia: Aluminio inyectado.
Aluminio especlar, óptica simétrica.
Cristal templado.

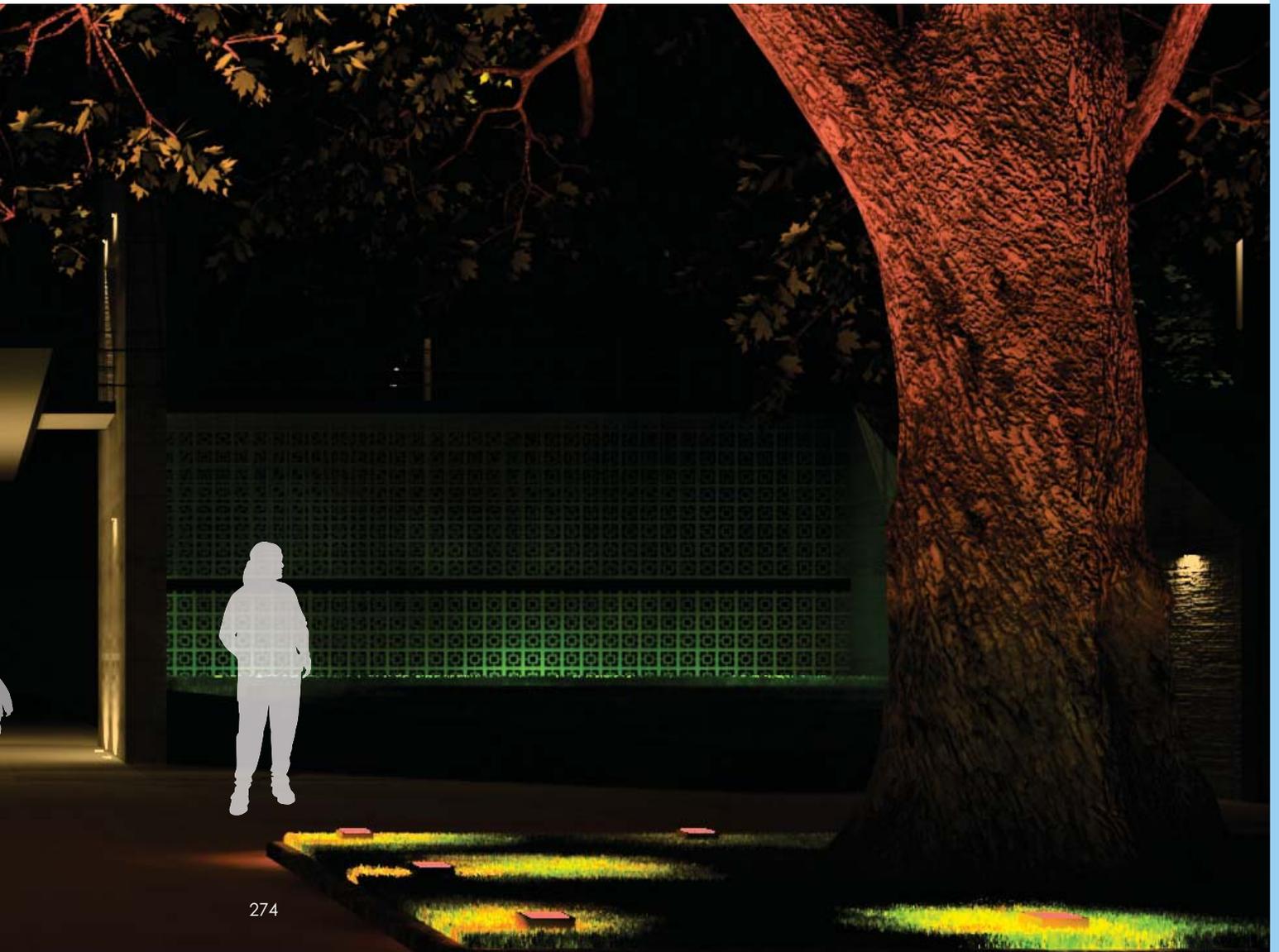
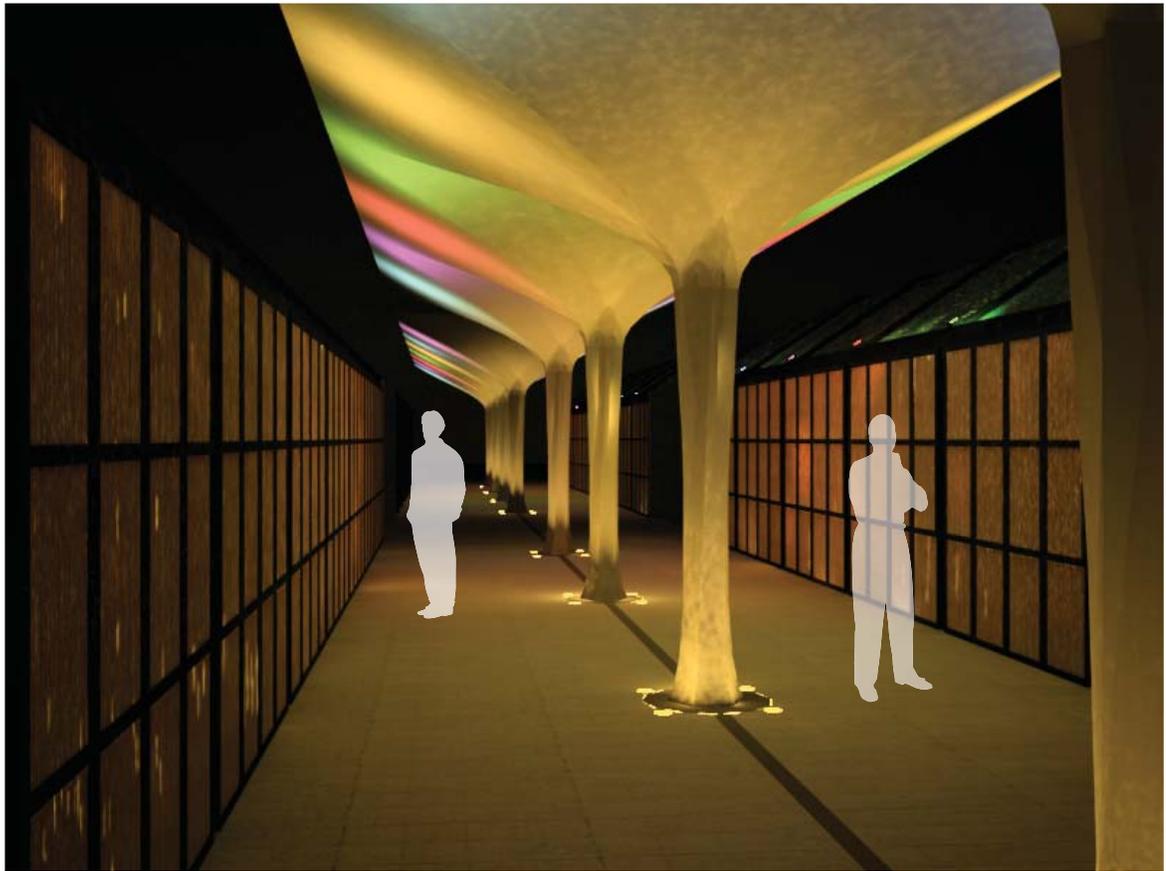
Acabado: Pintura horneada micropulverizada.
Color gris.

Lámpara: HQL-T 250W (no incluida)

Base: E40

Equipo: Balastro inductivo 220V, integrado.

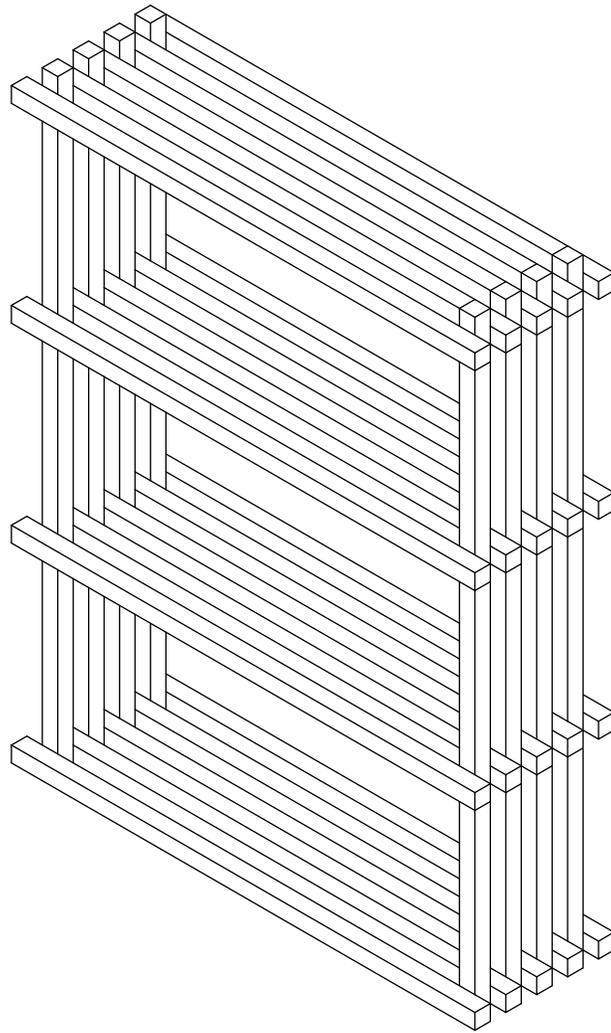




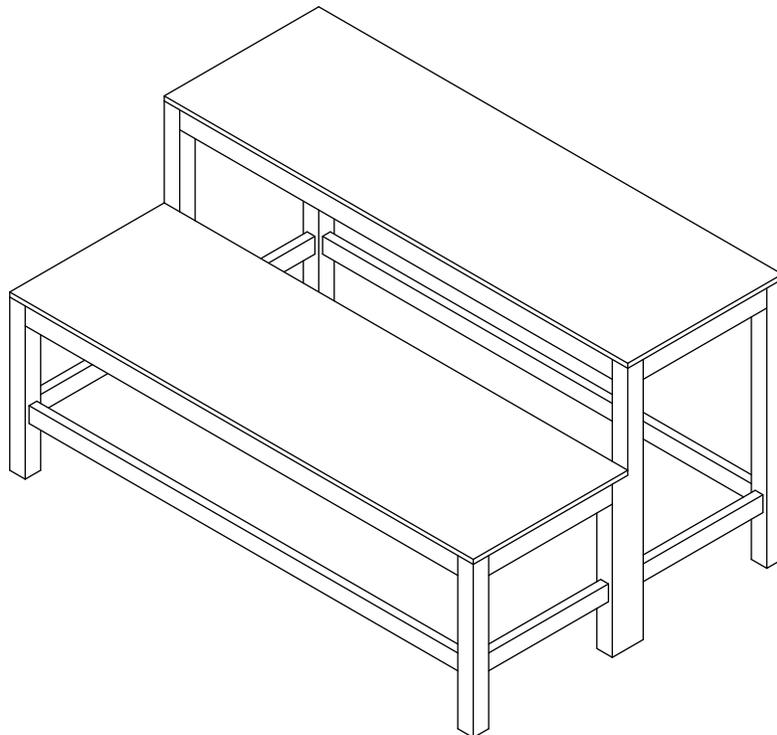
INTERIOR DE LOCALES Y MOBILIARIO

EL MOBILIARIO DEL MERCADO ESTÁ PENSADO DE MADERA RECICLADA, ESTO CON LA FINALIDAD DE EVITAR UN GASTO DESMEDIDO EN MADERA Y REDUCIR EL IMPACTO ECOLÓGICO. EN LA ACTUALIDAD MUCHOS MUEBLES SE DISEÑAN CON MADERAS RECICLADAS OBTENIENDO MUY BUENOS RESULTADOS.





MUEBLE 1



MUEBLE 2

5.4 PROYECTO EJECUTIVO

5.4.1 ÍNDICE DE PLANOS.

ARQUITECTÓNICOS

A 01 PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA

A 02 PLANTA ACCESO BOSQUE

A 03 CORTES PLAZA ACCESO

A 04 CORTES PLAZA ACCESO

A 05 PLANTA PLAZA BIBLIOTECA

A 06 CORTES PLAZAS

A 07 CORTES PLAZA ACCESO

A 08 PLANTA AZOTEAS MERCADO

A 09 PLANTA BAJA MERCADO

A 10 PLANTA BAJA MERCADO

A 11 FACHADAS MERCADO

A 12 CORTES TRANSVERSALES MERCADO

A 13 CORTES TRANSVERSALES MERCADO

A 14 CORTES LONGITUDINALES MERCADO

A 15 CORTE 01

A 16 CORTE 01

A 17 CORTE 01

A 18 CORTE 01

CXF

B 01 CXF B 01

B 02 CXF B 02

B 03 CXF B 03

B 04 CXF B 04

B 05 DETALLES

B 06 DETALLES

ESTRUCTURALES

C 01 PLANTA PLANTA DE CIMENTACIÓN

C 02 PLANTA BAJA ESTRUCTURAL

C 03 PLANTA LOSAS ESTRUCTURAL

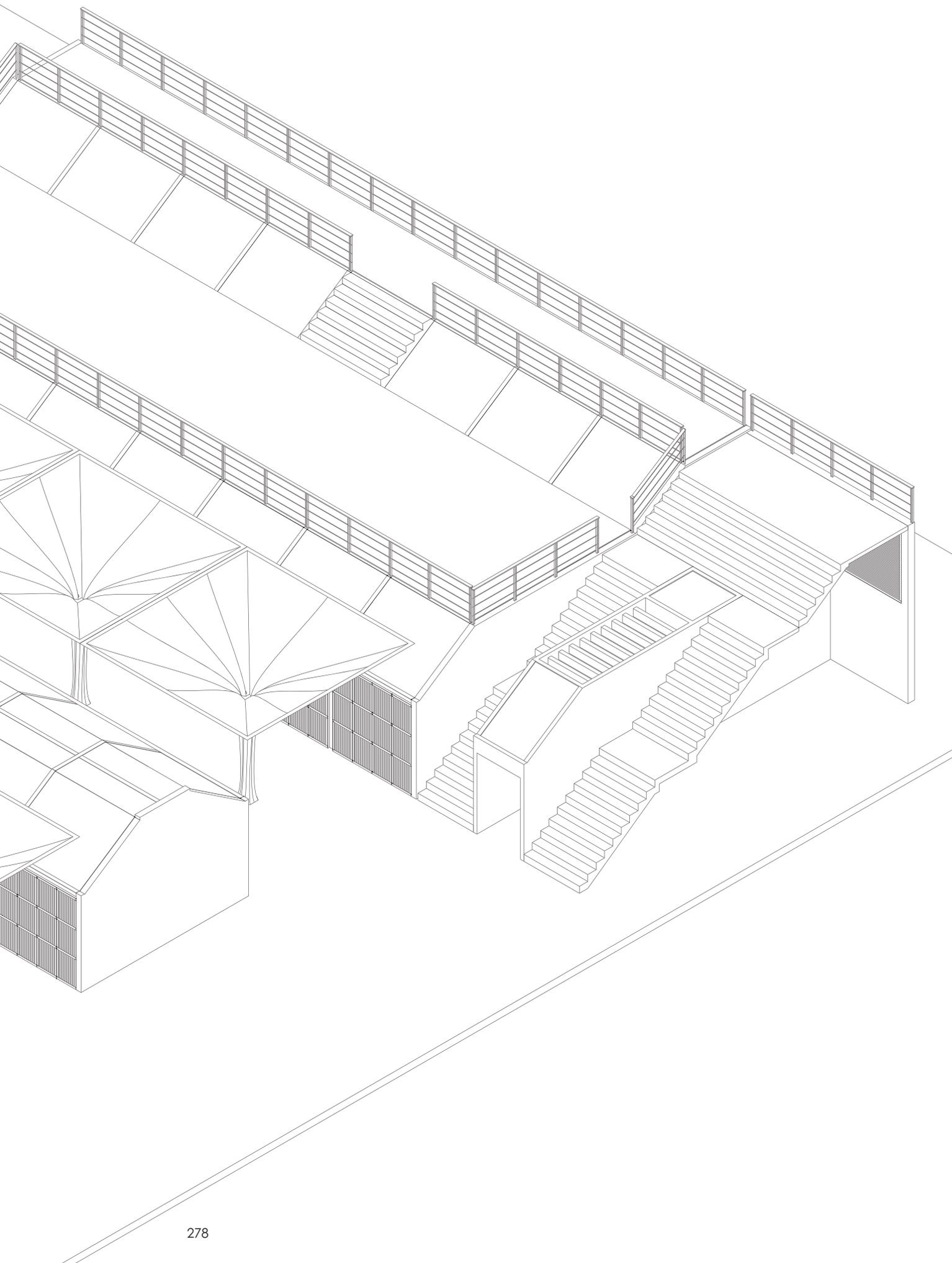
HIDRÁULICAS

D 01 PLANTA INSTALACIONES HIDRÁULICAS

D 02 PLANTA BAJA INSTALACIONES HIDRÁULICAS

SANITARIAS

E 01 PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS







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.

CONCLUSIONES FINALES

6.1 CONCLUSIONES FINALES.

LA CIUDAD ES UN CONJUNTO DE SUCESOS QUE SE DESARROLLAN EN EL ESPACIO Y SE PERCIBEN A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS DE SUS HABITANTES. ES UNA SERIE DE CONEXIONES ESPACIALES Y DE ACTIVIDADES QUE SE RELACIONAN DE MANERA MUY COMPLEJA ENTRE SÍ. CUANDO ESTAS CONEXIONES ESPACIALES SE DAN EN ESPACIOS NO ADECUADOS, EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES SE TORNA PESADO E INEFICIENTE. DESAFORTUNADAMENTE, EN LA CIUDAD DE MÉXICO SE HAN PRESENTADO CASOS EN LOS QUE EL DETERIORO DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS ES ALARMANTE, TAL ES EL CASO DE LA ZONA CHINAMPERA EN XOCHIMILCO.

XOCHIMILCO ES UNO DE LOS SITIOS DE LA CIUDAD QUE CONSERVAN SU IDENTIDAD Y DONDE SUS HABITANTES CONTRIBUYEN AL RESGUARDO DE LA MEMORIA Y LAS COSTUMBRES DE SU LUGAR.

LA ZONA CHINAMPERA DE XOCHIMILCO, FUE DECLARADA PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD POR LA UNESCO EN LA DÉCADA DE LOS 80'S, CON LA FINALIDAD DE PRESERVAR EL ENTORNO LACUSTRE Y LAS ANTIGUAS TÉCNICAS AGRÍCOLAS QUE SE DESARROLLARON EN EL VALLE DE MÉXICO. LAMENTABLEMENTE, ESTA PARTE DE LA CIUDAD HA PADECIDO UN GRAVE DETERIORO ESPACIAL Y AMBIENTAL, PONIENDO EN RIESGO LA DECLARATORIA DE PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD.

ESTE TRABAJO BUSCÓ CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN E INTEGRACIÓN DE ESPACIOS DEL BARRIO DE SANTA MARÍA NATIVITAS CON UN ENFOQUE A FAVOR DEL MEDIO AMBIENTE. ES UN BARRIO QUE TIENE RELACIÓN CON LOS CANALES Y CUENTA CON EL EMBARCADERO DE ZACAPA. SE ENCUENTRAN EDIFICIOS QUE EN ALGÚN MOMENTO RESULTARON ICÓNICOS PARA LA POBLACIÓN Y PARA EL CAMPO DE LA ARQUITECTURA, TAL ES EL CASO DEL RESTAURANTE DE "LOS MANANTIALES" DE FÉLIX CANDELA Y LA CASA DE BOMBAS, EDIFICIO DEL

PORFIRIATO. LA INTEGRACIÓN DE AMBOS EDIFICIOS A LOS DISTINTOS ESPACIOS CON LOS QUE CUENTA EL BARRIO, COMO SON: EL BOSQUE DE NATIVITAS, EL MERCADO DE PLANTAS "MADRE SELVA" Y EL EMBARCADERO DE ZACAPA; TIENE COMO INTENCIÓN MEJORAR LA CALIDAD DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS DEL BARRIO, Y CON ESTO, REFORZAR SU IDENTIDAD.

OTRA DE LAS INTENCIONES DE ESTA TESIS ES LA DE ENCONTRAR UN BALANCE QUE NO SOLO BENEFICIE A LA COMUNIDAD DEL BARRIO, SINO TAMBIÉN A LA GRAN CANTIDAD DE TURISTAS QUE VISITAN ESTE LUGAR, LO CUAL DEMANDA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS, COMO SON: ESTACIONAMIENTOS, SANITARIOS, RESTAURANTES, ETC.

POR ÚLTIMO, LA GRAN INTENCIÓN DE ESTE TRABAJO ES QUE LA PROPUESTA DEL PLAN DE INTERVENCIÓN URBANA DE SANTA MARÍA NATIVITAS SIRVA PARA DETONAR ACCIONES SIMILARES EN DISTINTOS BARRIOS DE XOCHIMILCO QUE DE IGUAL MANERA, TIENEN COMO NECE-

SIDAD PRIMORDIAL REIVINDICAR SU ESTRECHA RELACIÓN CON EL ENTORNO LACUSTRE Y GENERAR PROPUESTAS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE PARA SUS DISTINTOS ESPACIOS PÚBLICOS.

6.2 ÍNDICE DE IMAGENES

I.1. Arreglo de Trajinera. Disponible en: http://www.google.com.mx/imgres?hl=en&sa=X&biw=1288&bih=1140&tbs=isz:l&tbm=isch&prmd=imvns&tbnid=QwVOQVb7__2lQM:&imgrefurl=http://www.skyscrapercity.com/showthread.php%3Ft%3D815210%26page%3D2&docid=7boQofmV94fyCM&imgurl=http://i246.photobucket.com/albums/gg108/dancingwithnac0s4/Xochimilco_colorful_boats.jpg&w=1024&h=768&ei=yNITUMixEeS-2AW6voGQAw&zoom=1&iact=hc&vpx=990&vpy=338&dur=4460&hovh=194&hovw=259&tx=165&ty=91&sig=111470953292214328572&page=1&tbnh=140&tbnw=179&start=0&ndsp=35&ved=1t:429,r:11,s:0,i:105

I.2 Chinampas. Disponible en: http://www.flickr.com/photos/naturewise/galleries/72157626365909539/#photo_16020808

I.3. Fachada del ex Convento de San Bernardino, Xochimilco. Fotografía Jean Rico.

I.4. José María Morelos y Pavón. Disponible en: <http://www.google.com.mx/imgres?num=10&hl=en&biw=1288&bih=1140&tbm=isch&tbnid=zFHtOKKImkEYoM:&imgrefurl=http://www.latinamericanstudies.org/morelos.htm&docid=AYlrPBPI3QLIWM&imgurl=http://www.latinamericanstudies.org/mexico/morelos-standing.jpg&w=427&h=580&ei=1dpTUPbjLKic2QWYrIGwDQ&zoom=1&iact=hc&vpx=179&vpy=282&dur=737&hovh=262&hovw=193&tx=120&ty=125&sig=111470953292214328572&sqj=2&page=1&tbnh=150&tbnw=111&start=0&ndsp=42&ved=1t:429,r:7,s:0,i:89>

I.5 Casa de Bombas Santa Mará Nativitas. Fotografía Jean Rico.

I.6 Foto del Restaurante de los Manantiales y el embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico.

I.7 Vista de un canal de Xochimilco. Ciudad de México, Crónica de sus Delegaciones. Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007.

I.8 Ajolote. Disponible en: <http://www.glights.mx/blog/eco-chic/planeta-glights-un-anfibio-con-colael-ajolote>

I.9 Sequía, en Coahuila, al norte del País. Disponible en: <http://bloglemu.blogspot.mx/2009/11/sequia-o-estacion-seca-infortunio-o.html>

I.10 Fuente de Salto del Agua. Ciudad de México, Crónica de sus Delegaciones. Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007.

I.11 Mapa de la Cuenca de México. Disponible en: <http://imageshack.us/photo/my-images/444/desage1750.jpg/>

I.12 José Antonio Alzate y Ramírez. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.sitioafm.org/joseantonioalzate/index.html>

I.13 Canal de la Viga. Ciudad de México, Crónica de sus Delegaciones. Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007.

I.14. Fábrica de Papel y Río Magdalena. Ciudad de México, Crónica de sus Delegaciones. Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007.

I.15 Río Magdalena. Ciudad de México, Crónica de sus Delegaciones. Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007.

I.16 Gráfico que muestra disponibilidad de Agua dulce en el año 2000. Agua. Edición Especial. La Jornada. 2006.

I.17 Vista del Viaducto Miguel Alemán inundado en la década de los 60's. Agua. Edición Especial. La Jornada. 2006.

I.18 Vista de la Calle 16 de Septiembre inundada en la década de los 50's. Agua. Edición Especial. La Jornada. 2006.

I.19 Lumbrera del túnel receptor del drenaje profundo. Agua. Edición Especial. La Jornada. 2006.

I.20 Detalle de una espadaña. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=25006>

I.21 Sistemas de Fitodepuración aplicado a piscinas. Disponible en: <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=218>

I.22 Sistema subsuperficial de Fitodepuración. Disponible en: <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=218>

I.23 "Lirios" Claude Monet, 1906. Disponible en: <http://tradicionesy espiritualidad.blogspot.mx/2012/01/monet-rechaza-la-operacion.html>

I.24 Planta Centro abierto de actividades ciudadanas. Córdoba, España, 2010. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.25 Esquemas de funcionamiento del Centro abierto de actividades Ciudadanas. Córdoba, España, 2010. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.26 Catálogo de alturas de paraguas del Centro Abierto de Actividades Ciudadanas. Córdoba España, 2010. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.27 Sección Transversal del Centro Abierto de Actividades Ciudadanas. Córdoba España, 2010. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.28 Corte por fachada de Paraguas. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.29 Collage de Imágenes del Centro. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/09/17/proyecto-urbano-centro-abierto-de-actividades-ciudadanas-cordoba-espana/>

I.30 Vista Aérea del parque Tezozomoc. Google Earth, Coordenadas: Latitud: 19°29'43.85"N, Longitud: 99°12'26.78"O.

I.31 Vista del lago del Parque Tezozomoc. Fotografía Jean Rico.

I.32 Planta Original del Parque Tezozomoc, 1978- 1982. Mario Shjetnan Garduño. México: Nueva Arquitectura. Toca, A. y Figueroa, A. 1991. Gustavo Gilli, México.

I.33 Vista Cafetería del parque Tezozomoc. México: Nueva Arquitectura. Toca, A. y Figueroa, A. 1991. Gustavo Gilli, México.

I.34 Vista Actual Cafetería del parque Tezozomoc. Fotografía Jean Rico.

I.35 Vista actual del lago del Parque Tezozomoc. Fotografía Jean Rico.

I.36. Micropresa realizada por el IPN en la población de Huitzo, Oaxaca.

I.37 Vista Aérea de Xochimilco. Google Earth. Coordenadas: Latitud: 19°14'58.86"N, Longitud: 99° 5'56.12"O

I.38 Flor de Cempasuchil. Disponible en: <http://www.infojardin.com/>

6.2 ÍNDICE DE IMAGENES

- I.39 Sauce Llorón. Disponible en: <http://www.infojardin.com/>
- I.40 Lirio Acuático. Disponible en: <http://www.infojardin.com/>
- I.41 Ahuejote. Disponible en: <http://www.infojardin.com/>
- I.42 Fotografía de la Av. Prolongación División del Norte. Fotografía Jean Rico
- I.43 Fotografía Mercado Madre Selva. Fotografía Jean Rico
- I.44 Fotografía Volcán Teutli. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Xochimilco>
- I.45 Cuerpo de agua aledaño a "Los Manantiales". Fotografía Jean Rico
- I.46 Fotografía Panorámica del Interior del Bosque. Fotografía Jean Rico
- I.47 Fotografía del Interior del Bosque. Fotografía Jean Rico
- I.48 Fotografía Panorámica Nodo peatonal y Vehicular. Fotografía Jean Rico
- I.49 Fotografía Panorámica Nodo peatonal y Vehicular donde se puede ver el embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.50 Fotografía Panorámica Nodo peatonal y Vehicular donde se puede ver el acceso al bosque y el mercado de plantas. Fotografía Jean Rico
- I.51 Fotografía Panorámica donde se puede ver el Bosque desde la colonia Lomas de Tonalco. Fotografía Jean Rico
- I.52 Fotografía Panorámica donde se puede ver el interior del Bosque. Fotografía Jean Rico
- I.53 Fotografía Panorámica donde se puede ver el ojo de agua donde nacían los viejos manantiales. Fotografía Jean Rico
- I.54 Fotografía del viejo camino a Tulyehualco. Fotografía Jean Rico
- I.55 Fotografía Panorámica de la calle Mercado y el Viejo Camino a Tulyehualco. Fotografía Jean Rico
- I.56 Fotografía de una calle del Mercado de plantas. Fotografía Jean Rico
- I.57 Fotografía Oficinas SAGARPA. Fotografía Jean Rico
- I.58 Fotografía Canchas de Basquetbol. Fotografía Jean Rico
- I.59 Fotografía de una calle del Mercado de plantas. Fotografía Jean Rico
- I.60 Fotografía Callejón de los Patos. Fotografía Jean Rico.
- I.61 Fotografía que muestra la Entrada por el callejón de los Patos a la Biblioteca y a la casa de Bombas. Fotografía Jean Rico.
- I.62 Fotografía de la Fachada de la casa de Bombas y su patio, también se observa la Biblioteca de la comunidad. Fotografía Jean Rico.
- I.63 Fotografía que muestra la colindancia del Bosque con la Casa de Bombas. Fotografía Jean Rico
- I.64 Fotografía del Callejón de los Patos. Fotografía Jean Rico.
- I.65 Fotografía que muestra el acceso desde el bosque a la Casa de Bombas. Fotografía Jean Rico
- I.66 Fotografía Panorámica de la Isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico

- I.67 Fotografía que muestra el punto del embarcadero de Zacapa que une a los peatones con la isla. Fotografía Jean Rico
- I.68 Fotografía que muestra una calle de la Isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.69 Fotografía que muestra una calle de la Isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.70. Fotografía que muestra una calle de la Isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.71 Fotografía desde el puente que une el embarcadero de Nativitas con la Isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.72 Fotografía Panorámica de la Isla de Zacapa vista desde el pasillo que conecta los embarcaderos de Zacapa y Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.73 Fotografía del pasillo del embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico
- I.74 Fotografía del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.75 Fotografía de los pasillos del mercado del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.76 Fotografía de los pasillos del mercado del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.77 Fotografía de los pasillos del mercado del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.78 Fotografía estacionamiento del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.79 Fotografía estacionamiento del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.80 Fotografía del embarcadero de Nativitas. Fotografía Jean Rico
- I.81 Fotografía Restaurante "Las Flores". Fotografía Jean Rico
- I.82 Fotografía Panorámica de la Isla de Zacapa vista desde el pasillo peatonal. Fotografía Jean Rico
- I.83 Fotografía Panorámica de la calle Manantiales. Fotografía Jean Rico
- I.84 Fotografía del pasillo peatonal. Fotografía Jean Rico
- I.85 Fotografía del pasillo peatonal. Fotografía Jean Rico
- I.86 Fotografía del estacionamiento. Fotografía Jean Rico
- I.87 Fotografía panorámica de los canales vistos desde la parte norte de la isla. Fotografía Jean Rico
- I.88 Fotografía de "Los Manantiales" en la década de los 60's. Disponible en: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=576964&page=3>
- I.89 Desarrollo Geométrico de la cubierta de "Los Manantiales". Disponible en: <http://arquideas08.blogspot.mx/2010/06/felix-candela.html>
- I.90 Imagen del Arq. Félix Candela. Disponible en: <http://www.britannica.com/EBchecked/media/122313/Felix-Candela-1956>
- I.91 Fotografía de la Capilla de Palmira. Cuernavaca, Morelos. Fotografía Armando Salas Portugal. 1959. Disponible en: <http://www.arsmagazine.com/noticias/actualidad/20101023473/el-ivam-recorre-la-carrera-de-felix-candela>
- I.92 Esquema del desarrollo de las estructuras de Félix Candela. Disponible en: <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0CEgQFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.egrafica.unizar.es%2Fingegraf%2Fpdf%2FComunicacion171>

6.2 ÍNDICE DE IMAGENES

I.93 Fotografía de Los Manantiales en la década de los 60's. Disponible en: <http://ezeee16.blogspot.mx/2011/10/restaurante-los-manantiales-felix.html>

I.94 Fotografía de los Manantiales visto desde el embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico

I.95 Planta Original de los Manantiales. Disponible en: <http://galera-cesar-pa1.blogspot.mx/>

I.96. Alzados Originales de Los Manantiales. Disponible en: <http://galera-cesar-pa1.blogspot.mx/>

I.97 Fotografía de la colocación del Armado. Disponible en: <http://www.archdaily.mx/2011/07/05/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela/skyscrapercity/?lang=MX>

I.98 Fotografía de los Manantiales durante su construcción. Félix Candela: The Shell Builder. Colin Faber.

I.99 Fotografía de detalle de los Manantiales. Félix Candela: The Shell Builder. Colin Faber.

I.100 Fotografía de detalle de los Manantiales. Fotografía de Jean Rico.

I.101 Fotografía de detalle de los Manantiales. Burger, N. y Billington, D.P. Felix Candela, Elegance and Endurance: An Examination of The Xochimilco Shell.

I.102 Fotografía durante la construcción de los Manantiales. Disponible en: <http://www.archdaily.mx/2011/07/05/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela/skyscrapercity/?lang=MX>

I.103 Fotografía de la colocación del Armado. Disponible en: <http://www.archdaily.mx/2011/07/05/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela/skyscrapercity/?lang=MX>

I.104 Fotografía de la colocación del Armado. Disponible en: <http://www.archdaily.mx/2011/07/05/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela/skyscrapercity/?lang=MX>

I.105 Fotografía de la colocación del Armado. Disponible en: <http://www.archdaily.mx/2011/07/05/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela/skyscrapercity/?lang=MX>

I.106 Fotografía Estado Actual Los Manantiales. Fotografía Jean Rico

I.107 Fotografía de los canales entre "los Manantiales" y la isla de Zacapa. Fotografía Jean Rico.

I.108 Fotografía de Los Manantiales en la década de los 80's. Disponible en: <http://html.rinconelvago.com/felix-candela.html>

I.109 Fotografía de Los Manantiales en la década de los 80's. Disponible en: <http://html.rinconelvago.com/felix-candela.html>

I.110 Fotografía de Los Manantiales en la década de los 90's. Disponible en: <http://html.rinconelvago.com/felix-candela.html>

I.111 Fotografía panorámica de los Manantiales Vista desde el embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico.

I.112 Fotografía panorámica de los Manantiales Vista desde el viejo ojo de agua del manantial. Fotografía Jean Rico.

I.113 Fotografía panorámica de los Manantiales Vista desde el pasillo que conecta el embarcadero de Zacapa con los Manantiales. Fotografía Jean Rico.

- I.114 Fotografía del restaurante vista desde la Calle Manantiales. Fotografía Jean Rico.
- I.115 Fotografía de la salida de agua tratada de la CONAGUA. Fotografía Jean Rico.
- I.116 Fotografía de la Calle Manantiales: Fotografía Jean Rico.
- I.117 Fotografía del Acceso del Restaurante en la Actualidad. Fotografía Jean Rico.
- I.118 Fotografía del Pasillo del Embarcadero de Zacapa. Fotografía Jean Rico.
- I.119 Fotografía del Arq. Félix Candela y el Dr. Santiago Calatrava. Disponible en: <http://www.gibson-design.com/resource-calatrava.html>
- I.120 Fotografía del Restaurante Seerose en Potsdam, Alemania. Arq. Alexander Hartmann. 1983. Disponible en: <http://spa.archinform.net/projekte/8838.htm>
- I.121 Fotografía del Pabellón para la Exhibición Federal del jardín de Stuttgart. Alemania. Arq. Jörg Schlaich. Disponible en: Félix Candela: The Shell Builder. Colin Faber.
- I.122 Fotografía Restaurante de "L´Oceanogràfic", Valencia, España. Arq. Félix Candela. 2002. Disponible en: <http://arquideas08.blogspot.mx/2010/06/felix-candela.html>
- I.123 Fotografía de comparación del ancho de la cubierta de "Los Manantiales" con la longitud de una llave. Fotografía Jean Rico.
- I.124 Fotografía de los canales de Xochimilco. Disponible en: <http://bel-libre.blogspot.mx/2011/05/agua-en-xochimilco.html>

6.3 BIBLIOGRAFÍA

Burger, N. y Billington D.P. 2006.

Felix Candela, Elegance and Endurance: an Examination of the Xochimilco Shell.
Department of Civil and Environmental Engineering, Princeton University, Princeton, NJ, USA.

Calneck, E.E., 1972.

Settlement Pattern and chinampa agriculture at Tenochtitlan.
American Antiquity.

Del Cueto, J. I. 2008.

Aquella Primavera Creadora...Cascarones de concreto armado en México.
México, Facultad de Arquitectura, UNAM.

Faber,C. 1963.

Candela, The Shell Builder.
Reinhold Pub Corp.

García Quintana, J y J.R. Romero Galván, 1978.

México Tenochtitlan y su problemática Lacustre.
UNAM, México.

Kemmer, F.N. Y McCallion, J. 1990

Manual del Agua: Su Naturaleza, tratamiento y aplicaciones.
Mc Graw Hill. México.

Kemper, R.V. y A.P. Royce. 1979.

Mexican Urbanization Since 1821: A macro historical approach.
Urban Anthropology.

Kliczkowski, S. 2003.

Restaurantes al Aire Libre.
Rivas Vaciamadrid:H Kliczkowski-Onlybook:Lof.

Lara.O., 1988.

El Agua en la Ciudad de México.
Gaceta UNAM 45 45(15):20-22, México

Legorreta, J. 2005.

Agua.
La Jornada. Edición Especial.

López de Juambelz, R. Y Cabeza, P. A. 1998.

La vegetación en el Diseño de los espacios exteriores.
Facultad de Arquitectura, UNAM.

Neufert, E. 1995.

Arte de Proyectar en Arquitectura.
Ediciones Gustavo Gili, SA de CV, México.

Plazola, C.A. 1994

Enciclopedia de Arquitectura. Tomo 7.
México.

Secretaría de Educación del Distrito Federal. 2007

Ciudad de México, Crónica de sus delegaciones.
México.

Sierra, C.J., 1984.

Historia de la Navegación en la ciudad de México.
Departamento del Distrito Federal, Colección Distrito Federal, num. 7, 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.

Tonda, J.A. 1987.
Cascarones de Concreto.
Azcapotzalco.DF. UAM Unidad Azcapotzalco.

Trabulse, E., 1983.
Cartografía Mexicana: Tesoros de la Nación, Siglos XVI a XIX.
Archivo General de la Nación. México.

Zaragoza: Expoagua Zaragoza 2008, 2008.
El Urbanismo de la Expo: el plan de acompañamiento.
Zaragoza, España.

Páginas web.

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/>

<http://www.mexicomaxico.org/Tenoch/Tenoch5.htm>

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/102/html/sec_7.html

<http://www.aguasinfronteras.org/PDF/AGUA%20DE%20LLUVIA.pdf>

<http://www.pnuma.org/reclnat/esp/documentos/cap4.pdf>

<http://www.hotfrog.es/Empresas/DPR-depuradoras-poliester/Fitodepuraci%C3%B3n-TRATAMIENTO-AGUAS-RESIDUALES-POR-MEDIO-DE-PLANTA-S-MACROFITAS-48166>

<http://sc10morak.blogspot.mx/2010/06/fitodepuracion-humedales-artificiales.html>

<http://www.maslibertad.net/huerto/AguaLluvia.pdf>

<http://www.sb10mad.com/ponencias/archivos/a/A012.pdf>