



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Arquitectura / *TALLER TRES*



Tesis que para Obtener el Título de: **ARQUITECTO**

Presenta:

**Alicia Jazmín García Bolaños**

Sinodales:

Arq. José Antonio Ramírez Domínguez

Arq. Marco Antonio Espinosa de la Lama

Arq. Juan Israel Hernández Zamora

Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez

# **ARBORETUM**

**CENTRO DE RECURSOS AMBIENTALES**



---

***Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac*** / Ciudad de México

**Patrimonio Histórico Cultural**

---

Ciudad Universitaria, Ciudad de México. 2016.



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.

**CONTENIDO**

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>9</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</b>	<b>9</b>
<b>1.1. DESCRIPCIÓN</b>	<b>10</b>
1.1.1. DEL TEMA	10
1.1.2. DEL SITIO	11
1.1.2.1. IDENTIFICACIÓN	11
1.1.2.2. LOCALIZACIÓN	11
1.1.3. DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS	16
1.1.3.1. FRAY MARTIN DE VALENCIA	17
1.1.4. DEL OLIVO	18
1.1.5. DEL ECOSISTEMA	19
<b>1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / ARQUITECTÓNICO</b>	<b>20</b>
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.2.2. OBJETIVO PARTICULAR	20
1.2.3. ESTRATEGIA	20
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>21</b>
<b>2. FUNDAMENTACIÓN</b>	<b>21</b>

<b>2.1. USO DE SUELO</b>	<b>23</b>
2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE SUELO	25
<b>2.2. FACTIBILIDAD / NORMATIVIDAD</b>	<b>26</b>
 <b>CAPÍTULO 3</b>	 <b>31</b>
 <b>3. MARCO TEÓRICO</b>	 <b>31</b>
 <b>3.1. DETERMINACIÓN DE ARBORETUM</b>	 <b>32</b>
3.1.1. ¿QUE ES UN ARBORETUM?	32
3.1.1.1. CARACTERÍSTICAS	32
3.1.1.2. FUNCIÓN	32
<b>3.2. MODELOS ANÁLOGOS</b>	<b>33</b>
 <b>CAPÍTULO 4</b>	 <b>36</b>
 <b>4. ANÁLISIS DEL SITIO</b>	 <b>36</b>
 <b>4.1. ÁMBITO REGIONAL</b>	 <b>37</b>
4.1.1. XOCHIMILCO	38
4.1.1.1. BARRIOS, PUEBLOS Y TRADICIONES	40
4.1.2. MILPA-ALTA	42
4.1.2.1. 12 PUEBLOS Y TRADICIONES	44
4.1.3. TLÁHUAC	45
4.1.3.1. 7 PUEBLOS Y TRADICIONES	47
4.1.4. CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO DE LA REGIÓN EN RELACIÓN A LA CIUDAD DE MÉXICO	48
4.1.5. INDICADORES	50
<b>4.2. MEDIO FÍSICO NATURAL</b>	<b>59</b>
4.2.1. ECOSISTEMA / HUMEDALES	61

4.2.1.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	61
4.2.1.2.	FISIOGRAFÍA	61
4.2.1.3.	TOPOGRAFÍA	61
4.2.1.4.	GEOMORFOLOGÍA	62
4.2.1.5.	EDAFOLOGIA	63
4.2.1.6.	CLIMA	63
4.2.1.7.	HIDROLOGÍA	64
4.2.1.8.	VEGETACIÓN	65
4.2.1.9.	FAUNA	68
4.2.2.	CHINAMPAS / COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA	71
4.2.2.1.	ESTUDIOS Y REGISTROS ARQUEOLÓGICOS	72
4.2.2.2.	TENENCIA DE LA TIERRA	72
<b>4.3.</b>	<b>MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL / TLÁHUAC</b>	<b>73</b>
4.3.1.	HIDRÁULICA	74
4.3.2.	DRENAJE	75
4.3.3.	ENERGÍA ELÉCTRICA	76
4.3.3.1.	ALUMBRADO PÚBLICO	76
4.3.4.	TELFÓNICA	77
4.3.5.	RECOLECCIÓN DE BASURA	77
4.3.6.	VIALIDAD Y TRANSPORTE	78
4.3.6.1.	VIALIDAD	78
4.3.6.2.	TRANSPORTE	79
<b>4.4.</b>	<b>ANÁLISIS DEL TERRENO</b>	<b>80</b>
<b>4.5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>83</b>
<b>CAPITULO 5</b>		<b>84</b>
<b>5.</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO</b>	<b>84</b>
5.1.	PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO	85

5.1.1.	ESTRATEGIA	85
<b>5.2.</b>	<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>	<b>89</b>
5.2.1.	RELACIÓN DE ESPACIOS	90
5.2.2.	ZONIFICACIÓN	91
<b>5.3.</b>	<b>EL OBJETO ARQUITECTÓNICO Y EL CONTEXTO</b>	<b>92</b>
5.3.1.	CONCEPTO ARQUITECTÓNICO	93
<b>5.4.</b>	<b>CRITERIO VEGETAL</b>	<b>95</b>
<b>5.5.</b>	<b>CRITERIO SOSTENIBLE</b>	<b>96</b>
5.5.1.	ILUMINACIÓN	96
5.5.2.	CONSUMO DE AGUA	97
5.5.2.	MANEJO DE DESECHOS	97
<b>CAPÍTULO 6</b>		<b>106</b>
<b>6.</b>	<b>PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	<b>106</b>
6.1.	PROGRAMA DE ÁREAS	107
6.2.	EL OBJETO ARQUITECTÓNICO	109
6.2.1.	FUNCIONES CENTRALES	109
6.2.2.	UBICACIÓN Y PROYECCIÓN EN EL CONTEXTO	109
6.3.	CRITERIO ESTRUCTURAL	110
6.3.1.	VENTAJAS CONSTRUCTIVAS / LADRILLO	110
6.4.	PRESUPUESTO PRELIMINAR	112
6.5.	MEMORIAS DE CÁLCULO	114
6.6.	PLANOS Y PERSPECTIVAS	139
<b>REFERENCIAS</b>		<b>152</b>

## AGRADECIMIENTOS

Gracias...

A la Vida:

Sigo respirando.

A mis Padres:

Siempre preparados para cualquier posible resultado.

A mis Hermanas:

Amo mi trabajo y lo hago muy bien.

A mi Chiquitín Especial:

Lo más importante, hermoso y que me trasciende.

Puedo vivir con eso y lo agradezco.  
Jz.

## INTRODUCCIÓN

La complejidad de la Ciudad evoluciona, en el tiempo, siendo los pueblos con más tradición los que deben incorporar programas más precisos de conservación del medio natural, de restauración del suelo y el subsuelo; de crear espacios biorremediadores, con la firme intención de participar en la retroalimentación del manto freático y el hundimiento regional, asimismo en la calidad del aire, de adecuada interrelación de la naturaleza con los centros de población y la posibilidad de su aprovechamiento y disfrute por los habitantes.

La Tesis que a continuación se presenta parte de una serie de ideas relacionadas con la región que corresponde a; Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac, donde el proceso de urbanización hace que año con año desaparezcan hectáreas de terrenos sujetos a conservación ecológica. Es precisamente esta preocupación la que nos lleva a plantear la preponderancia de rescatar el espacio que alberga una colección viva de árboles de Olivo, traídos a México en 1531 por Fray Martín de Valencia (1).

Considerando que el suelo que identifica a los Olivos centenarios, es de conservación ecológica, resulta de carácter urgente la protección del sitio con la finalidad de mantener un equilibrio entre conservación, planificación y desarrollo. Para así evitar que la mancha urbana lo absorba, como muestra la

imagen de satélite 1. Esto ha traído como consecuencia lógica, el deterioro del espacio público, puntos de reunión para el alcoholismo y la drogadicción, y lo más delicado a nuestro parecer, la vulnerabilidad del árbol centenario ante la intervención del espacio, que tiene como consecuencia la pérdida de identidad y fuerza simbólica del legado que representan.

La propuesta plantea, no solo la restauración ecológica del sitio, sino la divulgación didáctica, propia de investigación, exposición y conservación, de la biodiversidad de estos pueblos de origen prehispánico que conservan la más lejana memoria colectiva e imaginaria. Que si bien hoy día se dividen por su organización política, su ecosistema, que expresa la historia social y urbana, los une. De ahí lo conveniente de nombrar al proyecto Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac.

Finalmente todo lo anterior nos lleva a proponer uno de los criterios de mayor significación: la idea de que el espacio adopte la atribución de Patrimonio Histórico Cultural. Así, el concepto de patrimonio cultural tal como hoy lo entendemos, **“como la suma del legado cultural de todas las épocas y todos los grupos étnicos que han habitado nuestro territorio”**.

1.- <http://www.tlahuac.cdmx.gob.mx/san-juan-ixtayopan/>





1.- Imagen de satélite 2016. Suelo de Preservación Ecológica

CAPÍTULO 1

**1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

## 1.1. DESCRIPCIÓN

### 1.1.1. DEL TEMA

La decisión de asumir este tema de tesis nace al realizar el Servicio Social en el Instituto de Geología, en el área de Edafología a cargo del M. en C. Sergio Palacios Mayorga, quien dirige el programa “Enfoque multidisciplinario para la generación de soluciones al problema de la basura: su impacto en los recursos naturales y en la sociedad; biorremediación de suelos y uso de biomejoradores en suelos degradados” y quien propuso desarrollar un Arboretum considerando la importancia de los Olivos.



**Mtro. Sergio Palacios Mayorga**

Investigador Asoc. C.T.C.  
 Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias.  
 Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias.  
 Biólogo, Facultad de Ciencias, UNAM,  
 Universidad Nacional Autónoma de México

El tema, Arboretum; surge de la observación, que resulta evidente, al recorrer el hoy conocido Parque de los Olivos, y nos hace cuestionarnos si vale la pena, dedicar esta tesis al rescate del espacio que contiene una colección viva de árboles de Olivo, originarios de España, sembrados y cultivados en nuestro territorio por manos de los pobladores nativos, de tal suerte, que 500 años más tarde, tenemos el privilegio de

respirar el mismo aire, que hemos impurificado al paso del tiempo.

**Árbol de Olivo.**

**En el actual  
 Parque Recreativo  
 Los Olivos  
 (2016)**

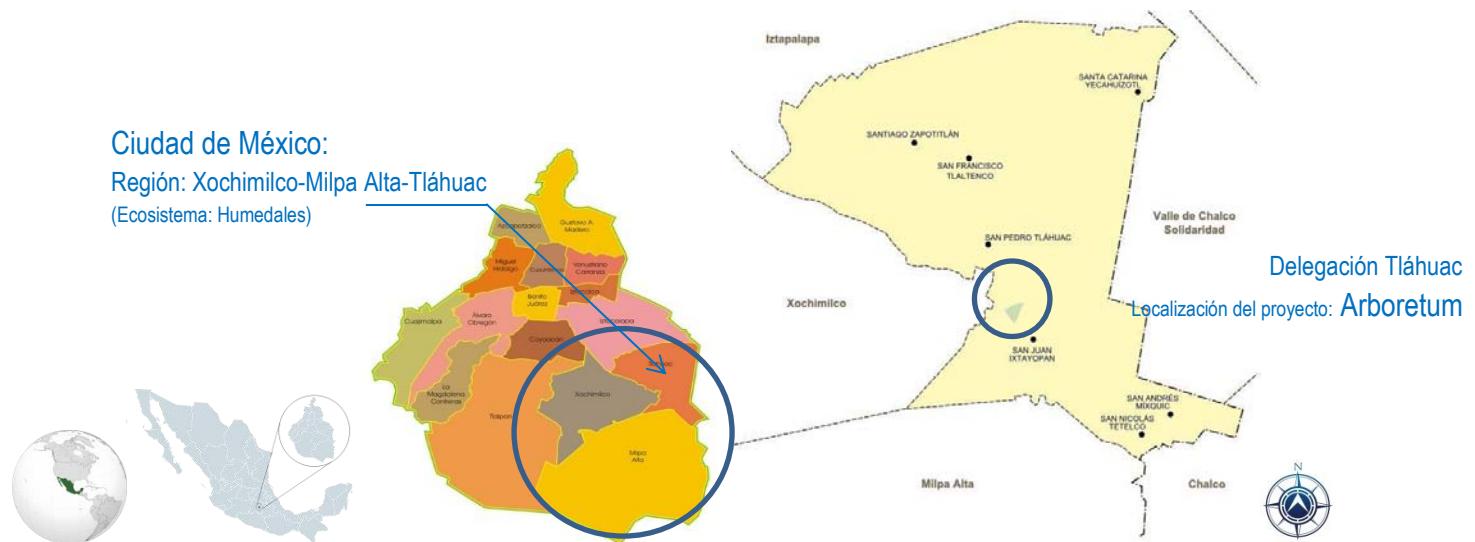


1.1.2. DEL SITIO

1.1.2.1. IDENTIFICACIÓN

Uso original	Olivar de Santa María	Invasión por paracaidistas y delincuencia
Uso Actual	Parque Recreativo los Olivos (2008-2010)	Dos áreas de juegos infantiles, tres canchas de futbol rápido y un circuito para correr
Época de Plantación	Los Olivos fueron traídos a México en 1531	Por Fray Martín de Valencia

1.1.2.2. LOCALIZACIÓN



El espacio que alberga los árboles de Olivo, está localizado en la Ciudad de México. Con dirección en Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan en el Barrio de San Agustín que pertenece a la Delegación Tláhuac, entre calles Av. División del Norte y Chalco Amecameca con coordenadas geográficas 19° 14' 58" N y 99° 0' 16" W



2.- Imagen de satélite 2016. Parque Ecológico los Olivos  
Los números amarillos identifican los predios que se pretenden incluir en el proyecto

Este lugar ha resistido los embates de las constructoras, de invasores paracaidistas y de la delincuencia. Ha sido un lugar de abandono y falta de mantenimiento que ha provocado la destrucción de los árboles existentes, debido también a los asaltos que desde luego se dan por su visible inseguridad gracias a su amplia extensión. El parque tiene una superficie de 7.5 hectáreas. (Ver imagen de satélite 2).



**Árboles de reciente  
plantación,  
Localizados en el parque,  
(2016)**



En el parque no solo hay árboles de olivo, gracias al programa de reforestación Tláhuac 2011, actualmente hay también, piñón, aguacate, capulín, tejocote y pirul, entre otras.

Al poniente tenemos un predio invadido con una superficie de 8 mil m<sup>2</sup>. (Ver imagen de satélite 2. Predio 2).

**Imágenes del predio 2  
marcado en la imagen de satélite 2  
(2016)**



Existen en la zona, dos terrenos triangulares al sur, que debemos incorporar al proyecto, para evitar la invasión de los mismos en un futuro inmediato, aunque en cierto modo, ya existe. (Ver imagen de satélite 2. Predio 3 y 4).



**Imágenes del predio 3**

Marcados en la imagen de satélite 2. (2016)

Los dos predios han sido delimitados con una barda perimetral, pero aún conservar su uso de suelo, de Rescate Ecológico, según crónicas del personal de mantenimiento uno de ellos, el de menor superficie; de 4 mil m<sup>2</sup>, que por cierto tiene un letrero de se vende, ha sido vendido varias veces y por supuesto, ningún comprador ha podido habitar. El predio de mayor superficie; de 10 mil m<sup>2</sup>, pertenece a San Juan Ixtayopan.

**Imágenes del predio 4**  
 marcados en la imagen de satélite 2  
 (2016)



El Parque colinda al oriente con un predio que los habitantes, de alguna manera ilegal, por supuesto, han cercado y colocado letreros de propiedad privada. (Ver imagen de satélite 2. Predio 5). Resulta necesario integrar este predio al proyecto, puesto que siendo Suelo de Preservación Ecológica ha sido invadido. Dicho terreno tiene una superficie de 8 hectáreas.



Imágenes del predio 5

Marcado en la imagen de satélite 2  
(2016)



### 1.1.3. DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los árboles de Olivo fueron traídos a México por Fray Martín de Valencia en 1531, siendo Tulyehualco el primer lugar de toda América en cultivarlos. A partir del olivo, se obtuvieron fuentes de trabajo de enorme importancia para la economía del pueblo, ya que se cultivaba en la zona chinampera y en las tierras altas.

El olivo dio lugar a una verdadera industria pues, además de procesar la aceituna, se construyó un molino para extraer el aceite de olivo, producto muy codiciado entre los españoles de la colonia.

Sin embargo, la proliferación de este árbol fue tal y la producción llegó a ser tan importante que despertó el celo de la Corona de España. El temor a la competencia hizo que Carlos III firmara la Cédula Real del 17 de enero de 1774, por la que encargaba a todos los virreyes no plantar viñedos ni olivos en México.

Pero el temor no terminó ahí y no conforme con la prohibición hecha, expidió una nueva cédula en 1777 en la que ordenaba

la completa destrucción de todos los olivos existentes en México.

De aquella destrucción masiva de olivos, escaparon algunos que aún existen y que datan de los siglos XVI al XVII. Indudablemente, este sacrificio influyó en el estancamiento que se registra en el cultivo del olivo, en la Nueva España y por consiguiente en el México actual (2).

Otro factor que contribuyó a la disminución de la producción ha sido el abatimiento de los niveles de los lagos.

**Carlos III**  
**Rey de España**  
1759-1788



2.- <http://www.cuexcomate.com/2013/04/el-olivo-y-mexico.html>  
<http://www.lavozdelnorte.com.mx/semanario/2011/01/16/mexico-y-el-olivo/>

### 1.1.3.1. FRAY MARTIN DE VALENCIA

La evangelización formal de los mendicantes en México empezó con la llegada de doce franciscanos en 1524, encabezados por Fray Martín de Valencia, (Xochimilco, Coyoacán, Cuitláhuac).

Los evangelizadores que iniciaron la tradición antropológica en México eran gente ilustrada, humanista de primer orden y, sobre todo, bienintencionados. Eran los mejores exponentes de la tradición occidental del S XVI. Martín de Valencia, Juan de Zumárraga y el abogado humanista Vasco de Quiroga, introdujeron a la Nueva España las teorías sociales y religiosas idealistas de su tiempo.

Fray Martín de Valencia nació en 1474 en la villa de Valencia de Don Juan, Provincia de León, España. En 1523 le fue entregado el Breve pontificio de mano del Ministro General de la Orden Fray Francisco de los Ángeles, para pasar a la Nueva España a evangelizar a los indios. Se embarcaron en San Lucas de Barrameda el 25 de enero de 1524. Llegaron a Veracruz el 12 de mayo del mismo año, de ahí, siguieron a Tlaxcala y finalmente llegaron a la ciudad de México en junio de ese año, que ya estaba en plena construcción como ciudad española del Nuevo Mundo. A la entrada los esperaban: Hernán Cortés.

Fray Martín fundó, ese mismo año de su llegada, la Provincia del Santo Evangelio de la que fue doce veces custodio de 1524 a 1530. Fue también fundador de la Segunda Escuela para Indios Nobles y el Convento de San Luis de Tlalmanalco.

El 21 de marzo de 1534 En el pueblo de Ayotzingo, a la orilla de la laguna, arrodillado, muriendo en oración. Su cadáver fue sepultado en la capilla mayor del Convento de Tlalmanalco donde se exhibía su cuerpo incorrupto. Pero en 1564 Fray Gerónimo de Mendieta escribió que el cuerpo de Fray Martín de Valencia no aparecía por ningún lado y se ignoraba su paradero (3).



En la Sala de Profundis del ex convento de San Miguel Arcángel, Huejotzingo, Puebla. Mural de los 12 franciscanos.

3.- <https://eccechristianus.wordpress.com/2014/07/10/fray-martin-de-valencia/>

### 1.1.4. DEL OLIVO

*Olea europaea*, el olivo o aceituno, es un árbol perennifolio, longevo, que puede alcanzar hasta 15 m de altura, con copa ancha y tronco grueso. Originaria de la región Mediterránea y Oriente, en México se ha adaptado a diferentes condiciones ecológicas. Cultivada en huertos familiares, parques y jardines.



*Olea europaea*  
Árbol de olivo

Se cultiva principalmente entre 30 y 45 °C, parece desarrollarse mejor en áreas con una pluviometría comprendida entre los 600-800 mm/año. En suelos aluviales profundos las raíces puede llegar a 2-3 m de profundidad o más.

El fruto, la aceituna, de 1 a 3,5 cm de largo, ovoide o algo globosa, verde al principio, que precisa de 15 a 18 meses para adquirir un color negro-morado en su plena madurez.

4.- <http://www.fao.org/docrep/016/i2800e/i2800e09.pdf>



Aceitunas de un árbol de olivo

El periodo de floración comprendido entre mayo y julio, su periodo de fructificación comprendido entre septiembre y diciembre (4).



Aceite de oliva, muy apreciado en gastronomía.

El aceite obtenido de sus frutos, que etimológicamente proviene de la palabra árabe “az-zait”, que quiere decir el jugo de la oliva, ha servido durante siglos como alimento, materia prima para alumbrado, ungüento medicinal y líquido revitalizador del organismo humano.

### 1.1.5. DEL ECOSISTEMA

El nexo entre el agua, la alimentación y la energía es una de las relaciones más fundamentales para la sociedad, además de presentarle un número de retos cada vez mayor.

Los **humedales** son un componente fundamental de los ciclos local y global del agua y constituyen el núcleo de este nexo, son esenciales para ofrecer **servicios ecosistémicos** relacionados con el agua, como son el suministro de agua potable para el consumo, agua para la agricultura, agua de refrigeración para el sector energético y regulación del caudal de agua. Junto con el papel que desempeñan en el control de la erosión y el transporte de sedimentos, los humedales también contribuyen a la formación de tierras y, por lo tanto, a la resiliencia ante tormentas. Ofrecen, además, una amplia variedad de servicios que dependen del agua, como la producción agrícola, la pesca y el turismo.

A pesar del elevado valor de los servicios ecosistémicos que ofrecen los humedales a la humanidad, persiste la degradación o destrucción de humedales debido a los efectos de las prácticas agrícolas intensivas, el regadío, la extracción de agua para uso doméstico e industrial, la urbanización, el desarrollo industrial y de infraestructuras y la contaminación (5).

En muchos casos, las políticas y decisiones no tienen suficientemente en cuenta estas interconexiones e interdependencias. Sin embargo, es preciso cobrar conciencia del valor completo del agua y los humedales e integrarlo en la toma de decisiones a fin de satisfacer nuestras futuras necesidades sociales, económicas y ambientales. El mantenimiento y potenciación de los beneficios del agua y los humedales es, por tanto, un elemento clave en la transición hacia una economía verde.

Consideramos importante la divulgación didáctica sobre el ecosistema que nos pertenece y debemos proteger.



Laguna de los Reyes Aztecas en Tláhuac, (2016)

5.- <http://www.agua.org.mx/index.php/biblioteca-tematica/agua-y/agua-y-economia/1289-economia-del-cambio-climatico/28032-la-economia-de-los-ecosistemas-y-la-biodiversidad-relativa-al-agua-y-los-humedales-resumen-ejecutivo>

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / ARQUITECTÓNICO

### 1.2.1. OBJETIVO GENERAL

La idea central es crear un micro bosque para la gente. Crear un espacio de conservación de especies autóctonas que correspondan al ecosistema de la región Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac, y a la vez una herramienta de alfabetización medioambiental. Una creación comunitaria, mediante aportaciones sucesivas de personas y empresas.

### 1.2.2. OBJETIVO PARTICULAR

Incorporar a la ciudad un espacio verde integrando a la comunidad y promover la participación ciudadana, a través de diversas propuestas y actividades. Constituir un espacio público para recibir a sus visitantes en un entorno estimulante, estéticamente atractivo y sugerentemente didáctico. Contar con un jardín de conservación, de árboles, de especies autóctonas, y un espacio de restauración de hábitats.

### 1.2.3. ESTRATEGIA

- Desarrollar un corredor biológico.
- Potencializar actividades, de disfrute sociocultural.
- Modernizar las acciones de conservación y rehabilitación urbano-ecológicas.

- Potencializar actividades de educación ambiental.
- Habilitar un microubanismo

Gran parte de las características del proyecto serán determinadas, desde el punto de vista ecológico, el proyecto en su conjunto, conservación, investigación y esparcimiento, resulta un problema complejo que debe tomar acciones integradas específicas, como:

- Las instalaciones y redes de servicios
- Evitar la contaminación atmosférica, hídrica y edáfica, como resultado de la urbanización alrededor del terreno
- Proteger los jardines de conservación de la mano del hombre.
- Evitar el desorden y caos vial, cuidar la imagen visual urbana y arquitectónica.
- Evitar alteraciones al desarrollo integral del proyecto en caso de adicionar elementos arquitectónicos.

Debemos tomar en cuenta que estas cuestiones están ligadas al desarrollo e impulso productivo de la población, además del enorme potencial ecológico que encierra el sitio, -quizá aún no determinante- de organizaciones sociales demandantes de un ambiente saludable.

CAPÍTULO 2

**2. FUNDAMENTACIÓN**

La Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural tiene, entre otras atribuciones, la de promover el establecimiento y administrar el Sistema Local de Áreas Naturales Protegidas y el Sistema de Información Geográfica del Suelo de Conservación de la Ciudad de México (6).

El 4 de diciembre de 1986 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se declara como Zona de Monumentos Históricos, una superficie de 89.63 km<sup>2</sup>, en las Delegaciones de **Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta**, de la Ciudad de México. Se trata de un sitio de interés histórico, de avances técnicos, sociales y económicos, que además posee importantes recursos acuíferos que han suministrado agua a la Ciudad de México.

El 11 de diciembre de 1987, la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) inscribió a Xochimilco en la lista de Patrimonio Mundial Cultural y Natural, por su valor excepcional y universal que debe ser protegido para beneficio de la humanidad; este reconocimiento incluye el sistema de chinampas que aún se conserva en zonas de **Xochimilco y Tláhuac**, al sur de la Ciudad de México.

El 31 de enero de 2005, se publicó en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el Acuerdo por el que se crea la Comisión Interdependencial para la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural de **Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco**, a efecto de contar con un instrumento de coordinación que facilite la instrumentación aplicación efectiva de los programas, proyectos y acciones que inciden en dicha zona y que, de conformidad con sus atribuciones legales, desarrollan distintas dependencias y órganos del gobierno de la Ciudad de México, las delegaciones **Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco** e instancias y dependencias del Ejecutivo Federal.

La tendencia de crecimiento poblacional con respecto a la Ciudad de México, ubica a Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco como Delegaciones receptoras del crecimiento de la ciudad, producto de la expulsión poblacional en las demarcaciones centrales; por la escasa oferta de suelo y por el relativo bajo costo del suelo en esta región.

En esta época, en la que todo el planeta está sufriendo un Cambio Climático, la importancia de esta región como bastión ecológico para la Ciudad de México se vuelve más relevante.

6.- <http://www.sma.df.gob.mx/corena/>

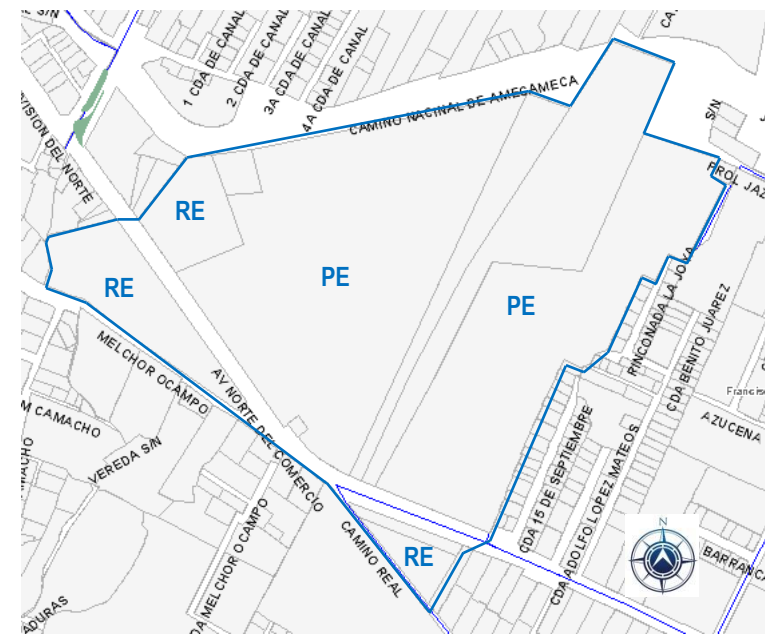
## 2.1. USO DE SUELO

La Delegación de Tláhuac, donde se ubica nuestro proyecto, tiene una superficie total de 8,534.62 ha, **está conformada en su mayor parte por suelo de conservación, representando el 66.49%** (5 674.66 ha) del total de la superficie, en tanto que el suelo urbano ocupa el 33.51% (2859.95). Dentro del suelo de conservación el 61.32% es de uso agropecuario; el 4.55% es de pastizal y tan solo un **0.62% (52.91 ha) de bosque**. En el caso del suelo urbano, el habitacional es el predominante con el 26.51% y con menor porcentaje el mixto: 4%; el de equipamiento: 2% y en **áreas verdes: 1%**.

La región se caracteriza por ser una zona de transición que va de lo rural a lo urbano. Colinda con una delegación completamente urbanizada como Iztapalapa y otra totalmente rural como Milpa Alta. Por ello la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac nos menciona: “en Tláhuac existe una gran posibilidad de aprovechar lotes baldíos, lo que requiere de acciones y convenios que permitan la incorporación de estos terrenos en la redensificación” (7). Y es así que el proyecto considera incorporar al terreno que corresponde al actual parque los predios que lo rodean.

Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac el uso de suelo es PE, Preservación Ecológica en la

superficie del parque y el lote al oriente; y RE, Rescate Ecológico en los otros suelos que se planean recuperar e integrar al conjunto. De tal forma que tendríamos un conjunto mayor con una superficie de 19.5 ha como reserva territorial, una cifra importante si consideramos que existen 52.91 ha para bosques y 85.34 ha de áreas verdes en Tláhuac (incluyendo las 8 ha del propio actual parque).



Plano Catastral, Sistema de Información Geográfica, 2016

<http://ciudadmx.df.gob.mx:8080/seduvi/>

7.- [www.seduvi.df.gob.mx](http://www.seduvi.df.gob.mx)



2008

PDDU TLÁHUAC

TABLA DE USOS DEL SUELO DE CONSERVACIÓN

PE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA			
GÉNERO	SUBGÉNERO	USO DEL SUELO	*
SERVICIOS	ALIMENTOS ENTRETENIMIENTO	Cafés	
		Fondas	
		Restaurantes sin venta de bebida alcohólica	
	ECOTURISMO, DEPORTES Y RECREACIÓN	Centros ecoturísticos	2
		Jardines botánicos	2
		Actividades físicas al aire libre excepto con vehículos automotores Pistas para ciclismo Centros de educación, capacitación y adiestramiento en materia ambiental.	2
POLICIA		Garitas Torres Casetas de vigilancia	
INFRAESTRUCTURA		Presas Bordos Estanques	
AGRÍCOLA	AGRÍCOLA	Hortalizas y huertos	2
FORESTAL	FORESTAL	Centros y laboratorios de investigación	2
		Viveros	
		Invernaderos	
		Instalaciones hidropónicas y vivarios	2
ACUACULTURA	TRADICIONAL Y COMERCIAL	Laboratorios Piscicultura	2
PECUARIA	EN GENERAL Y SILVESTRE	Apicultura y avicultura	2
		Encierros	

Notas:

2. Para establecer la superficie máxima permitida aplica la Norma de Ordenación Particular para la Homologación de Uso del Suelo con el Ordenación Ecológico.

### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE SUELO

Basado en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Tláhuac tenemos la siguiente zonificación de uso de suelo:

**PRESERVACIÓN ECOLÓGICA:** Esta zonificación pretende mantener las características naturales del territorio.

Territorio que debe sujetarse a programas de manejo para la **conservación y mejoramiento de las condiciones naturales del suelo**, dentro de las cuales se contemplan: Áreas naturales protegidas, parques nacionales y zonas que por su topografía y condiciones físico-naturales deben conservarse,

Se excluye la vivienda y permite usos como granjas, establos, criaderos de especies menores, **instalaciones de investigación científica, jardines botánicos**, estaciones meteorológicas, estaciones y centrales de control de incendios, cuya construcción no podrá exceder del 3% de la superficie del terreno como área de desplante.

Los niveles construidos permitidos serán 2 como máximo,

**RESCATE ECOLÓGICO:** Esta zonificación pretende fomentar actividades compatibles con la **recuperación de suelos y la reforestación** y que al mismo tiempo puedan generar su automantenimiento.

Para el territorio de la Ciudad de México colindante con la zona urbana de las delegaciones del sur y poniente; que planteen la reubicación de asentamientos y el impulso a las actividades productivas y de conservación del medio natural.

En esta zona se incluyen aquellas áreas **amenazadas por la expansión de la mancha urbana** que deben someterse a una vigilancia especial, **evitando los asentamientos humanos** y promoviendo las actividades agrícolas, pecuarias y forestales rentables; el desarrollo de **proyectos específicos de carácter ecológico**, recreativo o deportivo. Prohíbe el uso para vivienda y permitirá incorporar centros recreativos y culturales, acuarios, museos, teatros, zoológicos, cementerios, deporte al aire libre, así como servicios e instalaciones compatibles con la conservación del medio ambiente, **como centros de investigación y jardines botánicos.**

No se permitirá que más del 3% de la superficie total del predio sea cubierta o pavimentada, aún si se utilizan materiales permeables.

Por lo tanto, el uso de suelo nos permite realizar el proyecto Arboetum, porque trata de la conservación, reforestación y recuperación de suelos con la firme intención de evitar la expansión de la mancha urbana.

## 2.2. FACTIBILIDAD / NORMATIVIDAD

PAOT - Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. Nos dice lo siguiente en relación a los predios que consideramos necesario integrar al proyecto (8).

Si sumamos las siguientes cuentas catastrales obtenemos una Superficie total de: 196 036.00 m<sup>2</sup> (19.6 ha). Los números corresponden con cada uno de los predios indicados en la imagen de satélite 3.

1. Cuenta Catastral  
770\_104\_06 / 770\_104\_01 / 770\_104\_02  
Superficie del Predio:  
1 861 m<sup>2</sup> + 74 530 m<sup>2</sup> + 236 m<sup>2</sup> = 76 627 m<sup>2</sup>  
Zonificación: Preservación Ecológica
2. Cuenta Catastral  
770\_104\_07  
Superficie del Predio: 8 463 m<sup>2</sup>  
Zonificación: Rescate Ecológico
3. Cuenta Catastral  
070\_333\_01  
Superficie del Predio: 14 920 m<sup>2</sup>  
Zonificación: Rescate Ecológico
4. Cuenta Catastral

070\_079\_42 / 070\_079\_01  
Superficie del Predio:  
1 360 m<sup>2</sup> + 3 306 m<sup>2</sup> = 4 666 m<sup>2</sup>  
Zonificación: Rescate Ecológico

5. Cuenta Catastral  
770\_444\_34 / 770\_444\_33 / 770\_444\_01  
Superficie del Predio:  
10 648 m<sup>2</sup> + 28 924 m<sup>2</sup> + 51 788 m<sup>2</sup> = 91 360 m<sup>2</sup>  
Zonificación: Preservación Ecológica

La normatividad del uso de suelo, en sus Normas de Ordenación, respecto a la zonificación, nos menciona lo siguiente:

### Normas de Actuación

Clave de la Norma	Nombre y Descripción
A05	Áreas de Rescate Ecológico. Son aquellas áreas cuyas condiciones naturales fueron alteradas por la presencia de usos inconvenientes o por el manejo indebido de recursos naturales y requieren de acciones para restablecer, en lo posible, su situación original.
A06	Áreas de Preservación Ecológica. Son extensiones naturales que no presentan alteraciones graves y que requieren medidas para el control del suelo.

8.- <http://www.paot.mx>

En relación al suelo de conservación, nos dice lo siguiente:

Normas Generales

Clave de la Norma	Nombre y Descripción								
20	<p>Suelo de Conservación</p> <p>Los usos permitidos en las áreas de actuación y las zonificaciones en el Suelo de Conservación, se sujetarán a lo siguiente:</p> <p>1.- En comunidades y poblados rurales Los usos permitidos se sujetarán al número de niveles y porcentaje de área libre establecidos por los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano y en caso de subdivisiones, en apego a la Norma de Ordenación General correspondiente.</p> <p>2.- En zonificaciones de Preservación Ecológica (PE), de Rescate Ecológico (RE) y de Producción Rural Agroindustrial (PRA) Las instalaciones relacionadas con los usos permitidos por los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, necesarias para desarrollar las actividades generales y específicas autorizadas por el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, con el objeto de instrumentar las acciones de gestión ambiental para mantener los bienes y servicios ambientales y fomentar el desarrollo rural del suelo de conservación, se sujetarán a las siguientes disposiciones generales:</p> <p>Emplear en su construcción y funcionamiento ecotecnología apropiada a las políticas de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Implementar un sistema alternativo de captación de agua pluvial, para su reúso y/o infiltración al subsuelo.</p> <p>Construir sobre superficie cubierta preferentemente en zonas sin vegetación natural, sin exceder los siguientes porcentajes de la superficie total del terreno: (ver tabla)</p> <p>Exceptuando a aquellas instalaciones que por técnicas y medidas propias requieran la ocupación de un porcentaje mayor al establecido, las cuales deberán contar con la opinión de la Secretaría del Medio Ambiente, a través de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Para obtener la licencia, permiso, autorización y/o constancia procedente con carácter temporal y revocable por la autoridad Delegacional correspondiente se deberá:</p> <p>Garantizar la permeabilidad de la superficie en el acondicionamiento de accesos al predio y andadores, interiores y exteriores.</p> <p>Justificar la necesidad de paso vehicular y en caso procedente, la vía de comunicación deberá:</p> <p>Trazarse respetando la topografía, arbolado, características naturales y condiciones ecológicas específicas de la zona, sin interrumpir ni modificar los cauces de escurrimientos superficiales ni el paso de fauna silvestre.</p> <p>Construirse con una sección máxima de 8 m y mínima de 4 m.</p> <p>Revestirse con materiales que permitan y garanticen la infiltración del agua al subsuelo.</p> <table border="1" data-bbox="464 1198 1087 1323"> <thead> <tr> <th>Superficie total del terreno (m<sup>2</sup>)</th> <th>Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menor a 2,500</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>De 2,500 a 20,000</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Mayores a 20,000</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie total del terreno (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	Menor a 2,500	1	De 2,500 a 20,000	2	Mayores a 20,000	2.5
Superficie total del terreno (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)								
Menor a 2,500	1								
De 2,500 a 20,000	2								
Mayores a 20,000	2.5								

Con respecto a la Homologación de uso del suelo, nos dice lo siguiente:

**NORMAS PARTICULARES**

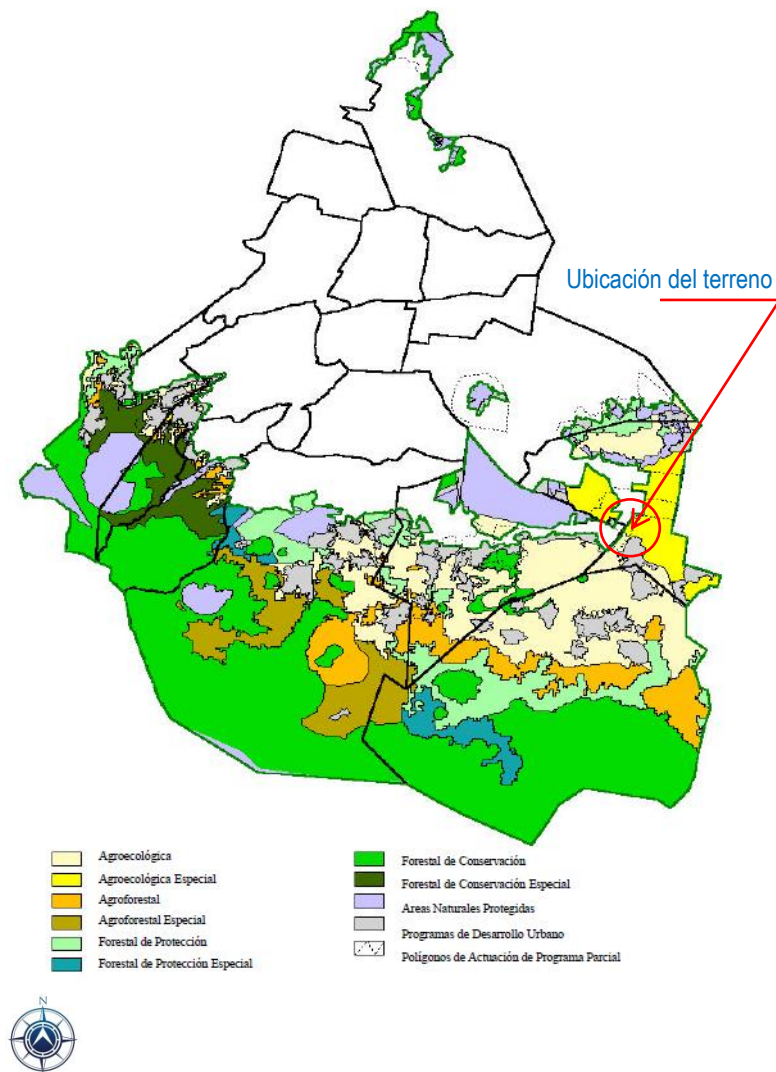
Clave de la Norma	Nombre y Descripción									
09	Homologación de uso del suelo con el Ordenación Ecológico  Se homologan las zonificaciones establecidas en el presente Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, con lo dispuesto en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal y en los casos que se requiera una precisión de zonas, la delimitación de las mismas será realizada por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente, en la que se aplicarán las normas y lineamientos particulares para Suelo de Conservación. (ver tabla)									
	Zonificación	Programa de Desarrollo Urbano	Agroecológico (AE)	Agroforestal (AF)	Agroforestal especial (AFE)	Forestal de Conservación (FC)	Forestal de Protección (FP)	Forestal de Protección (FP)	Forestal de Protección Especial (FPE)	ANP
	PE									
	RE									
	PRA									
	HRB									
	HR									
	HRC									
	ER									

La Secretaria del Medio Ambiente en el Programa General de Ordenamiento Ecológico define la zonificación que ubica nuestro terreno como:

VIII. Agroecológica Especial

Esta zonificación abarca 3,114.5 ha (3.5% del Suelo de Conservación y se distribuye sobre las zonas chinamperas de Xochimilco y Tláhuac, así como en los humedales de ambas delegaciones. Debido a su vulnerabilidad, a estas áreas se aplica una regulación especial a fin de conservar estos terrenos por sus valores ecológicos, tradicionales y culturales. Se debe fomentar su conservación a través de la continuidad de los sistemas de manejo tradicionales; el mantenimiento de la hidrodinámica prohibiendo la interrupción del flujo y comunicación de los canales, y la reducción al máximo del uso de productos químicos para evitar la contaminación del suelo y agua.

La Delegación Tláhuac ocupa una superficie de 6,371 ha de Suelo de Conservación, predomina la zonificación Agroecológica Especial con 3,113.83 ha (49% del SC de la Delegación) y corresponde a los humedales y a la zona chinampera (9).



9.- <http://www.sedema.df.gob.mx>



3.- Imagen de satélite, Actual Parque y predios circundantes, PAOT 2016

CAPÍTULO 3

**3. MARCO TEÓRICO**



### 3.1. DETERMINACIÓN DE ARBORETUM

#### 3.1.1. ¿QUE ES UN ARBORETUM?

El concepto de Arboretum, se usó por primera vez en inglés, por J.C. Loudon en 1838 en su libro enciclopédico Arboretum et fructicetum Britannicum, pero el concepto ya había sido establecido anteriormente, desde hace mucho tiempo.

Un Arboretum es una voz latina, que se puede traducir como Arboreto y que se define por el diccionario de la Real Academia Española como “**Plantación de árboles destinada a fines científicos** como el estudio de su desarrollo, de su acomodación al clima y suelo, etc.” Pero también sirve de zona de observación, disfrute y contemplación.

Por lo tanto un Arboretum es una colección viva de árboles y otras plantas, que se encuentran en un mismo espacio y dispone de servicios propios de investigación, exposición y conservación.

##### 3.1.1.1. CARACTERÍSTICAS

- Contribuye a la descontaminación del aire por su utilización y puede actuar como una “reserva urbana”.
- Contribuye a la conservación del patrimonio de la vegetación de la región.

- Restaura el paisaje de una zona
- Contribuye a la divulgación didáctica para tomar conocimiento articulando, actividades personales, profesionales y de grupo.
- Lleva a cabo programas de educación y extensión ambiental
- Contribuye con un vivero orientado a la producción de plantas autóctonas.
- Ofrece un nuevo atractivo para los turistas.
- No se permite realizar pic-nic, ingreso de mascotas, ni la práctica de deportes extremos.

##### 3.1.1.2. FUNCIÓN

Un Arboretum está dedicado a difundir el conocimiento ambiental a los habitantes y visitantes sobre la diversidad de especies vegetales nativas y con una atención especial de las diferentes especies de árboles, arbustos y de plantas endémicas de la zona de estudio.

De tal forma que debe conseguir una colección de especies arbóreas lo más representativa posible, lo más diversa posible y orientada en un recorrido didáctico y explicativo.

### 3.2. MODELOS ANÁLOGOS

Existen en el extranjero varios ejemplos interesantes cuyos alcances se asemejan a los de este proyecto, los cuales tienen aportaciones positivas, mencionamos brevemente tres de ellos.

#### Dallas Arboretum Jardín Botánico



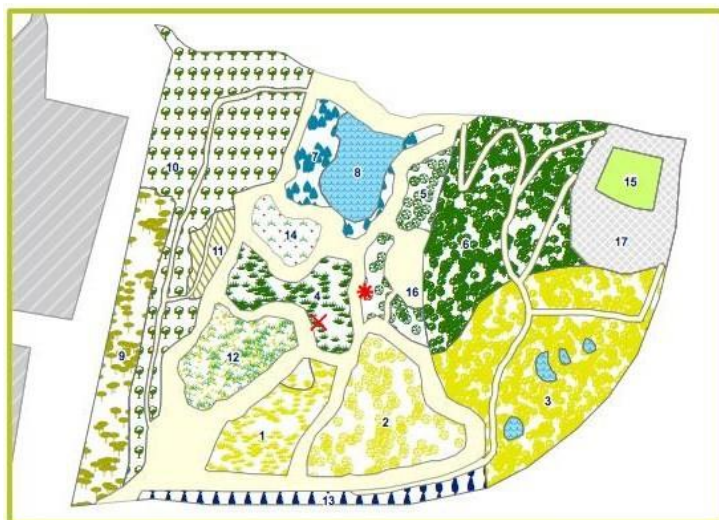
Es un lugar público que promueve el arte, el disfrute y el conocimiento de la horticultura, mientras que proporciona oportunidades para la educación y la investigación.

Incluyen un completo laboratorio de ciencias biológicas.

Ofrece al público programas educativos para niños y adultos, y un énfasis en las actividades orientadas a la familia (10).



**Arboretum Marbella**  
**España**



1 matorral alto	7 vegetación de ribera	13 seto comestible
2 matorral bajo	8 lámina de agua	14 plantas medicinales
3 alcornocal	9 pinar	15 tejado verde
4 matorral bajo	10 frutales	16 caminos y áreas libres
5 matorral alto	11 huerto	17 zona de equipamientos
6 alcornocal	12 jardín aromáticas	

La conservación, la educación y la investigación científica. Representa un "libro" viviente de la biodiversidad en la comarca de Marbella, donde los visitantes pueden conocer en presente los árboles y arbustos de su entorno. Como familiarizarse con ellos y responsabilizarse en su conservación.

Cuenta con 3 áreas principales:

ÁREA 1

- Sylvetum (zona de árboles y arbustos leñosos autóctonos de la Comarca de Málaga).
- Jardín Forestal (zona de colección de árboles, arbustos, herbáceas, trepadores comestibles)
- Centro de Recursos Ambientales donde se emplean y aplican las técnicas y materiales que se divulgan en las distintas formaciones

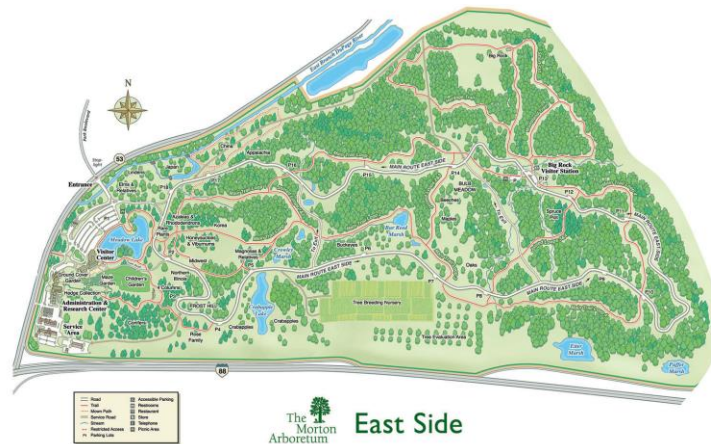
ÁREA 2

- Restauración de Alcornocal Sub-Húmedo, mediante técnica de Foresteria Análoga Sucesional.
- Zona de reforestación con establecimientos educativos.
- Vivero Agroforestal.

ÁREA 3

- Restauración corredores biológico - Hábitats de Alcornocal Sub-Húmedo (11).

## The Morton Arboretum Illinois



Dedicada a la plantación y conservación de árboles. Lleva a cabo investigaciones sobre la salud del árbol y el mejoramiento de árboles.

Cuenta con Tienda, Restaurante y Cafetería, Librería, Laberinto Jardín y un Sendero para caminar pavimentado (12).

10.- <http://www.dallasarboretum.org/>

11.- <http://arboretummarbella.org/>

12.- <http://www.mortonarb.org/>

13.- <http://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/38140>

[http://www.milenio.com/region/Arboretum\\_Tepatitlan-Centro\\_Nacional\\_Recurso\\_Geneticos\\_0\\_722927822.html](http://www.milenio.com/region/Arboretum_Tepatitlan-Centro_Nacional_Recurso_Geneticos_0_722927822.html)

## Arboretum en México

El 20 de Abril de 2016 se inaugura el Arboretum e Invernadero Forestal en Tepatitlán, Jalisco. Reunirá árboles de los siete ecosistemas del país, con el objetivo de conservar recursos genéticos forestales. Está ubicado en el Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP (13).

Nos damos cuenta que los Arboretums son parte esencial de la infraestructura de una ciudad, por su importancia no solo en la conservación, sino también en la divulgación. Cada uno de ellos desarrolla espacios destinados a la investigación, como Laboratorio de Ciencias Biológicas y Vivero, pero también espacios para la sociabilización y disfrute de los recorridos como; Tienda, Librería, Cafetería, etc.

CAPÍTULO 4

**4. ANÁLISIS DEL SITIO**

#### 4.1. ÁMBITO REGIONAL

Es importante recordar que el proyecto se centra en la región, **Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac** que aunque hoy día, su división política los separa, su ecosistema los une, porque comparten una zona de humedales, con unas características específicas, y que precisamente son estas, las que le dan identidad al proyecto.

Hay que hacer énfasis en que el Patrimonio Intangible de Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac, tiene en las creencias religiosas signos de excepcionalidad. La convivencia con el medio lacustre y su posterior transformación, propician el surgimiento de un imaginario colectivo asociado al agua y al cultivo de las chinampas.

Xochimilco Tláhuac y Milpa Alta se desarrollaron a través de un eje religioso vinculado estrechamente con la agricultura y los rituales, los cuales determinaron en gran medida la vida y las relaciones familiares y comunales de sus pobladores; todos sus festejos se asocian a los entornos lacustre y productivo.

Es en ese medio donde surgen los mitos y creencias ancestrales, que se conocen de generación en generación y que precisamente por ello, este proyecto debe y tiene la obligación de conservar y transmitir como un derecho de futuras generaciones.

Limpieza de la zona chinampera de Xochimilco  
2013



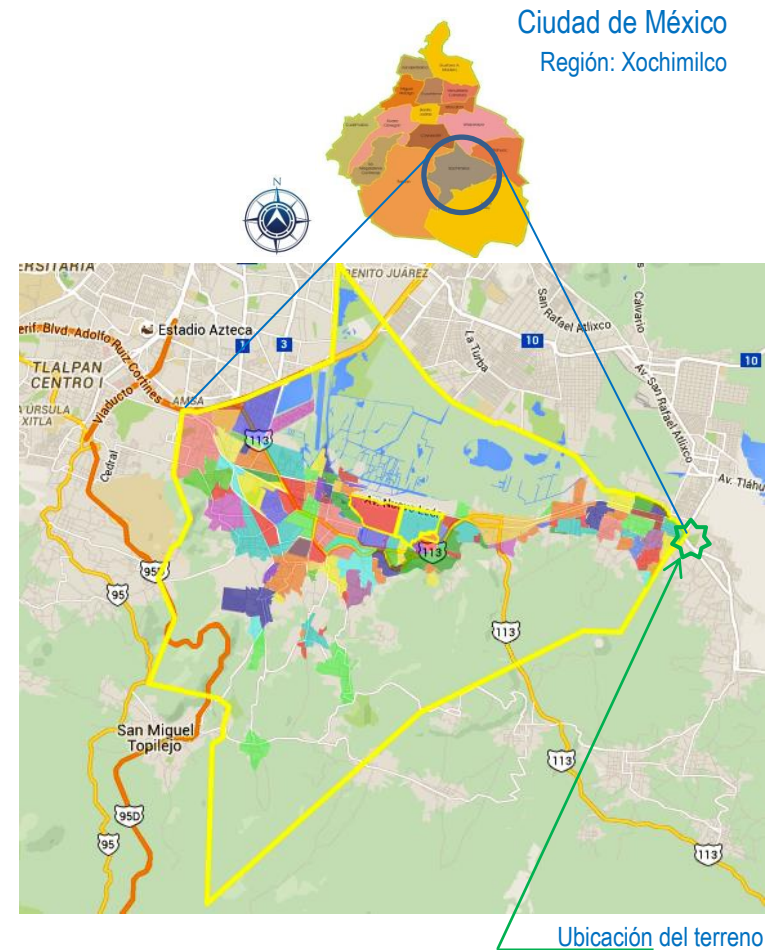
<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/932501.html>

4.1.1. XOCHIMILCO

Xochimilco es un espacio con una historia ancestral, cuyo primer asentamiento humano se remonta a mil años a.C. En este espacio, el hombre generó un sistema agrícola de alta productividad: **la chinampa**, que es evidencia de la capacidad humana para transformar un medio poco favorable en un medio habitable que permitió el desarrollo de una gran cultura.

Procedente de Chicomoxtoc, la tribu de los Xochimilcas fue la primera de las 7 tribus Nahuatlacas en llegar al valle del Anáhuac, se asentaron en Cuauhilama, cerro sagrado ubicado en el pueblo de Santa Cruz Acalpíxca. Los Xochimilcas establecieron su ciudad en el siglo X y extendieron su dominio hacia zonas aledañas como Tlayacapan, Xumiltepec, Chinameca, Mixquic, Tláhuac, Tepoztlán y Hueyapan, donde ejercieron poder político y económico.

Años más tarde Xochimilco se convirtió en bastión de alimentación hacia la capital, en el siglo XVII ingresaban más de 1000 canoas diariamente. Durante el Porfiriato se construyó el acueducto que entubó los manantiales de Xochimilco para abastecer de agua a la Ciudad de México.



En 1929, Xochimilco fue considerada una de las 16 delegaciones políticas de la Ciudad de México. Hacia 1934, el Decreto de Protección de Monumentos declaró a Xochimilco como Zona Típica y Pintoresca.

Xochimilco se ha caracterizado por la preservación de sus orígenes prehispánicos, arte y arquitectura colonial, así como la producción de hortalizas, plantas de ornato y flores de diversas especies. Estas son algunas razones por las que el 11 de diciembre de 1987, Xochimilco fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Al lago están asociadas diversas actividades humanas, de orígenes prehispánicos, que el pueblo Xochimilca actualmente conformado por 17 barrios y 14 pueblos, con tradiciones, costumbres y festividades de gran significado, celebran con gran alegría y colorido, como el día de la Candelaria el 2 de febrero; festividad católica que celebra la presentación del Niño Jesús en el templo. En el centro de Xochimilco, las ceremonias más representativas son el cambio de mayordomía del Niño, en la Parroquia de San Bernardino de Siena; del Niño de Belén, en la capilla del mismo nombre y la del Niño Dormidito en la iglesia de Nuestra Señora de los Dolores de Xaltocan. Asimismo, cada uno de los pueblos y barrios realizan sus propias celebraciones (14).

Canales de Xochimilco



14.- <http://www.xochimilco.df.gob.mx/>



4.1.1.1. BARRIOS, PUEBLOS Y TRADICIONES

**Barrios:**

	Fiesta al Santo Patrono	Actividad Económica
San Antonio Molotla "Lugar donde abundan los gorriones o pardales".	13 de junio San Antonio de Padua	Comercio
La Asunción Colhuacatzinco "Donde están los colhuas, de poca importancia"	15 de agosto Asunción de María,	Pesca, agricultura, ganadería y comercio.
Belem de Acampa "Lugar de carrizos"	25 de diciembre 2 de febrero Niño de Belem	Pesca, comercio Tejido de cestos.
La Concepción Tlacoapa "Lugar de agua y de jaras"	8 de diciembre Inmaculada Concepción de María	Agricultura, ganadería y comercio.
San Cristóbal Xallan "En el arenal o lugar arenoso"	25 de julio San Cristóbal	Comercio y servicios
Santa Cruz Analco o Santa Crucita "Al otro lado del agua".	3 de mayo Santa Cruz	Comercio
San Diego Tlalcozpan "Lugar de la tierra amarilla"	13 de noviembre San Dieguito	Agricultura y ganadería
San Esteban Tecpapan "Lugar del plació"	26 de diciembre	Agricultura, floricultura, pesca y comercio Tejido de redes y cestos.
San Francisco Caltongo "En las casuchas"	4 de octubre	Comercio y servicios Floricultura y construcción de jardines
La Guadalupe	12 de diciembre	Comercio y servicios
San Juan Bautista Tlateuchi "Lugar donde igualan o rasgan las tierras"	24 de junio	Floricultura y comercio
San Marcos Tlaltepétlalpan "Sobre la tierra (firme cerca) del cerro"	25 de abril	Agricultura y comercio
San Pedro Tlalnahuc "Junto o cerca de las tierras"	29 de junio	Comercio Oficio de herreros
El Rosario	7 de octubre.	Comercio
La Santísima Trinidad Chililico "En los chilares"	25 de julio Santiago Apóstol	Chinampas, pesca y construcción de canoas.
San Lorenzo Tlaltecpan "Tierras del palacio"	10 de agosto	Agricultura y pesca
Xaltocán "Lugar de tuzas y arena"	2 domingos antes del miércoles de ceniza Virgen de los Dolores	Comercio

**Pueblos:**

	<b>Fiesta al Santo Patrono</b>	<b>Actividad Económica</b>
Santa María Nativitas (Zacapan) <b>“Lugar o en el zacate”</b>		Comercio y servicios
Santa Cruz Acapulca <b>“Vigilantes de canoas”</b>	3 de mayo	Comercio, servicios y artesanías
San Gregorio Atlapulco <b>“Donde revolotea el agua”</b>	(Formado por 8 barrios)	Agricultura, comercio y servicios
San Luis Tlaxialtemalco <b>“El lugar donde se fabrican los braceros”</b>	19 de agosto	Agropecuario, comercio y servicios
Santiago Tulyehualco <b>“En el cerco o alrededor de los tules”</b>	Del 31 de enero al 15 de febrero <b>Feria de la Alegría y el Olivo</b> Del 4 marzo al 12 de abril <b>Feria de la Nieve</b>	Agricultura, comercio y servicios
San Lucas Xochimanca	<b>Feria Gastronómica</b>	Comercio y servicios
San Mateo Xalpa <b>“Sobre el arenal”</b>		Comercio y servicios
Santa María Tepepan		Comercio y servicios
Santa Cruz Xochitepec <b>“Cerro florido”</b>	3 de mayo	Comercio y servicios
Santiago Tepalcatlalpan <b>“Tierra de vasijas”</b>	<b>Feria del Maíz y la Tortilla</b>	Comercio y servicios
Santa Cecilia Tepetlapa <b>“Entre cerros”</b>		Agropecuario y comercio
San Andrés Ahuayucan <b>“Lugar de encinas”</b>		Comercio y servicios
San Francisco Tlalnepantla <b>“En medio de la tierra”</b>	4 de octubre	Agropecuario

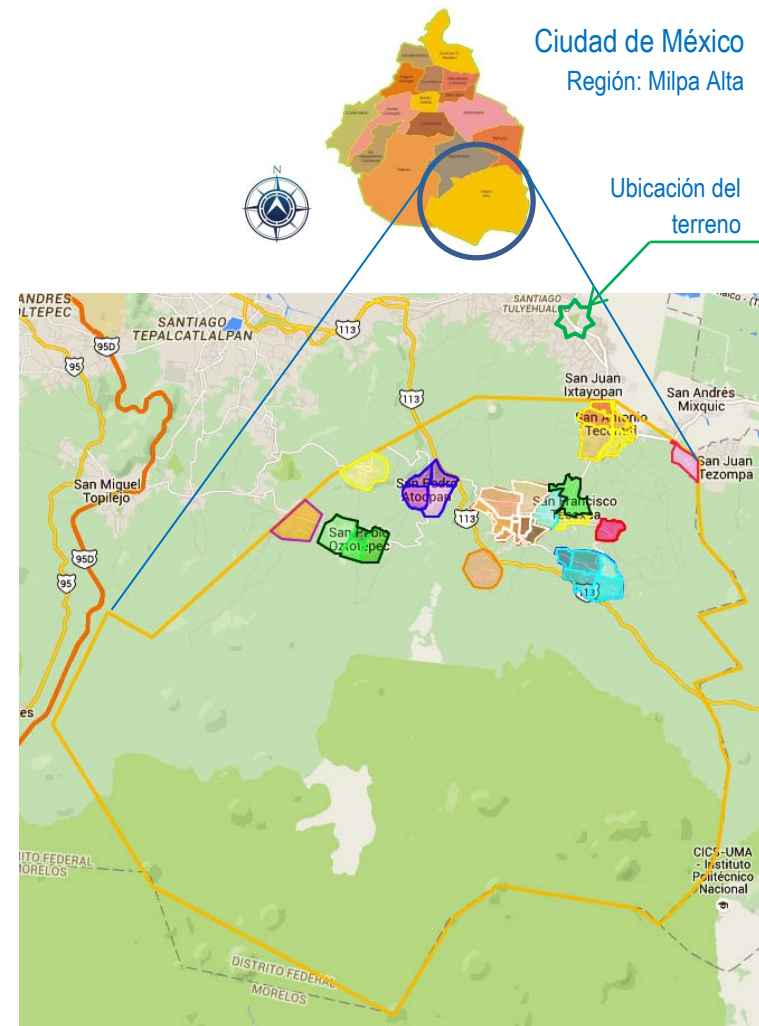
4.1.2. MILPA-ALTA

Milpa Alta toma su nombre de la Villa de Nuestra Señora de la Asunción de Milpa Alta, una comunidad fundada por Frailes Franciscanos en el siglo XVI. Milpa proviene del náhuatl "milpan" término que designa los campos donde se cultiva el maíz en asociación con otros vegetales.

La mayor proporción de suelo de conservación ecológica en la Ciudad de México se encuentra ubicada en Milpa Alta, es también una fuente muy importante de abastecimiento de agua de lluvia para la recarga de los mantos acuíferos.

Milpa Alta fue habitada por toltecas en sus orígenes. Aún antes de la fundación de Xochimilco o Tenochtitlán, arribaron al actual territorio de Milpa Alta nueve tribus de Chichimecas procedentes de Amecameca, quienes derrotaron a los Toltecas.

A este lugar localizado en la vertiente septentrional de la sierra de Ajusco-Chichinauhtzin se le nombra "Malacachtepec Momoxco" o "Malacachtepec Malacachticpac", que significa "lugar de altares rodeado de montañas" o "lugar de plataformas rodeado de colinas".



Una vez declarada la Independencia, Milpa Alta formó parte del Estado de México, hasta el 16 de enero de 1854, que el Presidente Antonio López de Santa Anna decretó la ampliación del Distrito Federal con el límite meridional de la Prefectura de Tlalpan, incluyendo la municipalidad del antiguo señorío de Malacachtepec Momoxco. Es hasta el 26 de marzo de 1903, que esta demarcación se convierte en Milpa Alta. Para el año de 1929, se convierte en Delegación Milpa Alta.

Durante las últimas tres décadas, los milpaltenses encontraron en la producción del nopal un cultivo mucho más rentable, que sustituyó a otros tradicionales como el maguey pulquero, maíz, frijol, haba, chícharo y avena forrajera. Por tanto la actividad económica importante es la agricultura. En los años setentas, con la construcción de la carretera Panorámica Xochimilco-Oaxtepec, se aceleró el desarrollo económico de los productores de la región (15).

Campo de Nopal  
Milpa Alta



15.- <http://www.milpa-alta.df.gob.mx/>

4.1.2.1. 12 PUEBLOS Y TRADICIONES

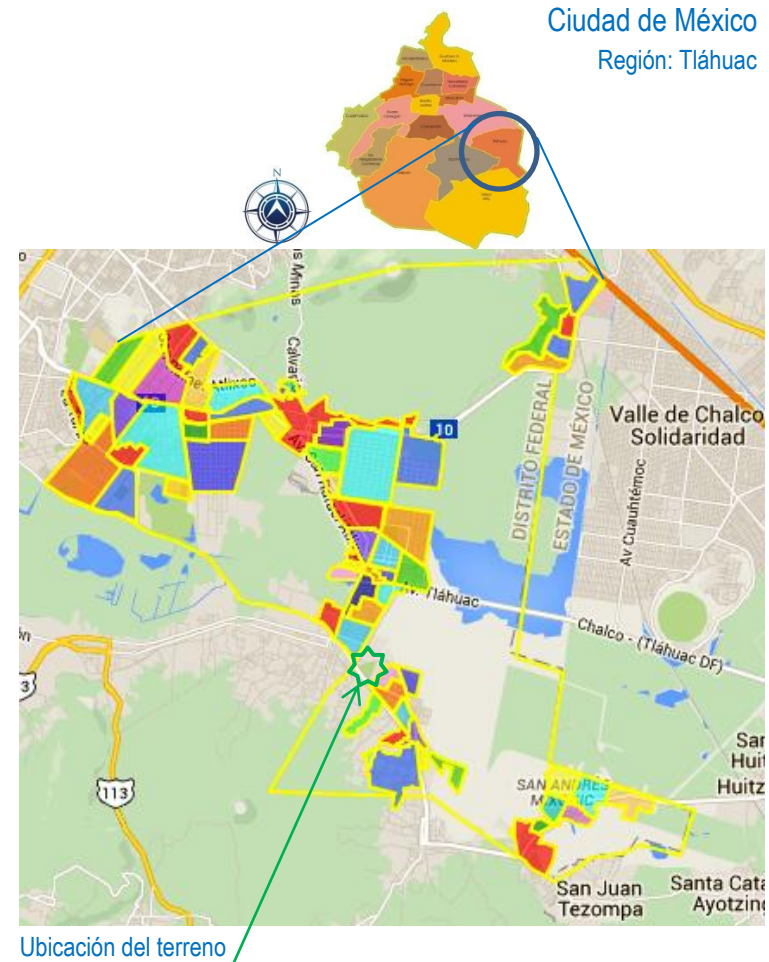
	<b>Fiesta al Santo Patrono</b>	<b>Actividad Económica</b>
San Pedro Atocpan	29 de junio Sr. de las Misericordias <b>Feria del Mole</b>	Agricultura y comercio
San Agustín Ohtenco	28 de agosto San Agustín	Agricultura y comercio
San Juan Tepenahuac	24 y 25 de junio San Juan Bautista	Comercio y servicios
San Salvador Cuauhtenco	6 de agosto San Salvador	Artesanía y comercio
San Pablo Oztotepec	29 de junio San Pablo Señor de Chalma	Comercio
Santa Ana Tlacotenco	26 de julio Señora de Santa Ana	Agricultura, comercio y servicios
San Jeronimo Miacatlan "Junto o cerca de donde hay cañas o varas de flecha"		Agricultura y comercio
San Antonio Tecómitl "En la orilla o cántaro de piedra"	13 y 14 de junio San Antonio <b>Feria de la Nieve</b>	Comercio
San Lorenzo Tlacoyucan	10 de agosto San Lorenzo	Agricultura y comercio
Villa Milpa Alta (Anteriormente Malacachtepec)	15 de agosto Asunción de María	Agropecuaria, artesanal y comercio
San Francisco Tecoxpa	4 y 5 de octubre San Francisco	Comercio y servicios
San Bartolomé Xicomulco	24 de agosto San Bartolomé Apóstol	Comercio

### 4.1.3. TLÁHUAC

La Delegación Tláhuac se localiza al sureste de la Ciudad de México, a 60 kilómetros del Zócalo capitalino colindando al norte y noreste con la Delegación Iztapalapa, al oriente con el municipio Valle de Chalco Solidaridad del Estado de México, al poniente con la Delegación de Xochimilco y al sur con la Delegación Milpa Alta. geográficamente está situada entre los paralelos 19° 20' y 19° 12' de latitud norte, y los meridianos 98° 56' y 99° 04' de longitud Oeste.

Hasta hace dos décadas, Tláhuac era una de las delegaciones rurales de la capital mexicana, conocida como La provincia del Anáhuac. **Sin embargo, la presión demográfica de la ciudad ha propiciado que buena parte de sus antiguos campos de cultivo hayan quedado incorporados a la mancha urbana de la ciudad de México.**

Tláhuac se funda en el año 1222 d.C., sus primeros pobladores fueron los chichimecas. El código Chimalpopoca dice que Cuauhtlotliutecutli, Ihitzin, Ticoatzin, Chalchiuhtzin, y Tlahuacan; fundaron sus pueblos en una gran extensión acuática que formaba el lago de Chalco y Xochimilco



Tláhuac sería entonces una isla lacustre donde el señorío de los Cuitlahuacas permaneció independiente hasta el siglo XIV cuando son conquistados por los Tecpanecas de Azcapotzalco, y más tarde por los Mexicas. En el período de la independencia Tláhuac formaba parte del Estado de México; sin embargo en 1854 se incorporó a la prefectura de Xochimilco al igual que Mixquic. A finales de 1928 se constituyó oficialmente como delegación.

Tláhuac es uno de los pueblos originarios de la Ciudad de México y tiene tradiciones muy arraigadas. Formado por 12

pueblos, de los cuales San Pedro Tláhuac es la cabecera delegacional.

El pueblo de San **Juan Ixtayopan** ubicada al sur de la Delegación se forma por cinco barrios, **San Agustín**, La Concepción, La Soledad, La Asunción y la Lupita. Esta es una zona con importante presencia de restos arqueológicos, entre ellos soportes zoomorfos, vasijas, tejolotes, núcleos de obsidiana, figurillas antropomorfas, sellos y malacates (16).

Laguna de los Reyes Aztecas  
Tláhuac



16.- <http://www.tlahuac.df.gob.mx/>

4.1.3.1. 7 PUEBLOS Y TRADICIONES

	<b>Fiesta al Santo Patrono</b>	<b>Actividad Económica</b>
San Pedro Tláhuac	29 de junio San Pedro Apóstol <b>Feria Regional</b>	Comercio y servicios
San Francisco Tlaltenco (A la orilla del agua)	4 de octubre San Francisco de Asís 1 <sup>er</sup> domingo de Cuaresma <b>Carnaval</b>	Agricultura y comercio
Santiago Zapotitlán (Entre arboles de zapotes)	Fiesta de Luces y Música	Comercio y servicios
San Juan Ixtayopan (Lugar donde forma la sal)	2 al 5 de enero Virgen de la Soledad <b>Feria del Elote</b>	Agropecuaria, artesanal y comercio
San Nicolás Tetelco (Hacinamiento de piedras)	15 de mayo San Isidro Labrador	Agricultura y ganadería
San Andrés Mixquic (En el mezquite)	30 de noviembre San Andrés 1 y 2 de noviembre <b>Día de Muertos</b>	Agropecuaria y comercio
Santa Catarina Yecahuitzotl (Lugar de hormigas)	25 de noviembre Santa Catarina	Agricultura y ganadería



4.1.4. CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO DE LA REGIÓN EN RELACIÓN A LA CIUDAD DE MÉXICO

	Xochimilco	Milpa Alta	Tláhuac	Ciudad de México
<b>Medio Ambiente</b>				
<b>Medio</b>				
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	118.13 7.95%	288.13 19.39%	85.91 5.78%	1,485.49
<b>Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005</b>	0.49 17.25%	0	<b>2.21</b> <b>77.81%</b>	2.84
Árboles plantados, 2011	0	33,000.00 30%	0	110,000.00
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0	30 30%	0	100
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados), 2010	63.31 7.98%	27.11 3.42%	37.20 4.69%	792.37
<b>Población, Hogares y Viviendas</b>				
<b>Población</b>				
Población total, 2010	415,007 4.68%	130,582 1.47%	360,265 4.06%	8,854,080
Población total hombres, 2010	205,305 4.84%	64,192 1.51%	175,210 4.13%	4,233,783
Población total mujeres, 2010	209,702 4.54%	66,390 1.43%	185,055 4%	4,617,297
<b>Natalidad y fecundidad</b>				
Nacimientos, 2012	7,684 5%	2,682 1.74%	7,044 4.58%	153,631
<b>Vivienda y urbanización</b>				
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	102,750 4.18%	31,820 1.29%	91,242 3.71%	2,453,031
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4.0	4.1	4.0	3.6

	Xochimilco	Milpa Alta	Tláhuac	Distrito Federal
<b>Sociedad y Gobierno</b>				
<b>Educación</b>				
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	59,606 3.97%	10,109 0.67%	36,426 2.43%	1,498,598
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	5,385 3.14%	435 0.25%	1,676 0.97%	171,270
Total de Escuelas en Educación Básica y Media Superior	345 3.92%	106 1.20%	305 3.47%	8,789
<b>Desarrollo humano y social</b>				
Inversión pública ejercida en desarrollo social (Miles de pesos), 2010	368,769 2.93%	121,259 0.96%	392,666 3.12%	12,582,750
<b>Economía</b>				
<b>Actividad Primaria</b>				
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	1,424 6.74%	9,299 44.01%	3,825 18.10%	21,127
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011	195,441 17.91%	644,861 59.11%	123,286 11.30%	1,090,898
<b>Actividades Secundarias</b>				
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (Miles de pesos), 2009	22,206 2.85%	11,300 1.45%	17,496 2.24%	778,855
<b>Actividades Terciarias</b>				
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	578,556 2.05%	330,197 1.17%	590,842 2.09%	28,158,696
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	60,570 0.55%	12,652 0.11%	50,161 0.45%	10,950,710
Inversión pública ejercida en urbanización y medio ambiente (Miles de pesos), 2010	149,218 3.22%	196,286 4.24%	148,015 3.20%	4,625,236

<http://www.inegi.org.mx/>

4.1.5. INDICADORES

Entidad: Ciudad de México

Delegación: Xochimilco

### Religión

Religiones más frecuentes:

Católica	84.8%
Pentecostales, evangélicas, cristianas	5.2%

De cada 100 personas, 85 son de religión católica.

### Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación\*: 5.2%

De cada 100 personas, 5 reportan alguna limitación física o mental.

\*Estimador obtenido a partir del Questionario Ampliado.

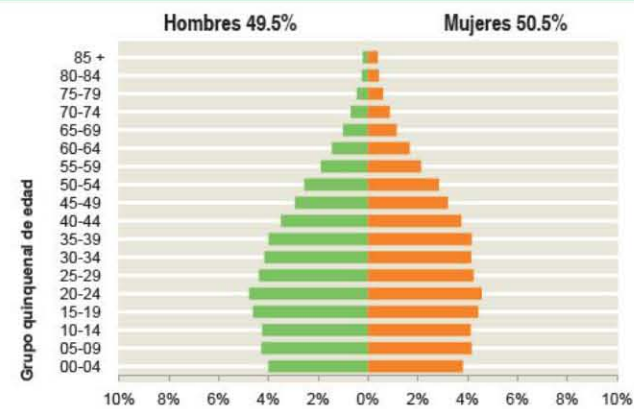
### Lengua indígena

	Habitantes	Lenguas indígenas más frecuentes:	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:	9 322	Náhuatl	37.1%
Hay 9 322 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 3% de la población de 5 años y más de la delegación.		Otomí	15.1%
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:	56	De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 37 hablan náhuatl.	
De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 1 no habla español.			

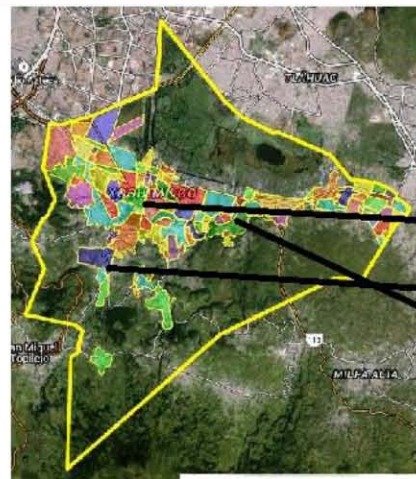
Entidad: Ciudad de México  
 Delegación: Xochimilco

### Composición por edad y sexo

<b>Población total:</b>	<b>415 007</b>
Representa el 4.7% de la población de la entidad.	
<b>Relación hombres-mujeres:</b>	<b>97.9</b>
Hay 98 hombres por cada 100 mujeres.	
<b>Edad mediana:</b>	<b>28</b>
La mitad de la población tiene 28 años o menos.	
<b>Razón de dependencia por edad:</b>	<b>44.1</b>
Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 44 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	



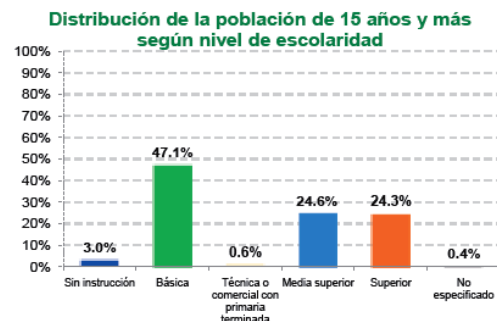
### Distribución territorial



Densidad de población (hab./km²):	3 511.1
Total de localidades:	94
Localidades con mayor población:	
Xochimilco	407 885
Xometitla (Tlalitenco)	456
Ampliación Chalmita	352

Entidad: Ciudad de México  
Delegación: Xochimilco

## Características educativas



De cada 100 personas de 15 años y más, 24 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	98.5%
25 años y más	95.9%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 99 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	59.7%
6-11 años	97.0%
12-14 años	95.0%
15-24 años	50.7%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.

## Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	55.4%	70.2%	41.1%
Ocupada:	95.2%	94.7%	96.1%
No ocupada:	4.8%	5.3%	3.9%

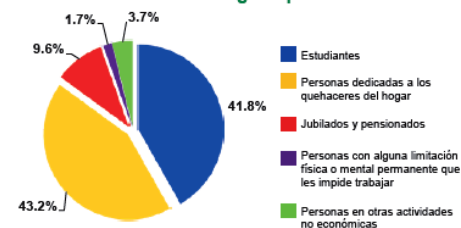
De cada 100 personas de 12 años y más, 55 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 95 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa: 43.3%    27.5%    58.5%

De cada 100 personas de 12 años y más, 43 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada: 1.3%    2.3%    0.4%

**Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad**



INEGI, Panorama Sociodemográfico del D. F. 2011  
INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010  
SNEIG, Información de Interés Nacional

Entidad: Ciudad de México  
 Delegación: Milpa Alta

## Religión

Religiones más frecuentes:

Católica	85.2%
No especificado	5.2%

De cada 100 personas, 85 son de religión católica.

## Lengua indígena

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:

**Habitantes**  
4 007

Hay 4 007 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 3% de la población de 5 años y más de la delegación.

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:

**Habitantes**  
31

De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 1 no habla español.

## Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación\*: 4.4%

De cada 100 personas, 4 reportan alguna limitación física o mental.

\*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.

Lenguas indígenas más frecuentes:

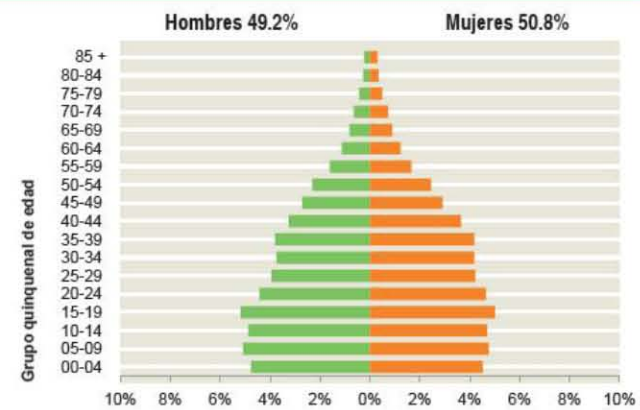
Náhuatl	44.8%
Mixteco	12.3%

De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 45 hablan náhuatl.

Entidad: Ciudad de México  
 Delegación: Milpa Alta

## Composición por edad y sexo

<b>Población total:</b>	<b>130 582</b>
Representa el 1.5% de la población de la entidad.	
<b>Relación hombres-mujeres:</b>	<b>96.7</b>
Hay 97 hombres por cada 100 mujeres.	
<b>Edad mediana:</b>	<b>26</b>
La mitad de la población tiene 26 años o menos.	
<b>Razón de dependencia por edad:</b>	<b>51.1</b>
Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 51 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	



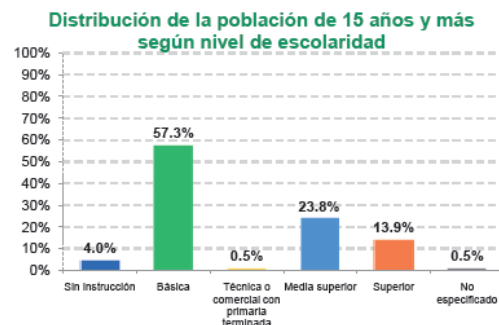
## Distribución territorial



Densidad de población (hab./km <sup>2</sup> ):	437.9
Total de localidades:	225
Localidades con mayor población:	
San Antonio Tecómitl	24 397
Villa Milpa Alta	18 274
San Pablo Oztotepec	15 507

Entidad: Ciudad de México  
Delegación: Milpa Alta

## Características educativas



De cada 100 personas de 15 años y más, 14 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	98.2%
25 años y más	94.0%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 98 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	56.0%
6-11 años	96.7%
12-14 años	93.6%
15-24 años	45.9%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.

## Características económicas

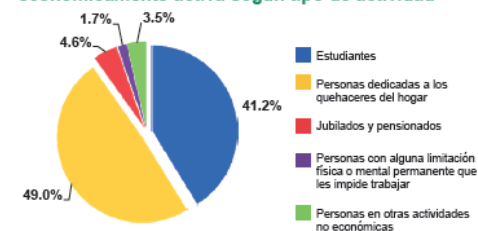
Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	54.0%	73.3%	35.7%
Ocupada:	95.9%	95.5%	96.7%
No ocupada:	4.1%	4.5%	3.3%

De cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa: 45.6% 26.2% 63.9%  
De cada 100 personas de 12 años y más, 46 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada:	0.4%	0.5%	0.4%
---	------	------	------

**Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad**



INEGI, Panorama Sociodemográfico del D. F. 2011  
INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010  
SNEIG, Información de Interés Nacional



Entidad: Ciudad de México  
 Delegación: Tláhuac

## Religión

Religiones más frecuentes:

Católica	83.2%
Pentecostales, evangélicas, cristianas	6.4%

De cada 100 personas, 83 son de religión católica.

## Lengua indígena

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:

**Habitantes**  
4 686

Hay 4 686 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 1% de la población de 5 años y más de la delegación.

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:

30

De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 1 no habla español.

## Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación\*: 5.2%

De cada 100 personas, 5 reportan alguna limitación física o mental.

\*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.

Lenguas indígenas más frecuentes:

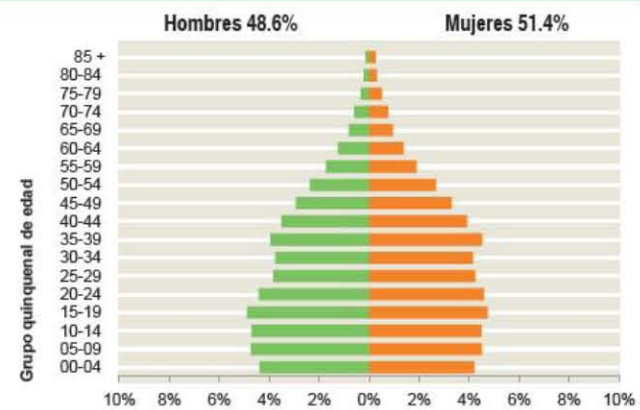
Náhuatl	27.1%
Otomí	13.9%

De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 27 hablan náhuatl.

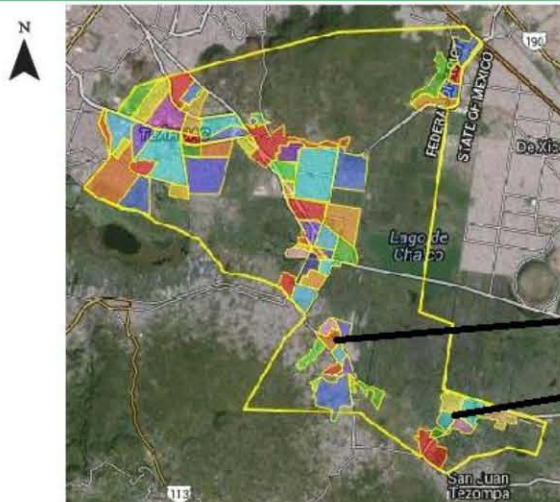
Entidad: Ciudad de México  
 Delegación: Tláhuac

## Composición por edad y sexo

<b>Población total:</b> Representa el 4.1% de la población de la entidad.	<b>360 265</b>
<b>Relación hombres-mujeres:</b> Hay 95 hombres por cada 100 mujeres.	<b>94.7</b>
<b>Edad mediana:</b> La mitad de la población tiene 27 años o menos.	<b>27</b>
<b>Razón de dependencia por edad:</b> Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 47 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	<b>47.0</b>



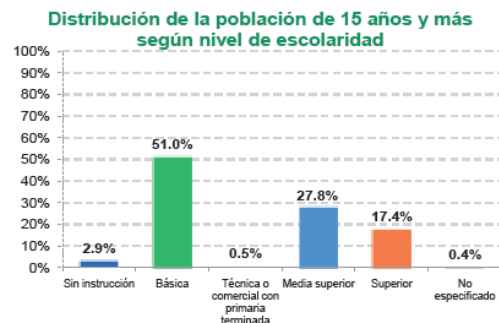
## Distribución territorial



Densidad de población (hab./km <sup>2</sup> ):	<b>4 203.8</b>
Total de localidades:	<b>41</b>
Localidades con mayor población:	
Tláhuac	<b>305 076</b>
San Juan Ixtayopan	<b>24 120</b>
San Andrés Mixquic	<b>13 310</b>

Entidad: Ciudad de México  
Delegación: Tláhuac

## Características educativas



De cada 100 personas de 15 años y más, 17 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	98.8%
25 años y más	96.3%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 99 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	58.6%
6-11 años	97.4%
12-14 años	95.0%
15-24 años	50.2%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.

## Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	53.9%	71.8%	37.7%
Ocupada:	95.6%	95.0%	96.6%
No ocupada:	4.4%	5.0%	3.4%

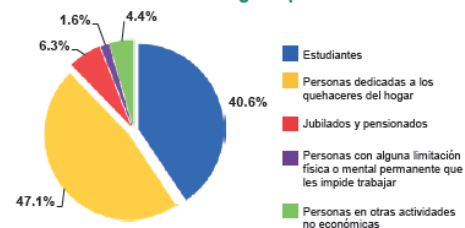
De cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa: 45.7% 27.8% 62.0%

De cada 100 personas de 12 años y más, 46 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada:	0.4%	0.4%	0.3%
---	------	------	------

**Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad**



INEGI, Panorama Sociodemográfico del D. F. 2011  
INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010  
SNEIG, Información de Interés Nacional

## 4.2. MEDIO FÍSICO NATURAL

Los siguientes datos sobre el ecosistema/humedales de la región de estudio, nos los proporciona el Convenio Ramsar; Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986 (17).

Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema. La Convención abarca la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los

humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

Recordemos que el terreno está ubicado en la delegación Tláhuac, donde el 66.49% de la superficie es zona de conservación ecológica con 5,674.66 ha de las cuales, 5,233.42 ha se dedican a suelos agropecuarios y el resto corresponde a la zona inundable de la Ciénega. Por ser una zona lacustre, su suelo es rico en materia orgánica, y favorece el desarrollo de la vegetación endémica, que este estudio nos presenta.

Pato mexicano  
(*Anas diazi*),  
Fauna de la región Xochimilco-Tláhuac



<http://conabio.inaturalist.org/observations/1298201>

17.- <http://www.ramsar.org>



4.- Imagen de satélite 2016. Ubicación del terreno  
La imagen nos muestra la ubicación del terreno en relación a la zona de humedales que hoy día existen.

4.2.1. ECOSISTEMA / HUMEDALES

4.2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El polígono que alberga los Olivos, se localiza al sur de la Ciudad de México. Las coordenadas geográficas son: 19° 14' 59" de latitud Norte; 99° 00' 18" de longitud Oeste.

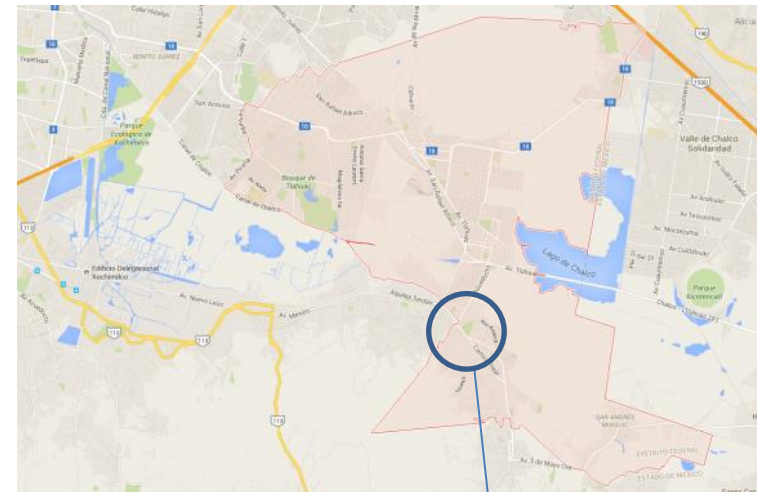
4.2.1.2. FISIOGRAFÍA

Los humedales se ubican en la provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal, en la Subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac, en el extremo sur de la Cuenca de México Rzedowski (1988).

En cuanto a su morfología, se divide en tres unidades: llanura lacustre, llanura lacustre salina y llanura aluvial. (UAM, 1999; INECOL, 2002).

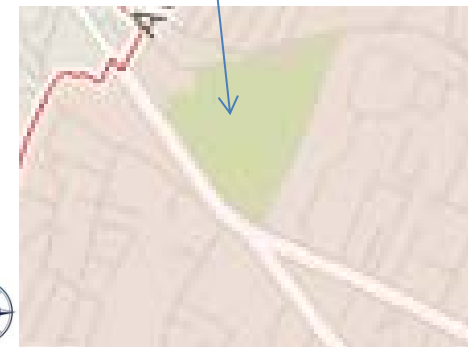
4.2.1.3. TOPOGRAFÍA

Los humedales se ubican en un terreno plano de origen lacustre correspondiente al antiguo vaso del lago de Xochimilco, con una pendiente que varía entre 0 y 5%. La altitud promedio en la zona lacustre es de 2, 240 (msnm), (UAM, 1999; INECOL, 2002).



Límite Delegacional Tláhuac 2016 (Ver imagen de satélite 4)

La imagen nos muestra la ubicación del terreno en relación a la zona de humedales que hoy día existen.



#### 4.2.1.4. GEOMORFOLOGÍA

El origen y formación geológica de la región lacustre se remonta a finales del terciario superior y principios del cuaternario. (UAM, 1999; INECOL, 2002).

Los análisis estratigráficos establecen que los sedimentos se encuentran dispuestos en cuatro capas. Las dos primeras capas están constituidas por depósitos de arcillas lacustres que aparecen en formas divididas. La primera es conocida como capa dura, se compone de sedimentos y arena principalmente; se localiza entre los 10 y 40 m de profundidad y alcanza unos cuantos metros de grosor. La segunda, llamada acuitardo, alcanza profundidades de 100 a 300 m y es considerablemente menos permeable que la anterior. La tercera capa -relleno aluvial- se encuentra por debajo de las arcillas lacustres y tiene

un espesor de 100 a 500 m, está compuesta de depósitos de basalto y representa la porción superior del acuífero. La cuarta capa constituye la unidad inferior al acuífero, está compuesta por depósitos volcánicos estratificados, de 100 a 600 m de espesor, que se ubican entre 500 y 1000 m de profundidad (Cervantes, 1983).

La zona posee gran importancia hidrogeológica, en ella se localizan los acuíferos de la región, los cuales están incluidos en materiales granulares de baja y mediana permeabilidad. En la Sierra de Chichinautzin se encuentra la principal zona de recarga de estos acuíferos, debido a la alta permeabilidad de su roca de basalto (INEGI, 1997 en UAM, 1999).



Sierra de Chichinautzin

#### 4.2.1.5. EDAFOLOGIA

En la zona lacustre predominan sedimentos arcillosos con arenas de grano fino, con alrededor del 50% de cenizas volcánicas, cuya textura va de arenosa hasta limo-arcillosa y retienen una alta cantidad de humedad.

En la zona lacustre sur, los suelos son de tipo Feozem háplico (Hh), con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, y gleyico (Hg), pantanosos y saturados de humedad la mayor parte del año (CETENAL, 1977; González Medrano, 2003). Se caracterizan por ser profundos y discontinuos debido a que se originaron como pequeños islotes rodeados de agua; presentan colores oscuros, con un alto contenido de materia orgánica (mayor al 10%), con un horizonte A mólico de entre 10 y 25 cm de textura media y una saturación de bases mayor al 50% hasta los 125 cm (Flores Mata, 1982). Por el proceso de creación de las chinampas, (Miramontes, 1988, citado en UAM, 1999).

En las proximidades de la zona chinampera –llamada zona de transición-, a lo largo de una franja que corre de este a oeste sobre el límite sur de todo el sistema lacustre, los suelos son de tipo aluvial, es decir con transporte de materiales por acción del agua, sin modificación de los materiales originales. Se

componen de grava y arenas gruesas intercaladas con arcillas y pequeñas coladas de basalto (INECOL, 2002; González Medrano, 2003).

#### 4.2.1.6. CLIMA

El clima de la zona, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por García (1988), es C (w2) (w) b (i'), es decir templado subhúmedo, con lluvias en verano. La temperatura media anual varía entre 12° y 18°C. La temperatura promedio mensual es de 17°C, con poca oscilación anual (entre 5° y 7°C). Entre noviembre y enero se presentan de 7 a 15 días de heladas.

La precipitación media anual en la zona es de 620.4 mm; y las lluvias más abundantes se presentan entre los meses de junio y septiembre (UAM, 1999; INECOL, 2002; INEGI, 2003).

Durante la mayor parte del año los vientos dominantes provienen del norte y noreste, mientras que de noviembre a febrero dominan los vientos del sureste, con una velocidad promedio de 10 km/h.



#### 4.2.1.7. HIDROLOGÍA

Aunque **los humedales constituyen menos del 6% de la superficie del planeta, aportan, desde el punto de vista ecológico, el mayor porcentaje de la productividad biológica mundial** y poseen un papel crítico en la regulación de los recursos hídricos.

La principal zona de captación se localiza en los macizos montañosos situados a lo largo de la ladera norte de la Sierra Chichinautzin, en el extremo sur de la Cuenca de México (INEGI, 2001; INECOL, 2002).

La estructura actual de la cuenca representa un sistema complejo de elevaciones, depresiones y sistemas que la atraviesan transversalmente y cuyas edades son muy variadas. Los humedales pertenecen a la región del Pánuco, dentro de la cuenca hidrológica del Río Moctezuma y la subcuenca Lago Texcoco-Zumpango (INEGI, 1998).

La zona forma un humedal permanente que se encuentra en una cuenca cerrada, por lo que no existen mareas, ni tiene conexión con el agua de mar.

Actualmente, el sistema lacustre se encuentra reducido a canales, apantles, lagunas permanentes y de temporal, cuya profundidad varía considerablemente, desde 60 cm en algunos

canales y zonas inundadas, hasta profundidades de 3 a 6 metros, como en el caso de algunas lagunas.

Hoy día, los canales y lagunas son alimentados de manera artificial con aguas residuales tratadas de las plantas del Cerro de la Estrella, cuyo aporte aproximado es de 2.01 m<sup>3</sup>/seg; la planta de San Luis Tlaxialtemalco, cuya capacidad de operación es de 0.060 m<sup>3</sup>/seg y un volumen de agua tratada mensual de 182,000 m<sup>3</sup>; y la planta de San Lorenzo Tezonco, con una capacidad de operación de 0.035 m<sup>3</sup>/seg (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2005).



<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/07/07/907660>

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Cerro de la Estrella

#### 4.2.1.8. VEGETACIÓN

Los humedales se encuentran dentro de la Región Mesoamericana de Montaña y forma parte de la Provincia Florística de las Serranías Meridionales. Esta provincia incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de numerosos endemismos (Rzedowski, 1978).

En aspectos florísticos, se estima que en la Cuenca de México se encuentra representada alrededor **del 2% de la biodiversidad global del planeta**, con alrededor de 3,000 especies de **plantas vasculares** (Velásquez y Romero, 1999); se presentan especies, tanto de las regiones tropicales (*Tecoma stans*, *Sambucus nigra*), como propias de las zonas boreales de México (*Abies religiosa*, *Agnus jorullensis*). Esta riqueza ha propiciado que la Cuenca de México, particularmente el sur del Distrito Federal, esté considerada dentro de las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad por diferentes instancias de conservación nacionales y extranjeras, como CONABIO, PRONATURA, WWF, FMCN, USAID, TNC y el INE (Velásquez y Romero, 1999).

En los humedales, se encuentran tres tipos de vegetación natural: vegetación halófila, vegetación acuática y subacuática (pantano) y vegetación terrestre o riparia:

**Vegetación Halófila.** Se distribuye en los terrenos propensos a inundaciones someras, en suelos salinos, alcalinos y mal drenados. Se trata de un pastizal bajo y denso en el que dominan las gramíneas; las especies representativas son *Distichlis spicata*, *Atriplex patula*, *Pennisetum clandestinum* (introducida), *Sesuvium portulacastrum* y el romero *Suaeda mexicana*. Otras especies registradas son *Poa annua*, *Cynodon dactylum* y *Urtica dioica*, en sitios donde se han desarrollado actividades agrícolas (Rzedowski et al, 2001).



Alegría  
(*Amaranthus hypochondriacus*)

<http://conabio.inaturalist.org/taxa/75396-Amaranthus-hypochondriacus>

**Vegetación Acuática y Subacuática.** Estos tipos de vegetación se encuentran en los cuerpos de agua permanentes, como canales y lagunas, así como en las superficies cubiertas de ciénegas. Los tipos más notables de comunidades arraigadas y emergidas son los “tulares”, que alcanzan de 2 a 3 m de alto; su fisonomía está determinada por varias especies de tule *Typha latifolia* y *Schoenoplectus tabernaemontani*, que crecen a orillas del agua, frecuentemente mezcladas con *Schoenoplectus californicus*.

De menor importancia son las comunidades en que dominan especies de chilillo (*Polygonum*), tulillo (*Cyperus* sp), tepalacate (*Hydrocotyle* sp), (*Eleocharis*), té de milpa (*Bidens* sp.), así como berro (*Berula* sp.), verdolaga de agua (*Ludwigia* sp.), que se encuentran frecuentemente en los bordes de canales y zanjas. La vegetación flotante está integrada por capas delgadas, pero muy densas de lentejilla (*Lemna minuscula*), chilacastle (*Wolffia columbiana*), lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) y, con menos frecuencia, amollo de color (*Azolla* sp). El lirio es la especie más prolífera y su abundancia depende de la época del año, además de que su presencia está favorecida por la contaminación del agua.

Asimismo, se observa una comunidad variable a lo largo del año, constituida por berro (*Berula erecta*), atlanchán (*Cuphea angustifolia*), hierba del cáncer (*Lythrum vulneraria*), carrizo (*Phragmites australis*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), altamisa (*Bidens laevis*), chichicastle (*Lemna gibba*), amocillo o tepalacate (*Hydromystria laevigata*), paragüitas (*Hydrocotyle ranunculoides*) y ninfa (*Nymphaea mexicana*).



<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/48685-Typha-latifolia>

Tulares, (*Typha latifolia*)

**Vegetación Terrestre.** A la orilla de los canales se encuentran diferentes especies de árboles, como ahuejote (*Salix bonplandiana*) y ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) acompañados por especies como chapulixtle (*Dodonaea viscosa*) y otras introducidas como sauce llorón (*Salix babylonica*), trueno (*Ligustrum lucidum*), araucaria (*Araucaria heterophylla*), jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), fresno (*Fraxinus uhdei*) y algunas especies de palmas (*Phoenix canariensis* y *Washingtonia robusta*) originarias de diversas partes del mundo. Debido a sus valores histórico, estético y sociocultural, algunas de ellas son consideradas monumentos urbanísticos, por ejemplo, ahuehuete, ahuejote, fresno y cedro blanco.



<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/69993-Salix-bonplandiana>

Ahuejote, (*Salix bonplandiana*)

En cuanto a la flora de los humedales, se han registrado 180 especies, distribuidas en 135 géneros y 63 familias, siendo Asteraceae la mejor representada, con 23 especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuatro especies se encuentran en alguna categoría de riesgo: ninfa (*Nymphaea mexicana*) y colorín (*Erithrina coralloides*), que se encuentran Amenazadas; cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), Sujeta a Protección Especial; y, acezintle (*Acer negundo* var. *mexicanum*) que está Sujeta a **Protección Especial** y es endémica.

Asimismo, se registra una comunidad importante, con 115 especies de algas, distribuidas en 63 géneros, el grupo de las Clorofitas presenta el mayor número de géneros, especies y variedades para los humedales.

En la zona se presentan 27 (4%) de las 689 especies reportadas para la Cuenca de México con alguna importancia especial (Rzedowski, 19939), ya sea porque se consideran raras, vulnerables o aparentemente extintas, entre las que destacan la ninfa (*Nymphaea odorata* Ait. ssp. *Odorata*) y el chilacastle (*Spirodela polyrrhiza*), aparentemente extintas; y el chichicastle o lentejilla de agua *Lemna valdiviana*, considerada como rara.

#### 4.2.1.9. FAUNA

A partir de los trabajos realizados por la UAM (1999) y el INECOL (2002), así como otras fuentes, se obtuvo un registro de 139 especies de vertebrados para los humedales: 21 de peces, 6 de anfibios, 10 de reptiles, 79 de aves y 23 de mamíferos. De éstas, 11 se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM- 059-SEMARNAT-2001. (DGCORENADER, 2004; Comité Académico del Proyecto UNESCO-Xochimilco, 2005).

De las 21 especies de peces registradas en el área, dos de ellas son endémicas: el charal del Valle de México (*Chirostoma humboldtianum*) y el pupo *Algansea tincella*; otras son nativas, como el pez amarillo (*Girardinichthys viviparus*); e introducidas, como la lobina (*Micropterus salmoides*), las tilapias *Oreochromis aureus* y *O. Niloticus*, de origen africano, traídas a México de Estados Unidos y Panamá, las carpas *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio*, introducidas a México a principios de los años sesenta para su cultivo (Carta Nacional Pesquera, SAGARPA, 2004).

Respecto a los **anfibios**, las especies representativas son el ajolote (*Ambystoma mexicanum*) que se distribuye únicamente en los cuerpos de agua de Xochimilco y Chalco; la rana de Moctezuma (*Rana montezumae*) y la rana de Tláloc o de

Xochimilco (*Rana tlaloci*), ésta última aparentemente extinta (INECOL, 2002).

En el caso de los reptiles, sobresalen el cincuate (*Pituophis deppei*), dos especies de víbora de cascabel (*Crotalus polistictus* y *C. molossus*) y algunas especies de las cuales se desconocen datos sobre su reproducción, como son los casos de la lagartija cornuda de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) y la culebra listonada de montaña (*Tamnophis scaliger*), ambas especies amenazadas y endémicas.



<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/26777-Ambystoma-mexicanum>

Ajolote, (*Ambystoma mexicanum*)

Con relación a las **aves**, aun cuando el Área no está considerada a escala internacional como zona prioritaria para su conservación (de acuerdo con RAMSAR, son aquellas que sustentan de manera regular una población de 20.000 ó el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas), constituye uno de los sitios más importantes dentro del Distrito Federal para el refugio de especies de aves locales y migratorias, principalmente acuáticas, con un probable registro hasta de 193 especies (Meléndez, 2005 en: Comité Académico Ambiental del Proyecto UNESCOXochimilco).

En los humedales, se distribuyen principalmente en los cuerpos de agua y se calcula que cerca del 40 % de las especies depende de estos ambientes acuáticos, entre las que destacan el pato mexicano (*Anas diazi*), la gallareta de pico blanco (*Fulica americana*), la garcita blanca (*Egretta thula*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y el halcón (*Falco sparverius*).

Asimismo, es sitio de alimentación y descanso para especies como la garza morena (*Ardea herodias*), el playero alzacolita (*Actitis macularia*) y el zambullidor orejudo (*Podiceps*

*nigricollis*), cuyo único reporte de reproducción para el Distrito Federal es en esta zona. Otro caso es el de la cerceta ala azul (*Anas discors*), especie migratoria que se reproduce en el área desde 1986, además de otras especies cuyos únicos registros para la Ciudad de México son en esta zona, como es el caso de la jacana norteña (*Jacana spinosa*) (Wilson, R.G. y Ceballos-Lascuráin, 1993; Escalante P. A et al. 1996).



<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/4956-Ardea-herodias>

Garza morena (*Ardea herodias*)

Respecto a los **mamíferos**, la zona representa un sitio de refugio y alimentación para especies como la musaraña (*Criptotis parva*), el ratón metorito (*Microtus mexicanus*), la tuza (*Cratogeomys merriami*), el murciélago (*Mormoops megalophylla*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), único marsupial en la Cuenca de México, y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

La mayor parte del año se encuentra una gran diversidad de microorganismos como dinoflagelados, microalgas y rotíferos, así como grupos de invertebrados, entre los que destacan dos especies de acociles (*Cambarellus montezumae* y *Hyaella azteca*) (Alcocer y Escobar, 1992); diversas especies de insectos, principalmente dysticidos, heterópteros, hydrofillidos (Salcedo, 1978; Young, 1985; Campos y Fernández, 1993). Todas estas poblaciones constituyen parte importante de las cadenas tróficas y de las comunidades presentes en los canales.



<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/42652-Didelphis-virginiana>

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

#### 4.2.2. CHINAMPAS / COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica más importante en esta región fue y sigue siendo la **agricultura**, si bien la falta de suelos en las riberas del lago fue un obstáculo, esto fue solucionado con la creación de terrazas en la parte de los cerros y chinampas en la zona del lago.

Las chinampas son un sistema de cultivo consistente en terrenos rectangulares conformados artificialmente y separados entre sí por canales, apantles o acalotes, destinados al cultivo de maíz, jitomate, chile, col y coliflor, entre otros. Son pequeñas porciones de tierra ganadas al agua, construidas sobre un tejido de varas que se anclan al fondo del lago con troncos de ahuejotes, que al reverdecer y echar raíces, se convierten en los árboles característicos del paisaje de Xochimilco y Tláhuac.

El ahuejote es un árbol endémico, cuya principal característica es su esbeltez y poca fronda; ideal para permitir el paso de rayos de sol a los cultivos, y suficiente para proteger la siembra de la fuerza del viento.

Aunque el origen de las chinampas recae en los xochimilcas, existen vestigios arqueológicos y evidencias que muestran que éstas se construyeron en todos los lagos de la Cuenca de México. Sin embargo, la zona chinampera más extensa se localizaba en el área de los antiguos lagos de Chalco y Xochimilco, (Peralta y Rojas, 1992).

La tradición chinampera tiene alrededor de mil años de ser productiva, ya que fue de los pocos sistemas agrícolas indígenas que no fueron abandonados después de la Conquista y que existe hasta nuestros días.

Las chinampas y los canales son considerados como espacios abiertos monumentales ubicados en suelo urbano, delimitados y construidos por el hombre y que cuentan con valores histórico, artístico, estético, tecnológico, científico y/o sociocultural, meritorios de ser legado a las generaciones futuras, de acuerdo con la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal.



[http://www.aquariosypueblos.org/chinampas/320\\_chinampas\\_5/](http://www.aquariosypueblos.org/chinampas/320_chinampas_5/)

Paisaje Chinampero



#### 4.2.2.1. ESTUDIOS Y REGISTROS ARQUEOLÓGICOS

Como resultado de un estudio realizado en los humedales en 1992, por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), se han venido registrando vestigios culturales de gran interés. El Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del INAH menciona oficialmente 6 sitios arqueológicos.

Sin embargo, se calcula que en esta región existen hasta 41 sitios arqueológicos, compuestos por montículos con una altura no mayor a 1.50 metros y 20 metros de radio (INAH, 2005). Algunos asentamientos tienen una antigüedad aproximada de 3,000 años, entre ellos se han descubierto chinampas fósiles y diversos materiales culturales, como pisos estucados, muros de piedra, cerámica, sílex y hueso (Parsons, 1982; Serra, 1990; Ávila, 1994; INAH, 2005).

#### 4.2.2.2. TENENCIA DE LA TIERRA

Los diferentes procesos expropiatorios, dotaciones y restituciones de terrenos a los ejidos han generado diferentes formas de tenencia de la tierra dentro de la región, dando como resultado una situación en la que coexisten el ejido, la copropiedad y los terrenos propiedad del Gobierno de la Ciudad de México, así como la propiedad privada.

Hay que agregar que en el caso de la zona chinampera, la tenencia de la tierra resulta poco clara, ya que su transmisión se ha llevado a cabo de generación en generación, por herencia o por sucesión, sin que se hayan realizado los trámites legales necesarios para formalizarla y solo algunos propietarios cuentan con título de propiedad formal. Lo anterior ha provocado, por un lado, que en ocasiones no tengan acceso a créditos o programas de apoyo que requieren este trámite; y por el otro, ha facilitado las invasiones en la zona chinampera y la presencia de asentamientos humanos irregulares.



### 4.3. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL / TLÁHUAC

Los datos siguientes se obtuvieron del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

Podemos destacar ciertas deficiencias en las redes de servicios, que nos obligan a la implementación de soluciones alternas, que de cualquier forma, por el sentido del proyecto a desarrollar ya estaban contempladas, y estas son:

Recordemos que nuestro terreno está ubicado en San Juan Ixtayopan, y por lo tanto tendremos servicio intermitente o tandeo de agua potable, Sin embargo se plantea la Implementación de un sistema alternativo de captación de agua pluvial, para su reúso y/o infiltración al subsuelo.

En el terreno existe red de drenaje sobre la Av. Prol. Norte del Comercio, sin embargo estamos en zona de encharcamientos. Entonces consideremos un sistema alerno de tratamiento de aguas residuales, para su reúso y/o infiltración al subsuelo.

Si tenemos un servicio eléctrico deficiente, se hace aún más necesario el uso de energías renovables, como el sol.

**Sistemas Fototérmicos:** funcionan por medio de la conversión de la luz solar en calor sobre superficies que transfieren dicha energía a fluidos de trabajo para producción de calor de proceso. **Sistemas Fotovoltaicos:** funcionan por medio del

Efecto Fotoeléctrico (también conocido como efecto fotovoltaico) a través del cual la luz solar se convierte en electricidad sin usar ningún proceso intermedio.

Precisamente es San Juan Ixtayopan donde ha incrementado la colocación de luminarias en vía pública, lo cual representa mayor seguridad nocturna en nuestro perímetro de acción.

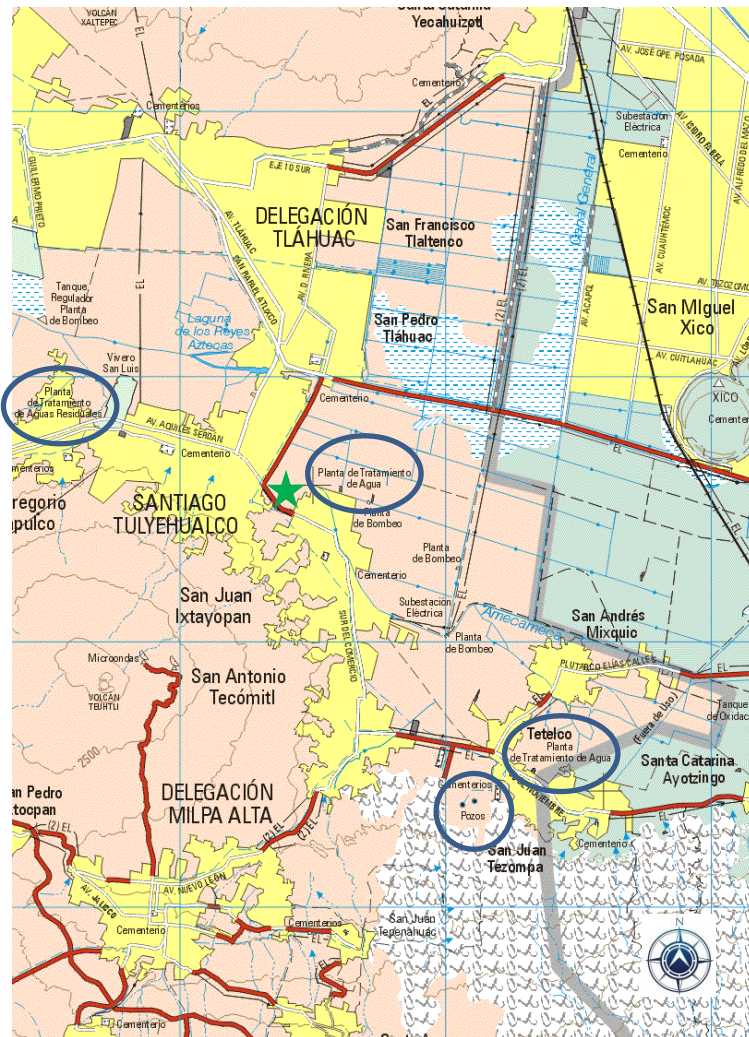
Por otro lado no tenemos sobre la Av. Prol. Norte del Comercio ni una sola caseta de telefonía pública.

La recolección de basura es un grave problema y por tanto se debe implementar un sistema de recolección y tratamiento de desechos orgánicos e inorgánicos, como muestra de ser consumidores responsables de nuestro tiempo.



Huella Ecológica

4.3.1. HIDRÁULICA



★ Ubicación del terreno en relación al Plano de Infraestructura

La Delegación Tláhuac tiene una cobertura del **98%** de agua potable, que abarca prácticamente la mayoría del suelo urbano Delegacional, **de este el 96.5% se realiza a través de toma domiciliaria y 1.5% se abastece por medio de pipas** que llevan a los asentamientos y colonias de los poblados rurales.

Si se consideran las deficiencias en el servicio y el tandeo necesario para dosificar el líquido, el servicio decae hasta en un 30 %, lo que significa que el servicio regular se da al 70 % de la población. Este abastecimiento proviene de pozos profundos, los cuales forman parte de los ramales Tecómitl y Tulyehualco. El primero se localiza al norte de la Delegación Milpa Alta y sur de Tláhuac, el segundo se ubica al oriente de la Delegación Xochimilco y sur de la Delegación Tláhuac, los cuales aportan un caudal que es inyectado a los acueductos denominados Chalco-Xochimilco, Tláhuac y Nezahualcóyotl.

Colonias sin fuente de abastecimiento: Campestre Potrero, La Cañada, La Mesa, Llano de las Cruces, San Francisco, Axolocalco y Teozoma.

Con baja presión: Barrio Santa Cruz, Conchita A y Conchita B, Del Mar, Los Olivos y Miguel Hidalgo.

Con servicio intermitente o tandeo: **San Juan Ixtayopan**, Emiliano Zapata, Zapotitla, San Andrés Mixquic, San Nicolás Tetelco, López Portillo, Ampliación López Portillo, Olivar Santa María.

4.3.2. DRENAJE

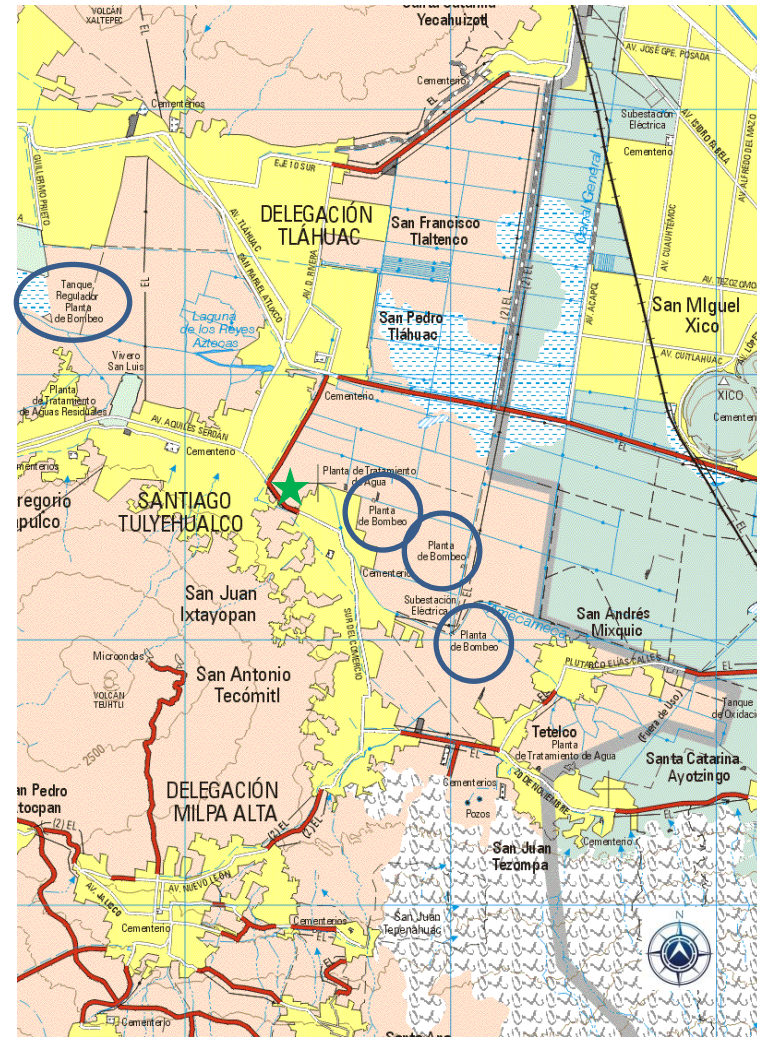
La Delegación Tláhuac cuenta con un nivel de servicio en drenaje del **96%**, el 4% restante se debe a que no existe factibilidad técnica o legal, realizando sus descargas a fosas sépticas, que no necesariamente cumplen con las normas de calidad adecuadas, y resumideros. La Delegación cuenta con drenaje combinado, es decir, que capta y conduce simultáneamente las aguas residuales y pluviales; para esto cuenta con 70.05 Km. de colectores cuyos diámetros varían entre los 61 y 244 centímetros y 428 Km. de red secundaria con diámetros menores a 61 centímetros, además de 39.6 Km. de canales, 2 plantas de bombeo, 2 cárcamos de bombeo, una laguna de regulación y 3 estaciones pluviométricas.

Colonias con encharcamientos: La Nopalera, Del Mar, San Sebastián, Quiahuatla, San José Tláhuac, **San Juan Ixtayopan**, Zapotitla y San Andrés Mixquic.

Colonias con falta de planta de tratamiento de aguas residuales: San Pedro Tláhuac, Tierra y Libertad y Santa Catarina Yecahuizotl.

Colonias sin infraestructura: Tepantitlamilco.

Los canales son utilizados básicamente para la agricultura; sin embargo, en época de lluvias son utilizados junto con la red de colectores tendidos en la Delegación.



★ Ubicación del terreno en relación al Plano de Infraestructura

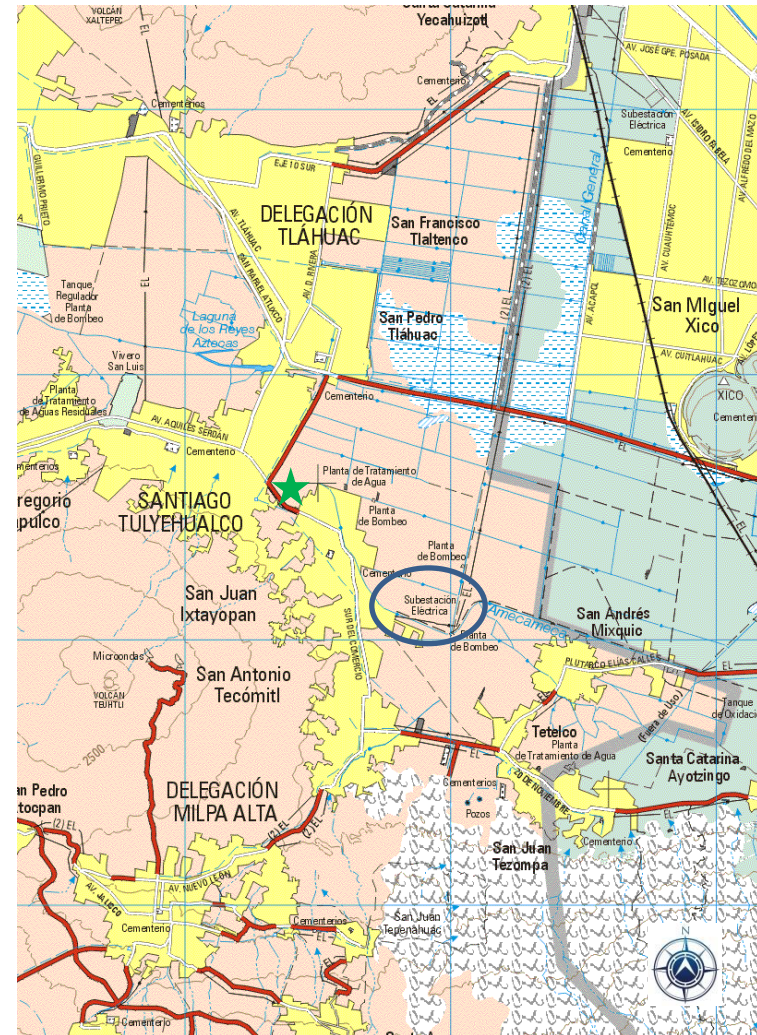
4.3.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

Actualmente la delegación presenta una cobertura de cerca del **95%** en las zonas urbanas regulares, debido a que el crecimiento acumulado de la mancha urbana desde 1997 a la fecha ha sido de alrededor del 30% y se ha concentrado en asentamientos humanos irregulares, estos han quedado fuera de las redes de alimentación energética, aunque se ha dado solución a los asentamientos más grandes mediante programa de “transformadores fuente”.

La calidad en cuanto al servicio y suministro eléctrico es **sumamente deficiente**, sin embargo existe la intención de crear una subestación de retransmisión y generación energética en los perímetros de la delegación, con lo cual se mejoraría la calidad de la energía y se acabaría con los apagones recurrentes, no sólo de la Delegación sino de la región comprendida por **Milpa Alta y Xochimilco**.

4.3.3.1. ALUMBRADO PÚBLICO

Actualmente se están sustituyendo las luminarias obsoletas; así como el cambio de sistema vapor de sodio, al de **aditivo metálico** en vialidades principales. El incremento de luminarias se ha llevado a cabo en las áreas de mayor crecimiento poblacional, tales como **san Juan Ixtayopan**, Santa Catarina y Zapotitlán.



★ Ubicación del terreno en relación al Plano de Infraestructura

#### 4.3.4. TELEFÓNICA

Se cuenta con una central telefónica de Telmex, ubicada en San Pedro Tláhuac, la cual brinda el servicio en todas las zonas urbanas. Dicho servicio es casi en su totalidad aéreo y no todos los habitantes de la demarcación cuentan con el servicio, ya que abarca a menos del 35% de la población. Para cubrir el déficit de este servicio, existen en todas las colonias y pueblos casetas de teléfono público, ubicadas en las calles principales y sólo en las colonias rurales y pueblos de San Andrés Mixquic, **San Juan Ixtayopan** y San Nicolás Tetelco, el servicio se limita a las calles principales y plazas. Así mismo

existen algunas zonas en las que ya comienza la introducción de instalaciones y cableado subterráneo.

#### 4.3.5. RECOLECCIÓN DE BASURA

El servicio de recolección de basura atiende a toda la Delegación a pesar de carecer de una Unidad de Transferencia, los camiones de basura descargan en la Unidad de Transferencia de Xochimilco, ubicada en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco; y cuenta con 3 barredoras mecánicas y 52 camiones recolectores.

Unidad de Transferencia  
Xochimilco

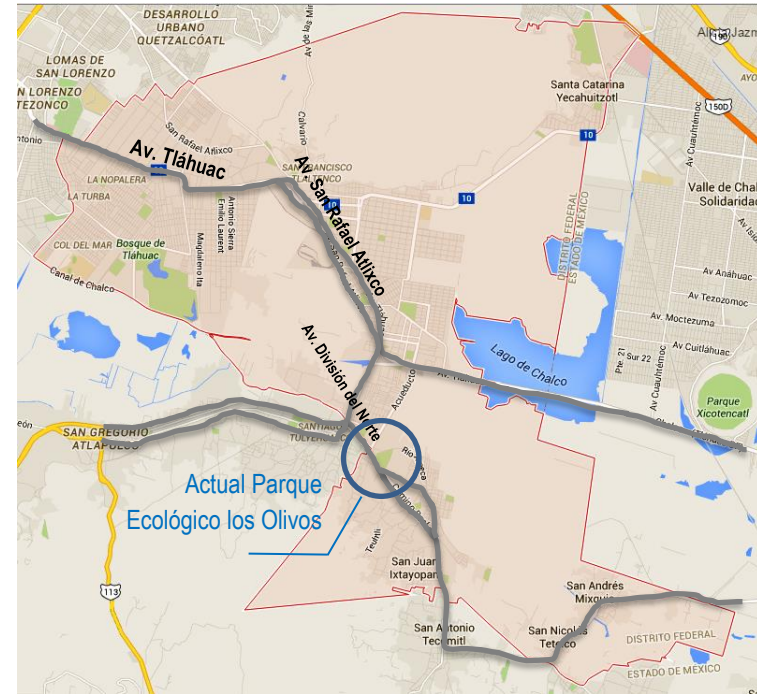


4.3.6. VIALIDAD Y TRANSPORTE

4.3.6.1. VIALIDAD

La Avenida Tláhuac es la arteria principal, dentro del territorio Delegacional, inicia en Avenida La Turba (límite poniente entre Tláhuac e Iztapalapa), y en sentido contrario concluye en la calle Providencia, comunicando a las colonias: Los Olivos, Miguel Hidalgo, La Nopalera y La Conchita, así como los Pueblos de Santiago Zapotitlán y San Francisco Tlaltenco hasta llegar a San Pedro Tláhuac.

Esta misma, continúa a partir de la Avenida San Rafael Atlixco bajo su denominación Carretera Tláhuac–Tulyehualco, permitiendo la integración del Pueblo Santiago Tulyehualco de la Delegación Xochimilco y que en su continuación bajo la denominación **Avenida División del Norte**, permite la integración del Pueblo de **San Juan Ixtayopan** (extremo sur de la Delegación bajo la denominación Avenida Norte del Comercio – Camino Real y Avenida Sur del Comercio), que en su integración con la **Delegación Milpa Alta** se denomina Boulevard José López Portillo – Miguel Hidalgo- Avenida Morelos y 5 de Mayo, para integrar a los poblados de San Nicolás Tetelco, Los Reyes y San Andrés Mixquic, en el extremo sureste de la Delegación.



Toda vez que la integración de la Delegación se estructura principalmente a través de la Avenida Tláhuac y sus mínimas integraciones, la problemática vial de la Delegación se centra en el escaso vínculo con su entorno urbano en sentido norte – sur y oriente – poniente.

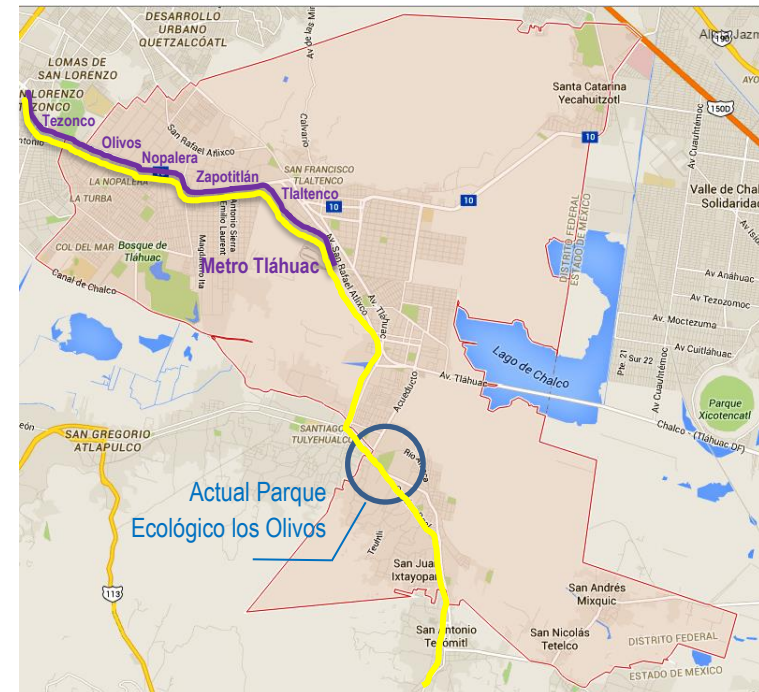
4.3.6.2. TRANSPORTE

La presencia de los sistemas de transporte público no es muy significativa, ya que sólo existe la Línea 12 del metro Mixcoac-Tláhuac, con 20 estaciones, la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) con 10 rutas y 14 líneas concesionadas en su modalidad de colectivas con itinerario fijo que derivan en 64 recorridos. No obstante lo anterior, debido al crecimiento urbano y la alta concentración vehicular en vialidades primarias y secundarias (falta de vías alternas de comunicación), se identifica la existencia de congestionamientos viales que repercuten en el traslado de la población que habita y/o trabaja en la Ciudad.

Para llegar hasta el terreno en transporte público tenemos:

Tipo	Nombre	De	A
Microbús	Ruta 21	Minerva / Atlalilco	Villa Milpa Alta

De acuerdo con lo anterior; la problemática central en Tláhuac en materia de transporte lo constituye la ausencia de un sistema eficiente, que garantice su integración de manera eficiente con su contexto metropolitano, razón por lo cual, la población del sur de Tláhuac y Milpa Alta llega a requerir hasta 4 horas diarias para trasladarse a sus centros de trabajo, educación y/o atención de servicios especializados.



- Ruta de la línea 12 del metro Mixcoac – Tláhuac
- Ruta de la ruta 21 de microbús Minerva/Atlalilco – Villa Milpa Alta



4.4. ANÁLISIS DEL TERRENO



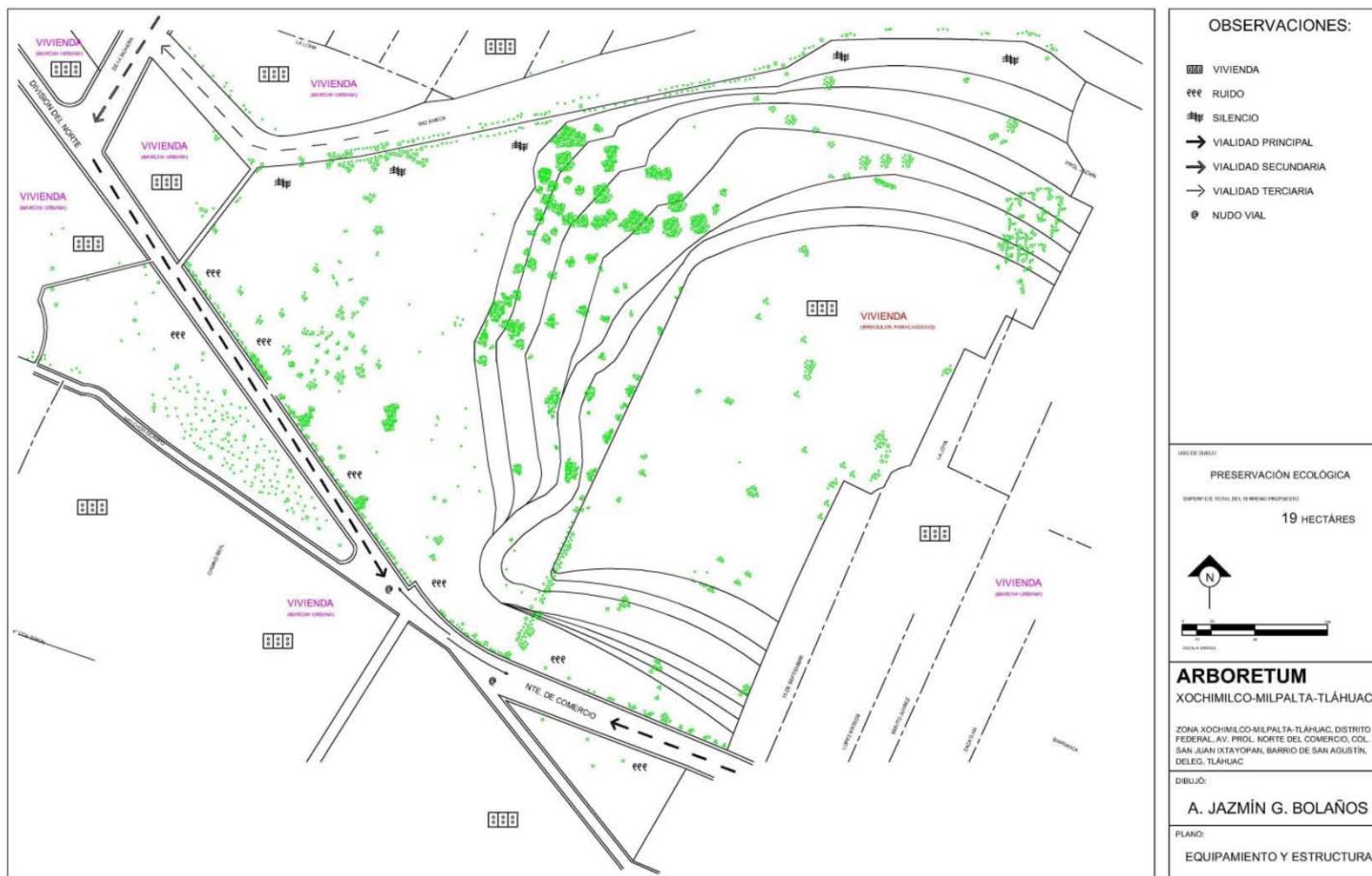
Gracias al relieve del terreno podemos tener vistas interesantes desde el nivel más alto.



Imagen: Este conjunto de fotos fueron tomadas desde la parte más elevada del terreno, y es claro que tenemos una vista privilegiada.



Imagen: Este conjunto de fotos nos muestra parte del parque en nivel 0, al fondo la zona más elevada. Además del evidente deterioro.



El terreno está rodeado por vivienda popular principalmente, y esto genera comercio como actividad económica principal.

#### 4.5. CONCLUSIONES

**Xochimilco y Tláhuac** conservan un humedal de vital importancia para la Ciudad de México que, considerando algunos de sus servicios ecosistémicos, le aporta a nuestra capital cuando menos 300 millones de pesos al año. Pero su vasta diversidad biológica (sus aves y en particular el axolote) y riqueza cultural (las chinampas) son invaluable.

Sin embargo, Xochimilco y Tláhuac están seriamente amenazados. El proceso de urbanización desordenado y descontrolado violenta el derecho a un ambiente sano. El Área ha venido sufriendo un continuo deterioro ambiental, derivado de un inadecuado uso del suelo, la presión de la mancha urbana, la sobreexplotación del manto acuífero para el abasto de la Ciudad, la descarga de aguas negras y el hundimiento diferencial del terreno, entre otros problemas.

Ha sido un error percibir a **Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac**, como una “reserva territorial” para la expansión urbana, y no como un socio-ecosistema que provee a los capitalinos de enormes beneficios y externalidades.

**Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac** son muy valiosos en la historia y en el futuro de la Ciudad de México. No se debe permitir que el interés errado termine por destruir un legado ambiental y cultural invaluable de muchas generaciones.

En conclusión pensamos que es sumamente importante que el visitante se lleve este conocimiento y lo difunda, a cada uno de los que habitamos esta ciudad, para procurar con la participación ciudadana la preservación de nuestro legado socio -ecosistémico –cultural, con proyectos de divulgación-preservación como el que proponemos en esta tesis.



Acción Verde...

CAPITULO 5

**5. CRITERIOS DE DISEÑO**

## 5.1. PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Gran parte de las características del proyecto serán determinadas, desde el punto de vista ecológico, puesto que vamos a ofrecer al visitante, ecosistemas que se deben preservar. Sin embargo también deben ser determinadas desde lo económico, si pensamos en que unos de los objetivos es ser una creación comunitaria, mediante aportaciones sucesivas de personas y empresas.

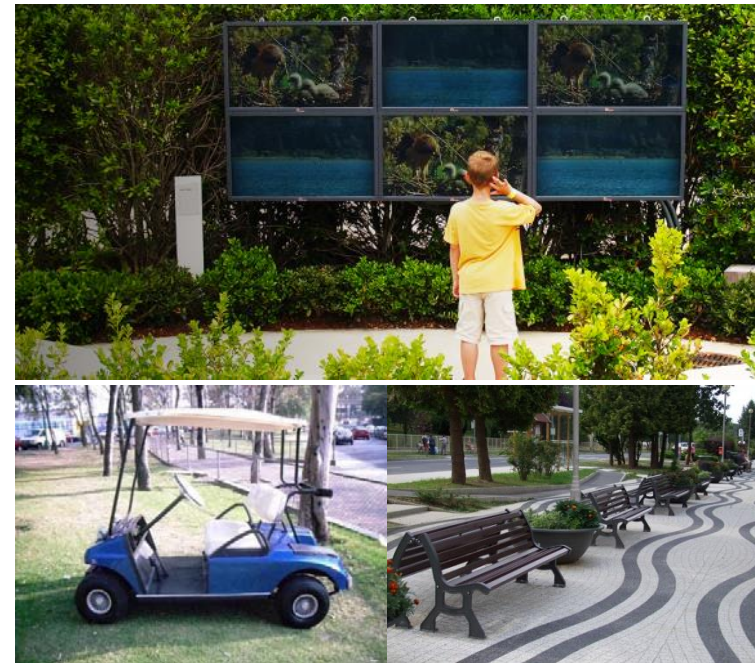
### 5.1.1. ESTRATEGIA

#### Desarrollar un corredor biológico.

Si consideramos que el Arboretum, es como un museo, en donde es necesario caminar para poder apreciar lo expuesto, entonces debemos plantear que la circulación interna del Arboretum es evidentemente extensa y habrá visitantes que muestren fatiga, en ese caso podemos utilizar un servicio interno de carritos de golf.

Para tal recorrido es necesario diseñar, andadores pavimentados y senderos naturales. Se deben utilizar pavimentos permeables como; verdecreto, hidrocreto, ecocreto, etc. En virtud de la recuperación y uso del agua pluvial.

Estos pavimentos no solo articulan al sistema de emplazamiento, no solo es un lugar de paso sino un lugar donde se realicen funciones recreativas de aprendizaje que refuerzan los conocimientos de la vida vegetal endémica, con elementos adecuados para el desarrollo didáctico como las pantallas de la imagen. Además de mobiliario urbano eficiente, zonas de descanso y servicios.



**Planteamiento de la centralidad.****Potencializar actividades, de disfrute sociocultural.**

El planteamiento integral de las funciones socio-recreativas centrales del Arboretum, se torna indispensable junto al necesario establecimiento y/o planteamiento de las interrelaciones entre el jardín de conservación y los servicios para la socialización en el espacio abierto al público, necesitamos elementos arquitectónicos que favorezcan dichos objetivos y que además enaltezcan la estética visual de las áreas verdes, tales como Restaurante, Librería, etc.

Hemos pensado que para dichos elementos arquitectónicos, debemos usar el ladrillo, puesto que resulta económico y bello. Como el Arquitecto Alfonso Ramírez Ponce escribe en su obra *Curvas de Suspiro y Barro*:

“Su bajo costo se basa en tres condiciones. La primera es, que no requiere ningún tipo de cimbra o soporte alguno, mientras se construye. Además, se utilizan materiales de bajo costo, como el ladrillo común de barro o ladrillo de tierra cemento o simplemente adobe. Y en tercer lugar, la mano de obra tiene un alto grado de eficiencia, pues sólo se necesitan dos horas hombre, en promedio, para construir un metro cuadrado de cubierta”

Al mismo tiempo, se impone el planteamiento de otros centros de atracción, como el Estacionamiento y la plaza de acceso. Aquí lo importante es lograr una real y vital interconexión entre ellos.



<http://www.arponce.itgo.com/>

### Modernizar las acciones de conservación y rehabilitación urbano-ecológicas.

Restaurar los valores naturales y culturales de la población (etnobotánica y etnoecología). De hábitats naturales y conservación biológica.

Este proyecto tiene la misión de rehabilitar áreas verdes de la región Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac, con flora endémica reproducida en el vivero, de tal suerte que en una idea romántica estas áreas verdes llegarán a ser una extensión del Arboretum sobre la superficie de toda la región.



Áreas verdes y juegos infantiles, en San Lorenzo la Cebada, Xochimilco. (2016) [Suponer que la comunidad no tiene más opciones verdes que este ejemplo, para que sus niños jueguen y crezcan, debería apenarnos]

### Potencializar actividades de educación ambiental.

El proyecto evidentemente necesita un Instituto de Ciencias Biológicas para el estudio ecofisiológico de la vegetación endémica, un Vivero que se dedique a combinar operaciones de conservación-modernización, de tal manera que mantenga la rehabilitación constante de los diversos ecosistemas tanto en el espacio construido como el natural. Además de un Centro de Recursos Ambientales para la divulgación didáctica con aulas y talleres.





### Habilitar un microurbano

Es importante el trabajo en conjunto que contempla la visión total y global de elementos urbanos y arquitectónicos, con la participación de los usuarios y la comunidad, de tal suerte que funcionaría como una pequeña ciudad.

- Hacer participe a los pobladores con aquello que tenga que ver con el destino del mismo Arboretum.
- Especial atención a espacios externos. Franjas verdes, vialidades.
- Asegurar la continuidad formal del conjunto.
- Guardar respeto con el patrimonio urbano-arquitectónico y cultural de la región.
- Cuidar la imagen urbana de entorno.
- Realizar acciones de marco ecológico.
- Aprovechamiento del agua de lluvia
- Crear taludes verdes, como frontera perimetral, puesto que no se pretende una barda (como delimitación de terrenos).

- Creación de un cuerpo hídrico, en el nivel más bajo.



- El Edificio sociocultural se situaran en el nivel más elevado, con el fin de hacer del espacio un mirador, con vistas agradables de observar.
- Intensa campaña para que la población que habitará el Arboretum y la que habita sus alrededores, adquiera o aumente su conciencia ambiental.

## 5.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Un Arbotetum como elemento arquitectónico para la Ciudad de México, no cuenta con normas de equipamiento de instituciones públicas y/o privadas porque no tenemos proyectos semejantes. Sin embargo basados en los proyectos análogos extranjeros, figuramos un programa innovador.

El proyecto se compone de tres áreas principales.

### 1.- Espacios para la socialización en el Espacio abierto al Público

- Tienda / Librería
  - Control
  - Área de exposición
  - Bodega
- Cafetería
  - Barra de servicio
  - Área de mesas
- Restaurante
  - Especializado en platillos a base de Olivo
  - Control
  - Comedor
  - Terraza
  - Cocina
  - Bodega
  - Servicios sanitarios

- Oficinas administrativas
  - Sala de espera
  - Área secretarial
  - Oficina
- Servicios sanitarios y de mantenimiento

### 2.- Espacios para la investigación y la divulgación didáctica

- Vivero
  - Destinado a la Ecofisiología Vegetal
- Instituto de Ciencias Biológicas
  - Laboratorios
    - Destinados a la investigación Ecofisiológica Vegetal
  - Cubículos
  - Módulo de recursos de impresión y fotocopiado
  - Servicios sanitarios
- Centro de Recursos Ambientales
  - Destinado a la divulgación didáctica
  - Aulas – Talleres
  - Oficinas de administración
  - Bodega
  - Servicios sanitarios y de mantenimiento
- Estacionamiento

### 3.- Espacios de exposición biológica, didáctica

- Áreas de conservación vegetal  
 [Se consideran 4 áreas en relación al estudio del medio físico natural, (ver capítulo 4)].  
 Área para Plantas Vasculares (Abies Religiosas, Agnus Jorullensis)  
 Área para Vegetación Halófila (Romero Suaeda Mexicana)  
 Área para Vegetación Terrestre (Ahuejote, Ahuehuete, Fresno)  
 Área para Especies Amenazadas (Ninfa, Colorin, Cedro Blanco, Acezintle, Lentejilla de agua)
- Jardín de Conservación  
 De olivos, (en el área donde se concentran la mayor parte de estos árboles).
- Cuerpo hídrico  
 Destinado a la vegetación acuática y subacuática de la región, tales como tulares.
- Área de Juegos infantiles  
 Aun cuando se integra al Arboretum, debe ser un área separada, para evitar que los espacios de exposición biológica se vean afectados o dañados (no se deben permitir mascotas ni pelotas dentro del Arboretum)
- Senderos pavimentados
- Servicios sanitarios y de transporte interno

Además de los espacios que un elemento arquitectónico complejo debe ofrecer para su adecuado funcionamiento y mantenimiento.

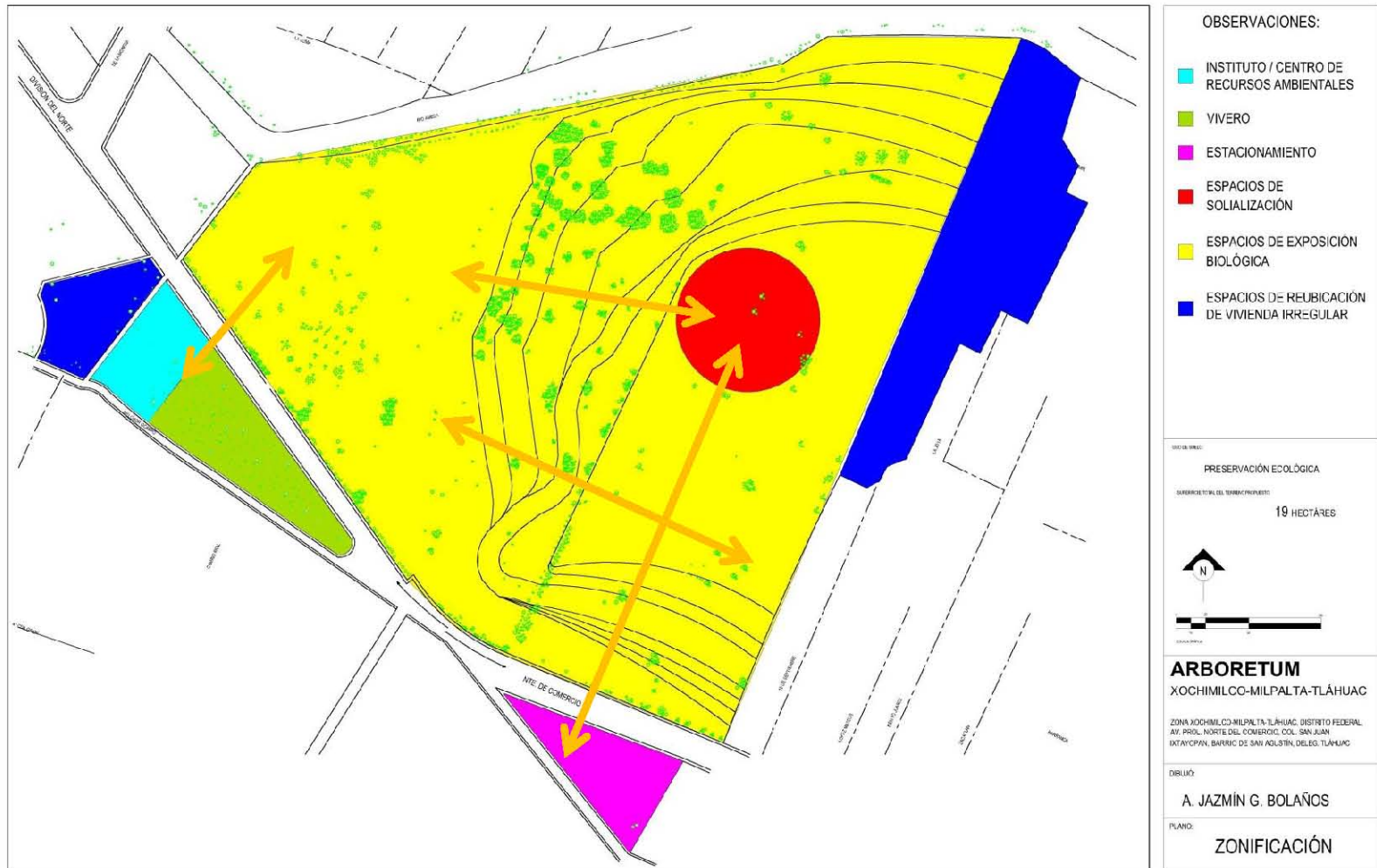
- Plaza de Acceso
- Estacionamiento
- Intendencia  
 Control  
 Bodegas
- Cuarto de máquinas
- Patio de maniobras

#### 5.2.1. RELACIÓN DE ESPACIOS

La relación ente el espacio 1 y 3 debe ser directa e integral, ya que son los espacios abiertos al público, los espacios que generan vistas agradables, recorridos interesantes, en virtud del relieve del terreno.



5.2.2. ZONIFICACIÓN



### 5.3. EL OBJETO ARQUITECTÓNICO Y EL CONTEXTO

Un Arbotetum es un edificio de carácter público por naturaleza, cuyo fácil acceso es esencial para su desempeño como infraestructura sociocultural. Esta condición se cumple porque tenemos una vía primaria, Av. Prol. Norte del Comercio, que si bien divide el polígono obliga a circularlo necesariamente, por lo tanto al integrar los tres predios y conectarlos de manera adecuada y cómoda logramos que se retroalimenten en beneficio del proyecto.



Nivel más alto del terreno

El Instituto es el elemento representativo del conjunto, por su carácter científico que define al Arbotetum, sin embargo su acceso debe ser más controlado, aun cuando sea un espacio abierto al público, para lograr el objetivo didáctico. Recordemos que este elemento debe contar con un vivero y Centro de Recursos Ambientales. En la propuesta se ubica en el predio rectangular que recibe al visitante, si llega de cualquier punto norte de la Ciudad de México, por lo tanto será el volumen que visualmente encontremos en primer lugar. Observamos que aproximadamente el 50 % del suelo natural ha sido alterado por usos inconvenientes, por lo tanto es la superficie que se debe considerar como área de desplante.



En la propuesta ubicamos el estacionamiento en el predio de menor dimensión puesto que es el suelo natural más alterado

por usos inconvenientes y con menos vegetación. Este se convierte en un nodo que articula e integra.

El elemento arquitectónico más importante, es precisamente el que potencializa la centralidad del conjunto. Corresponde a los espacios de socialización, que contemplan; Restaurante, Tienda-Librería, Cafetería. Está en el punto más alto del terreno y a partir de su centralidad se desarrolla el diseño del conjunto.

### 5.3.1. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

Hemos mencionado que este proyecto es solicitud del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y este instituto se reconoce por sus estudios en Amonitas, de tal suerte que partimos de la centralidad de una Amonita y su diseño para retomar esta característica en el conjunto Arboretum.



[http://www.fossilmuseum.net/Fossil\\_Galleries/Ammonites.htm](http://www.fossilmuseum.net/Fossil_Galleries/Ammonites.htm)

Ammonites

“Las amonitas eran criaturas depredadoras parecidas a los calamares que vivían en el interior de conchas con forma de espiral. Algunas amonitas alcanzaban más de un metro de longitud. Las amonitas aparecieron hace unos 240 millones de años. Hoy en día se encuentran entre los fósiles más abundantes. Se extinguieron a la vez que los dinosaurios, hace 65 millones de años”.



Cámara  
Septo

Corte de una Amonita

Tenemos entonces que en el diseño del conjunto, los senderos pavimentados que comunican e integran los diferentes elementos del Arboretum, corresponden a los Septos de una Amonita, y los espacios de exposición biológica se desarrollan en las cámaras de la misma.

Plano de Conjunto, sobre el terreno actual y su contexto inmediato



## 5.4. CRITERIO VEGETAL

El arboretum albergará áreas de exposición vegetal que corresponden al estudio realizado sobre la vegetación endémica de la región Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac, de tal forma que los números del plano, corresponden a las siguientes áreas:

- 1.- Plantas Vasculares (Abies Religiosas, Agnus Jorullensis).
- 2.- Vegetación Halófila (Romero Suaeda Mexicana).
- 3.- Vegetación acuática y subacuática (Tulares).

- 4.- Vegetación Terrestre (Ahuejote, Ahuehuete, Fresno).
- 5.- Especies Amenazadas (Ninfa, Colorin, Cedro Blanco, Acezintle, Lentejilla de agua).
- 6.- Vivero.
- 7.- Jardín de Conservación (Olivos)

Son estas áreas precisamente las que le dan estructura a los ejes que componen el conjunto, a partir del punto central que da origen al diseño del mismo.





## 5.5. CRITERIO SOSTENIBLE

La Sostenibilidad como revolución cultural tecno-científica, es la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la Arquitectura.

Eficiencia Energética y Optimización de recursos son la clave para el diseño de equipamiento urbano en la actualidad, un diseño eficiente contribuye a reducir los gastos operativos y de mantenimiento, además de reducir el impacto ambiental negativo que el objeto Arquitectónico puede causar.

El aprovechamiento eficaz de la luz natural, del viento, aprovechamiento de agua pluvial, ordenado manejo de los residuos, mejora notablemente el desempeño de un elemento Arquitectónico

### 5.5.1. ILUMINACIÓN

El Arboretum plantea el aprovechamiento de la luz natural y/o el viento, ya que tenemos un conjunto de gran extensión, y evidentemente necesitamos iluminación nocturna para afianzar la seguridad del conjunto. Iluminar eficazmente dicha superficie considera un gasto energético enorme de tal suerte que sugerimos lámparas solares, lámparas eólicas o lámparas combinadas, las cuales usan la energía del sol y el viento.

Las lámparas solares tienen un panel solar integrado, controlador de carga, lámpara led, PIR sensor y batería Li-ion

Detector de movimiento pasivo (PIR): reacciona ante determinada fuente de calor como el cuerpo humano, es pasivo porque no emite radiaciones.

Batería Li-ion: almacena energía eléctrica, es resistente a la descarga.

Lámpara LED: prácticamente en su totalidad es reciclable, de alta eficiencia energética.



Lámpara solar flotante



Lámpara de jardín



Lámpara solar



Lámpara eólica

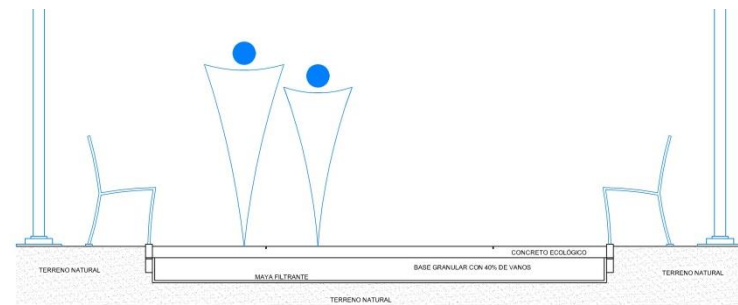
### 5.5.2. CONSUMO DE AGUA

La mayor parte de la superficie del proyecto, requerirá de grandes cantidades de agua, es importante plantear el uso de agua pluvial y agua residual, que de otro modo simplemente se dirige al drenaje general.

Para lograrlo contemplamos almacenamiento de agua pluvial para uso y riego de las vastas áreas verdes, considerando que tenemos una precipitación media anual en la zona es de 620.4 mm. Toda el agua de lluvia que cae sobre azoteas es canalizada y filtrada en varios pasos hacia una cisterna de almacenaje para usarse en servicios de limpieza y tarjas, cuando se drena de estos usos pasa a un equipo de

tratamiento para después ser usada en el W.C. y mingitorios. Finalmente se envía a un depurador para reusarse como agua de riego. Hoy día los equipos para depurar y purificar el agua, cada vez son más eficientes.

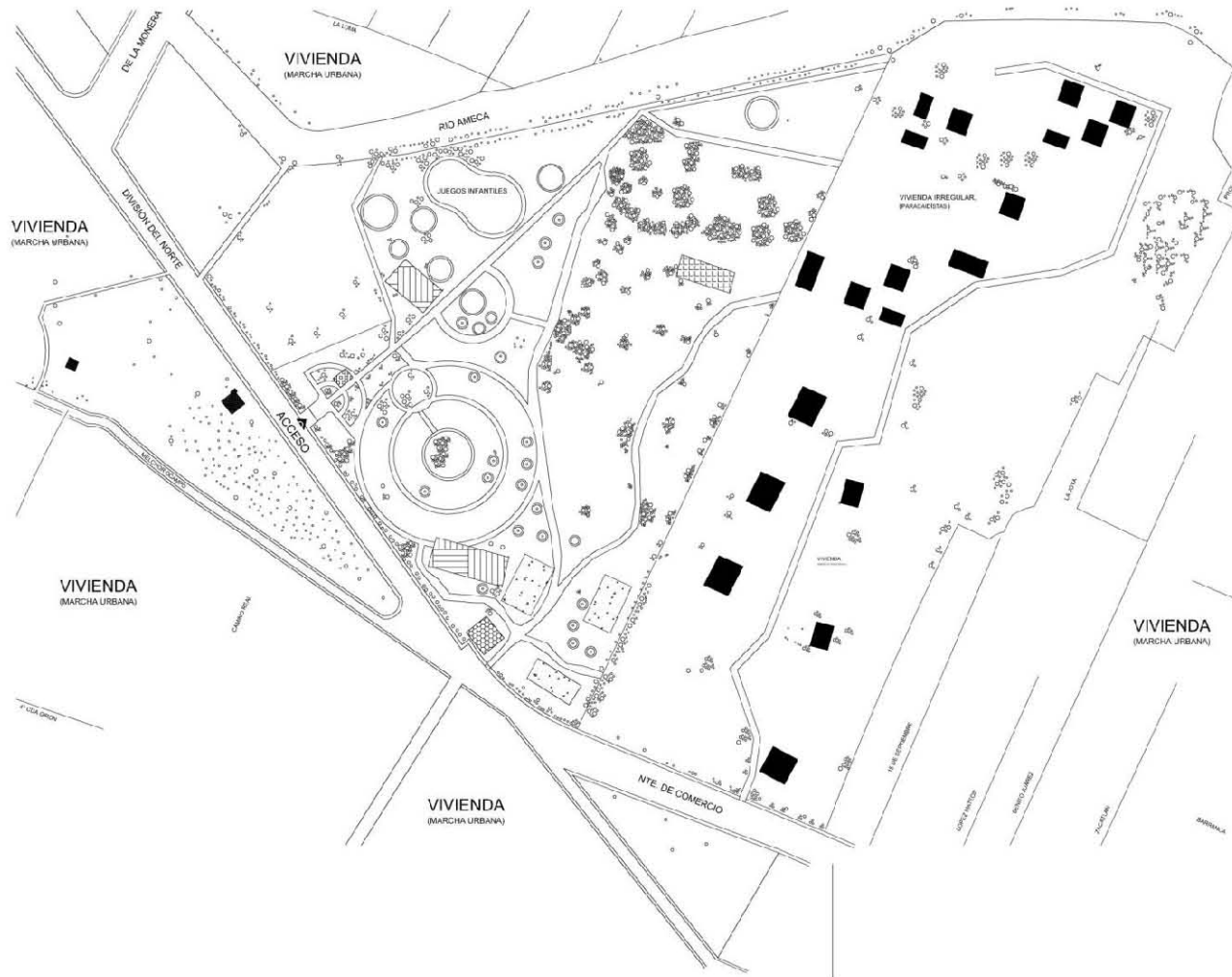
Los senderos se pavimentaran con Hidrocreto, que es un concreto permeable ecológico, y que permite la filtración del agua pluvial al suelo natural.



Senderos pavimentados con Hidrocreto

### 5.5.2. MANEJO DE DESECHOS

Es importante mencionar que los visitantes deben ser guiados al ingresar, sobre como depositar los desechos que generen dentro de las instalaciones, con fines de separación eficiente, para después ser trasladados a una planta de reciclaje, además de considerar una planta de subsistemas biológicos para procesar residuos orgánicos y producir biogás. Convertir las ramas podadas en cobertura para senderos considerando que tendremos una importante área verde.



**OBSERVACIONES:**  
ACTUALMENTE RECIBE EL NOMBRE DE PARQUE RECREATIVO LOS OLIVOS

-  VIVIENDA IRREGULAR (PARACUESTAS) DELIMITADA POR UNA BARRA DE ALCA Y LETREROS DE PROPIEDAD PRIVADA.
-  TANQUE DE AGUA
-  CANCHA DELIMITADA (MARRA PROPIEDAD)
-  CANCHAS DEPORTIVAS
-  BODEGA
-  SANITARIOS

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



NORTE:

**PROYECTO:**

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCC-MILPA ALTA-TLAHUAC  
PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL

**DIRECCIÓN:**

Av. Pro. Norte del Comercio,  
Col. San Juan Ixtayopan,  
Barro de San Agustín,  
Delegación Tláhuac, México, D.F.

**DISEÑO:**

Alicia Jazmín García Bolaños

**PLANO:**

PLANO DE LEVANTAMIENTO



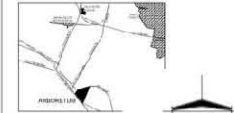
**OBSERVACIONES:**

ADEMÁS DE LOS ÁRBOLES DE OLIVO

EXISTEN EN EL TERRENO ÁRBOLES DE:

- PIRUL
- TEJOCOTE
- PINO
- PIÑON
- AGUACATE
- CAPULIN

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



NORTE

**PROYECTO:**

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

**DIRECCIÓN:**

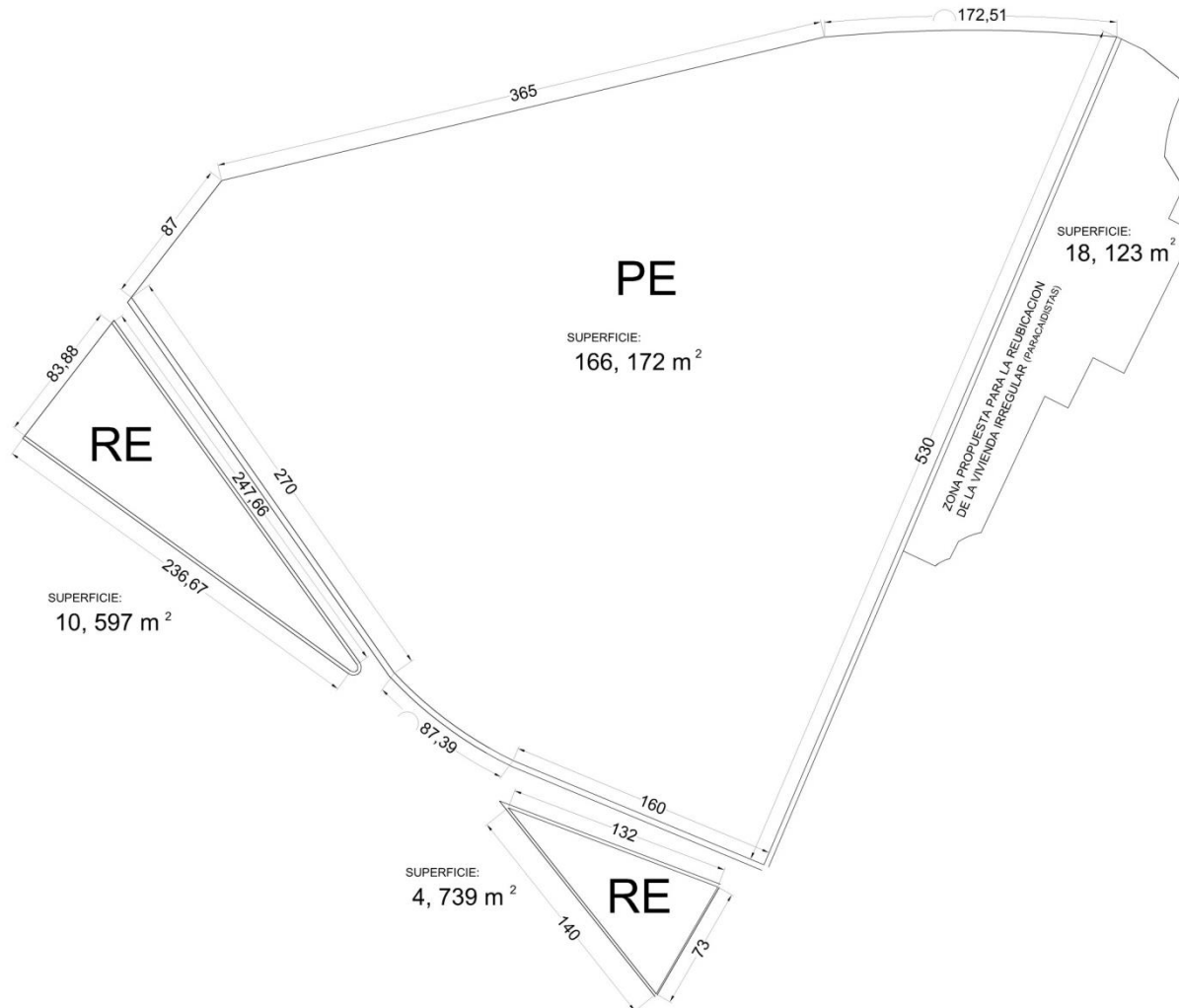
Av. Prol. Norte del Comercio,  
Col. San Juan Ixtayocan,  
Barrio de San Agustín,  
Delegación Tlathuac, México, D.F.

**DISEÑO:**

Alicia Jazmín García Bolaños

**PLANO:**

PLANO TOPOGRÁFICO



**OBSERVACIONES:**

USO DE SUELO:

**PRESERVACIÓN  
ECOLÓGICA**

ÁREA:

**181,508 m<sup>2</sup>**

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO PROPUESTO

**18 HECTARES**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

## ARBORETUM

XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

DIRECCIÓN:

Av. Prol. Norte del Comercio,  
Col. San Juan Ixtayopan,  
Barrio de San Agustín,  
Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

PLANO DEL TERRENO  
MEDIDAS



**Senderos Pavimentados**

**Espacios de Exposición Vegetal**

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



**OBSERVACIONES:**

**NOTA:**

LOS JUEGOS INFANTILES VISUALMENTE ESTÁN INTEGRADOS AL ARBORETUM, SIN EMBARGO SON INDEPENDIENTES DE ESTE, PORQUE:

NO SE PERMITEN MASCOTAS, NI PELOTAS DENTRO DEL ARBORETUM, CON LA FINALIDAD DE EVITAR DAÑOS A LA VEGETACIÓN.

**NORTE:**



**PROYECTO:**

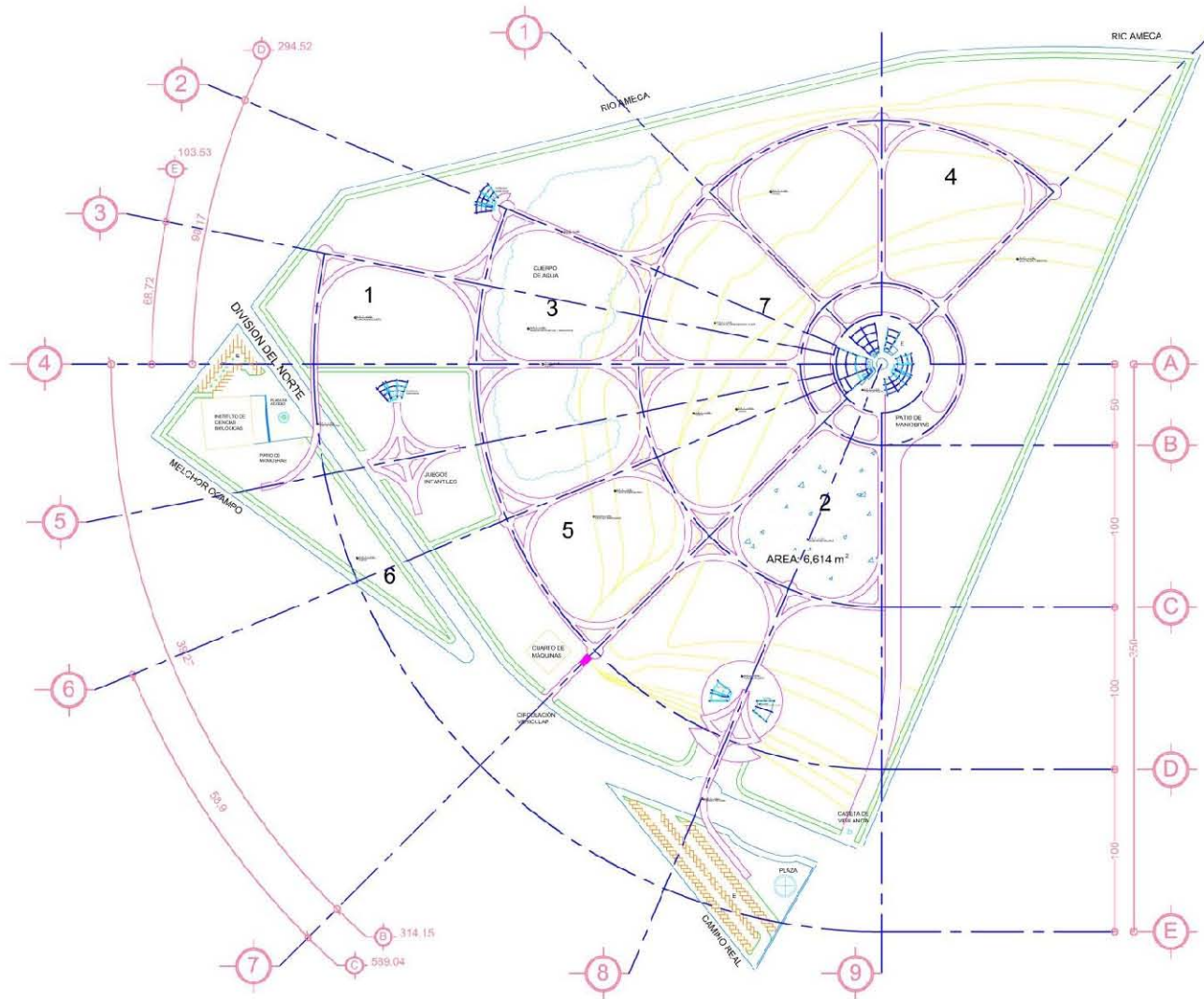
**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLAHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

**DIRECCIÓN:**

Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtaycapan,  
Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.  
Entre calles Av. División del Norte y Chato Amecameca

**PLANO:**

**PLANO DE CONJUNTO**



### CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



### OBSERVACIONES:

#### NOTA:

LOS JUEGOS INFANTILES VISUALMENTE ESTÁN INTEGRADOS AL ARBORETUM, SIN EMBARGO SON INDEPENDIENTES DE ESTE, PORQUE:

NO SE PERMITEN MAGOYAS, NI PELOTAS DENTRO DEL ARBORETUM, CON LA FINALIDAD DE EVITAR DAÑOS A LA VEGETACIÓN.

#### NORTE:



#### PROYECTO:

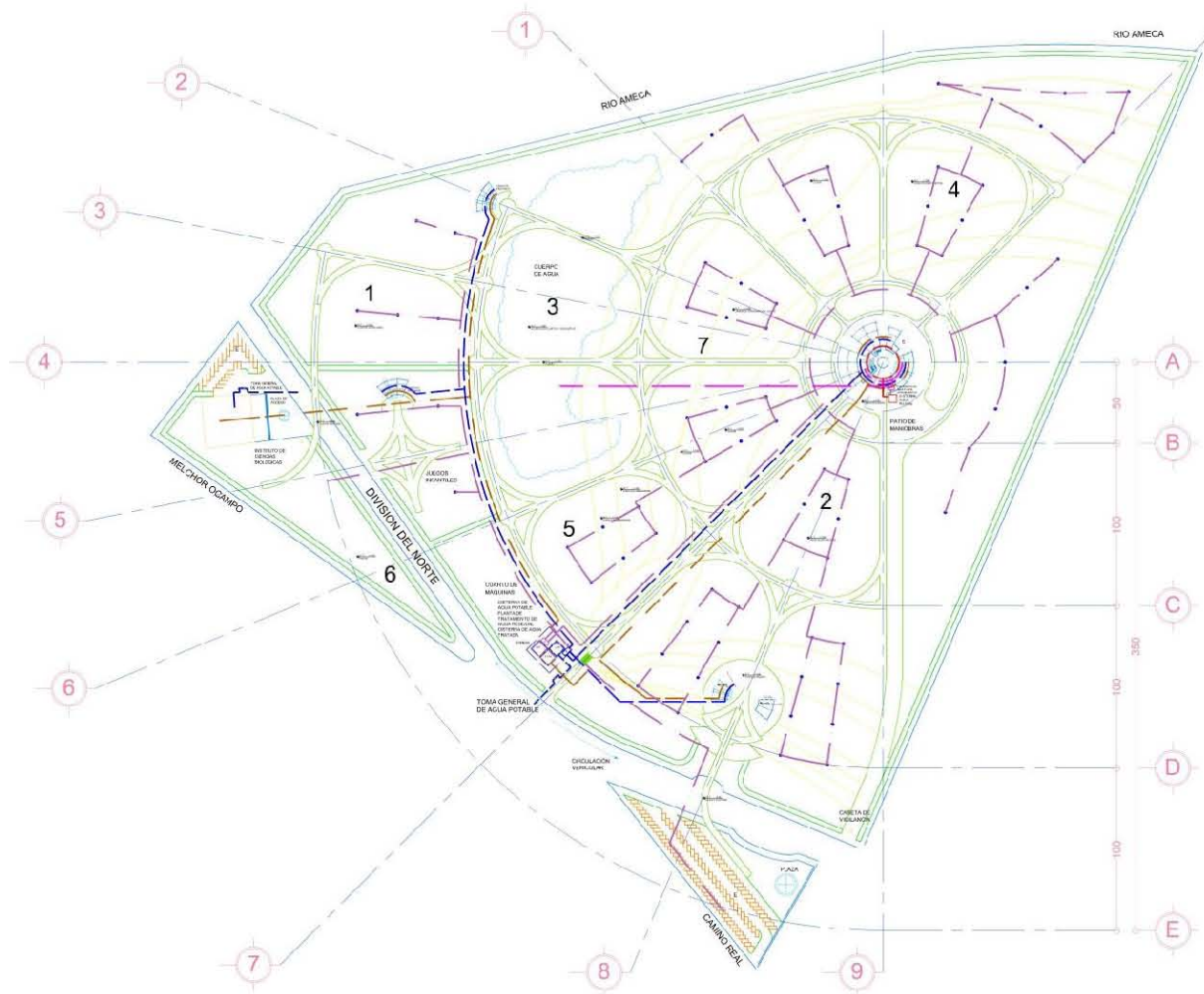
**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLAHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

#### DIRECCIÓN:

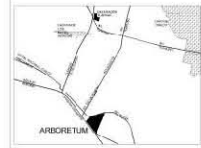
Av. Pol. Home de Comercio, Col. San Juan Atlixpan,  
Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.  
Entre calles Av. Crisón del Norte y Chulco Amecameca

#### PLANO:

PLANO DE EJES



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



**OBSERVACIONES:**

- SISTEMAS DE RIEGO**
-  ASPERSORES DE JARDIN
  -  AGUA POTABLE
  -  AGUA P. UVIAL
  -  AGUA P. UVIAL TRATADA
  -  AGUA RESIDUAL
  -  AGUA RESIDUAL TRATADA

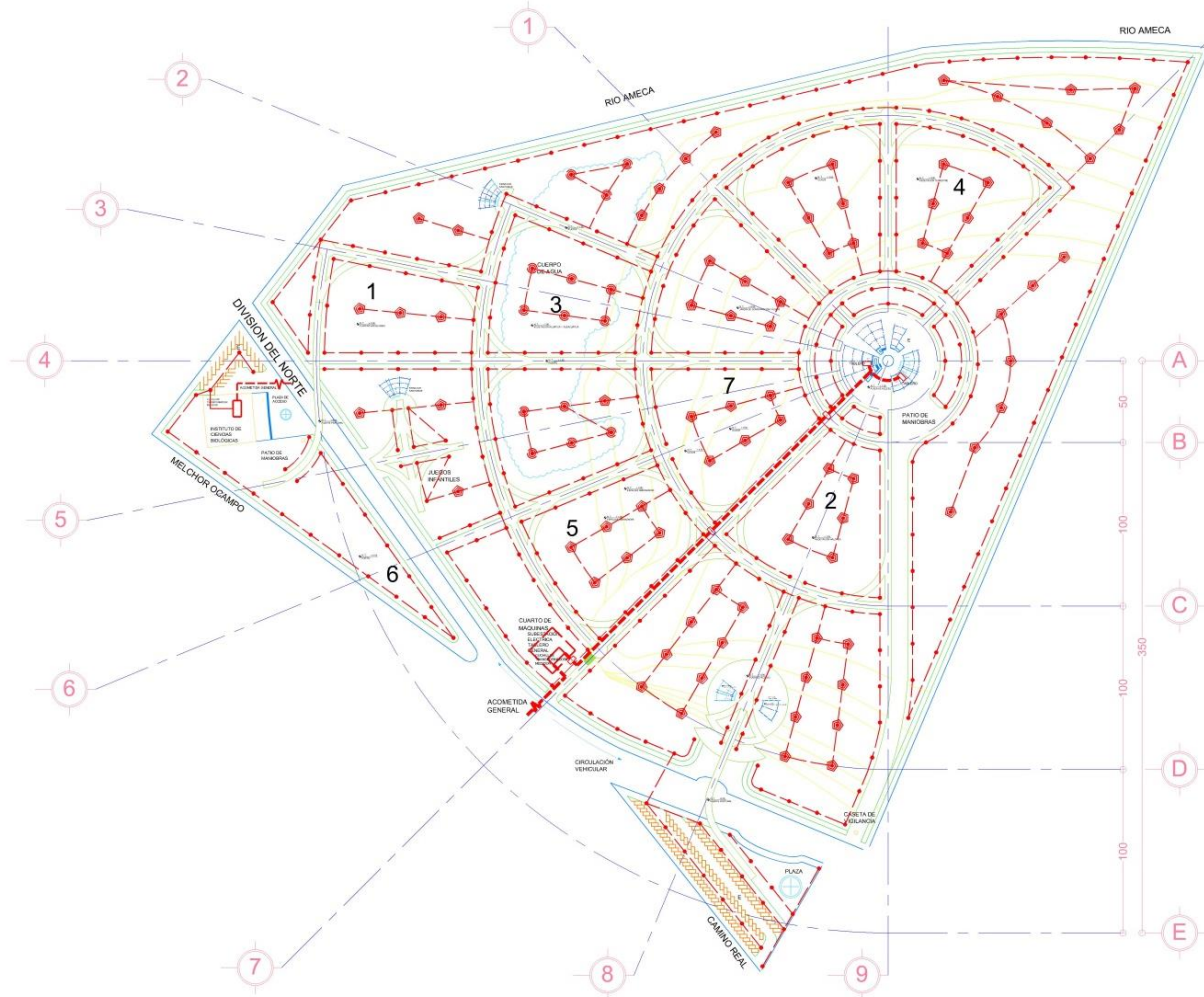


**PROYECTO:**  
**ARBORETUM**  
 XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLAHUAC  
 PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL

**DIRECCION:**  
 Av. Prof. Natividad Corona, Col. San Juan Interojos,  
 Estado de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.  
 Entrar calles Av. División del Norte y Chisco Amecameca

**PLANO:**  
**CRITERIO DE  
 INSTALACIÓN  
 HIDRAÚLICA**





**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**OBSERVACIONES:**

LAMPARA SOLAR / EOLICA

- POSTE
- ⊙ FLOTANTE
- ⬠ DE JARDIN

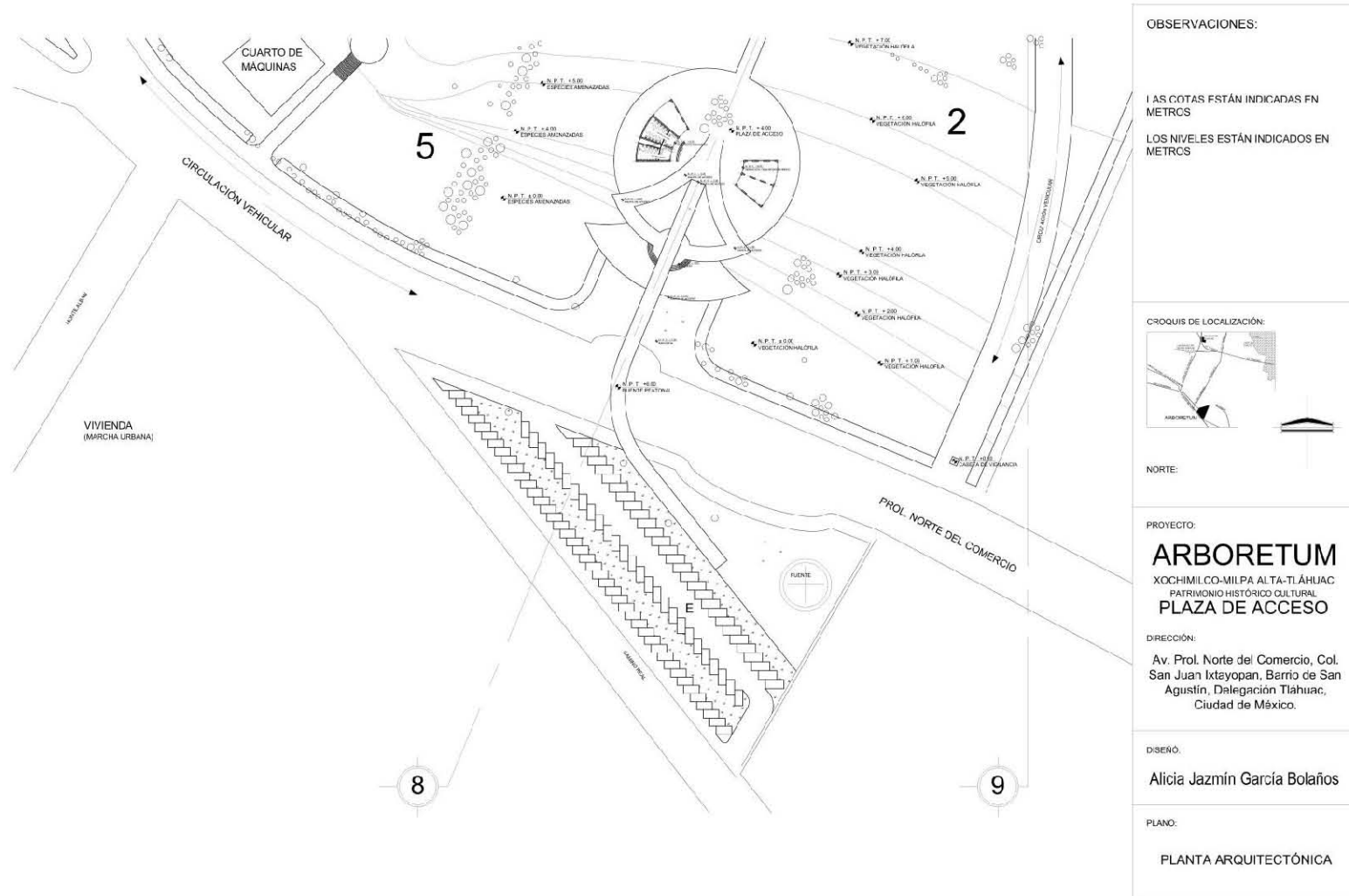
PANEL SOLAR INTEGRADO  
CONTROLADOR DE CARGA  
LAMPARA LED  
PIR SENSOR  
BATERIA LI-ION

**NORTE:**

PROYECTO:  
**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLAHUAC  
PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL

DIRECCION:  
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Matamoros,  
Banco de San Agustin, Delegacion Tlalca, Mexico, D.F.  
Entre calles Av. Division del Norte y Chialo Anacama

PLANO:  
**CRITERIO DE  
INSTALACION  
ELÉCTRICA**





**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**

**OBSERVACIONES:**

**NOTA:**  
 LOS JUEGOS INFANTILES VISUALMENTE ESTAN INTEGRADOS AL ARBORETUM, SIN EMBARGO SON INDEPENDIENTES DE ESTE. PORQUE:  
 NO SE PERMITEN MASCOTAS, NI PELOTAS DENTRO DEL ARBORETUM, CON LA FINALIDAD DE EVITAR DAÑOS A LA VEGETACIÓN.

**NORTE:**

**PROYECTO:**  
**ARBORETUM**  
 XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
 PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

**DIRECCIÓN:**  
 Av. Prof. Norte del Comercio, Col. San Juan Itayipán, Barrio de San Agustín, Delegación Tlalhuac, México, D.F. Entre calles Av. División del Norte y Chasco Anasencia

**PLANO:**  
**PLANO DE CONJUNTO**  
**CRITERIO VEGETAL**

- 1.- Plantas Vasculares (Abies Religiosas, Agnus Jorullensis).
- 2.- Vegetación Halófila (Romero Suaeda Mexicana).
- 3.- Vegetación acuática y subacuática (Tulares).
- 4.- Vegetación Terrestre (Ahuejote, Ahuehuate, Fresno).

- 5.- Especies Amenazadas (Ninfa, Colorin, Cedro Blanco, Acezintle, Lentejilla de agua).
- 6.- Vivero.
- 7.- Jardín de Conservación (Olivos)

CAPÍTULO 6

**6. PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

**CENTRO SOCIO-RECREATIVO.** Espacios para la socialización en el espacio abierto al público ARBORETUM, Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac.

## 6.1. PROGRAMA DE ÁREAS

El proyecto Arboetum consta de tres áreas complejas, y en este capítulo vamos a desarrollar solo un área, justamente la primera del programa general. El elemento arquitectónico más importante que potencializa la centralidad del conjunto, corresponde a los espacios de socialización, que contemplan; Restaurante, Tienda-Librería, Cafetería. Dichos espacios se localizan en el punto más alto del terreno.

### 1.- Espacios para la socialización en el Espacio abierto al Público

- Plaza de Acceso
- Estacionamiento
- Tienda / Librería
  - Control
  - Área de exposición
- Cafetería
  - Barra de servicio
  - Área de mesas
- Restaurante
  - Especializado en platillos a base de Olivo
  - Control
  - Comedor
  - Terraza

- Cocina
- Bodega
- Servicios sanitarios
- Oficinas administrativas
  - Sala de espera
  - Área secretarial
  - Oficina
- Servicios sanitarios y de mantenimiento
  - Intendencia
  - Control
  - Bodegas
  - Cuarto de máquinas
  - Patio de maniobras

La construcción no podrá exceder del 3 % de la superficie del terreno como área de desplante.

El predio que corresponde al área de desplante del conjunto a desarrollar, tiene una superficie de 80,000.00 m<sup>2</sup>. Por lo tanto el **3% corresponde a 2 400.00 m<sup>2</sup>**. La superficie total construida en este predio es de 1 064.00 m<sup>2</sup>. Las circulaciones o senderos pavimentados serán cubiertos con concreto ecológico, Hidrocreto para la filtración de agua pluvial al terreno natural.

Espacio		Área	
<b>Plaza de acceso</b>			628.31
<b>Restaurante</b>			358.14
	Terraza (52 personas)		141.60
	Interior (52 personas)		258.61
		Vestíbulo	17.26
		Comedor	134.04
		Cocina	48.13
		Sanitarios	17.26
	Sótano	Bodega	40.84
<b>Tienda – Librería</b>			183.25
	Terraza		78.53
	Interior		145.56
		Control	21.81
		Área de exposición	82.90
	Sótano	Bodega	40.84
<b>Cafetería</b>			67.02
	Terraza		27.92
	Interior		39.09
		Barra de servicio	16.75
		Área de mesas	22.34
<b>Administración</b>			45.55
		Sala de espera	12.04
		Área secretarial	15.18
		Oficina	18.32
<b>Sanitarios</b>			91.10
		Mujeres	45.55
		Hombres	37.17
		Ducto	8.37
<b>Servicios de Mantenimiento</b>			91.10
		Intendencia	12.04
		Cuarto de máquinas	79.06
<b>Patio de maniobras</b>			839.98
		<b>Superficie Total Construida</b>	<b>836.18</b>

## 6.2. EL OBJETO ARQUITECTÓNICO

El planteamiento integral de las funciones socio-recreativas centrales del Arboetum, ofrece una adecuada interrelación entre el jardín de conservación y los servicios para la socialización en el espacio abierto al público, con elementos arquitectónicos que favorecen dichos objetivos y que además enaltecen la estética visual de visuales panorámicas y áreas verdes, desde el Restaurante, Tienda-Librería y Cafetería.

### 6.2.1. FUNCIONES CENTRALES

Tener un restaurante con una temática definida permite formar una popularidad entre los consumidores del tipo de comida que se ofrece, que en este caso las especialidades son a base de Olivo. Los alimentos se sirven a la mesa. El pedido es "a la carta", por lo que los alimentos se cocinan al momento. Esto define las actividades y espacios.

Vender cualquier objeto característico del sitio, que sirve como recuerdo de su visita, es la actividad principal de la Tienda – Librería, además de exhibir una colección de libros relacionados con el termino Arboetum para su venta.

Un lugar de reunión donde lo tradicional es consumir café, además de servir comida snack es la actividad principal de la Cafetería.

### 6.2.2. UBICACIÓN Y PROYECCIÓN EN EL CONTEXTO

Estos elementos arquitectónico son importantes, precisamente porque potencializan la centralidad del conjunto. Corresponden a los espacios de socialización, se localizan en el punto más alto del terreno y a partir de su centralidad se desarrolla el diseño del conjunto.

Su ubicación es un factor determinante para el tratamiento tanto interior como exterior del edificio. Las características del terreno lo condicionan a manejar volúmenes donde la prioridad es la permeabilidad visual como patrón fundamental en el espacio abierto al público, así que la geometría fomenta ese tipo de uso.

Su accesibilidad es evidente a pie y parte de un vestíbulo exterior vinculado al desarrollo de los senderos pavimentados que comunican a todo el conjunto.

### 6.3. CRITERIO ESTRUCTURAL

Dichos elementos arquitectónicos, usaran el LADRILLO, como sistema constructivo, puesto que resulta un sistema eficiente, económico y bello.

Al ser un edificio tipo B<sub>2</sub>, y su altura no excede los 9 m, no influye en gran medida la ligereza del edificio en su cimentación. Por lo tanto la estructura portante se forma a base de zapata corrida de concreto armado, como cimentación. Muros de carga de ladrillo aparejo de espiga y bóvedas de ladrillo recargado como cubierta, este sistema además de ser eficiente es aparente, es decir, no requerimos acabados en muros y cubiertas. Pisos de cemento pulido.



Muro de ladrillo, aparejo de espiga



<http://www.arponce.itgo.com>

Bóveda de ladrillo recargado, Arq. Alfonso Ramirez Ponce



Piso de cemento pulido

Hidrocreto en pisos exteriores y senderos

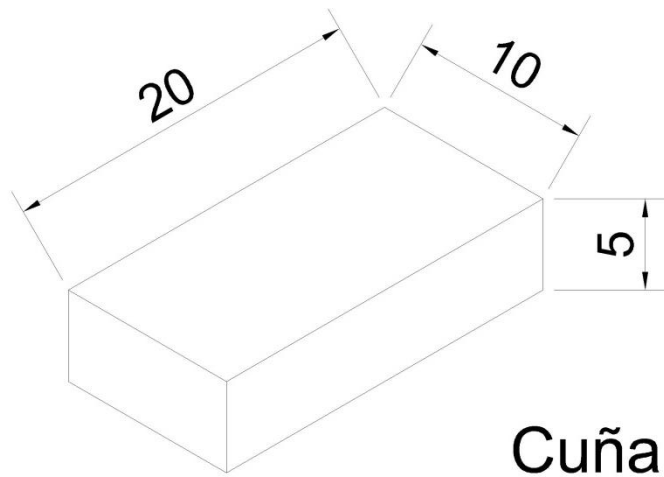
#### 6.3.1. VENTAJAS CONSTRUCTIVAS / LADRILLO

- No requiere ningún tipo de cimbra o soporte alguno, mientras se construye. Sin refuerzos.
- Es un material de bajo costo
- La mano de obra tiene un alto grado de eficiencia. Se realizan de 7 a 8 m<sup>2</sup> por día.
- Permite construir cubiertas hasta de 10 m de claro

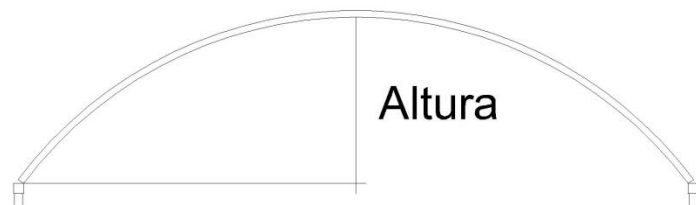


**Ladrillo (cuña)**

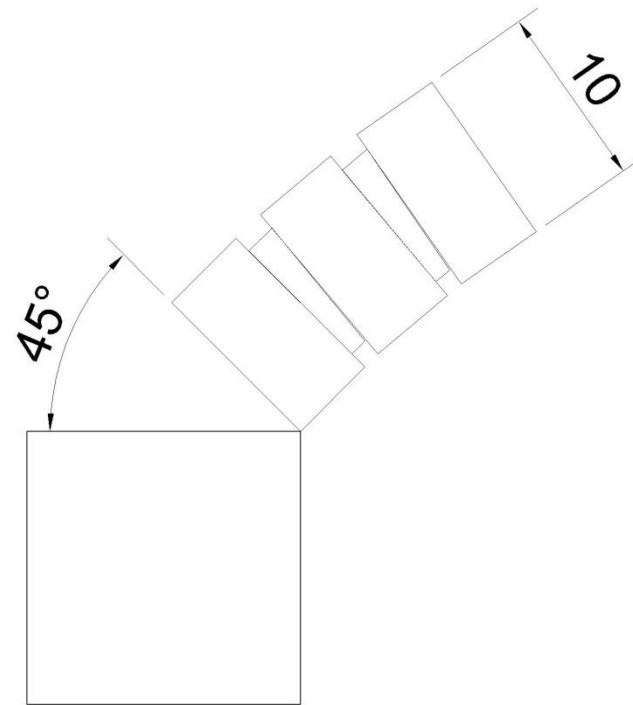
Medidas	Peso kg	Resistencia (Kg/m <sup>2</sup> )
20 cm x 10 cm x 5 cm 1000 m <sup>3</sup>	1.5	60-75



100 piezas por cada m<sup>2</sup>



La altura del arco es igual al 20 / 25 % del claro



Espesor de la bóveda igual a 10 cm

#### 6.4. PRESUPUESTO PRELIMINAR

Este presupuesto se realiza con los valores por metro cuadrado construido para vivienda baja, que emite la CMIC (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción), puesto que no hay valores por metro cuadrado construidos para construcción con ladrillo recargado, recordemos que una ventaja de este proceso es el bajo costo, así que se decidió usar el valor más bajo.

##### DATOS DEL TERRENO:

##### Ubicación:

Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan en el Barrio de San Agustín que pertenece a la Delegación Tláhuac C.P.13500

##### VIAS DE COMUNICACIÓN:

Eje Central  
Av Tláhuac  
Metro Tláhuac

USO DE SUELO  
Preservación Ecológica

##### AREA DEL TERRENO:

80 000.00 m<sup>2</sup>

##### AREA DE DESPLANTE:

1 064.00 m<sup>2</sup>

##### INTENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN EN SOTANO:

81.68 m<sup>2</sup>

##### PRECIOS DE CONSTRUCCIÓN:

Consideramos los valores por metro cuadrado construido  
Valor de terreno

m <sup>2</sup>	\$	\$
80 000.00	3 500.00	280 000 000.00

Valor por metro cuadrado de construcción Noviembre 2015.  
\$ 6 504.00

Vivienda baja  
Valor por metro cuadrado de Sótano  
\$ 9 596.00

##### Valor de la construcción

m <sup>2</sup>	\$	\$
1 064.00	6 504.00	6 920 256.00

## Sótano

m <sup>2</sup>	\$	\$
81.68	9 596.00	783 801.00

Valor total de la construcción: \$ 7 704 057.00  
(Siete Millones Trescientos Cuatro Mil Cincuenta y Siete pesos 00/100 Moneda Nacional)

Valor total de Inversión en Proyecto: \$ 287 704 057.00

## V e n t a s

De las tres áreas que componen el Arboetum, se considera que este conjunto es el más importante en el proyecto de inversión porque como centro comercial es el que va a ingresar recursos a las otras áreas.

24/2/2016

CMIC - Costos por m<sup>2</sup> de Construcción



[Volver atrás](#)

Costos por m<sup>2</sup> de Construcción

**valuador**  
Ingeniería por el Cliente

Costo por m<sup>2</sup> BIMSA-CMIC  
COSTOS POR M<sup>2</sup> DE CONSTRUCCION DE JULIO A DICIEMBRE DE 2015

GÉNERO	CALIDAD	JUL \$/M2	AGO \$/M2	SEP \$/M2	OCT \$/M2	NOV \$/M2	DIC \$/M2	% (a)
Vivienda Unifamiliar	Baja	6,403	6,403	6,477	6,497	6,504	6,485	-0.29%
	Media	8,336	8,348	8,450	8,463	8,461	8,440	-0.25%
	Alta	9,323	9,383	9,519	9,596	9,580	9,559	-0.22%
Vivienda Multifamiliar	Baja	5,526	5,556	5,615	5,656	5,659	5,645	-0.25%
	Media	8,232	8,261	8,351	8,336	8,334	8,327	-0.08%
	Alta	11,467	11,544	11,647	11,756	11,727	11,716	-0.09%
Oficinas	Baja	6,564	6,633	6,737	6,799	6,781	6,768	-0.19%
	Media	8,465	8,541	8,601	8,677	8,647	8,650	0.03%
	Alta	10,122	10,196	10,277	10,403	10,376	10,379	0.03%
Estacionamientos	Baja	4,089	4,096	4,130	4,151	4,140	4,131	-0.22%
	Media	3,231	3,268	3,332	3,383	3,367	3,362	-0.15%
	Alta	5,617	5,665	5,721	5,741	5,703	5,699	-0.07%
Hotel	Baja	7,402	7,461	7,554	7,599	7,596	7,577	-0.25%
	Media	11,171	11,239	11,336	11,404	11,387	11,376	-0.10%
	Alta	18,065	18,181	18,270	18,504	18,446	18,655	0.05%
Escuela	Baja	4,188	4,211	4,250	4,283	4,281	4,273	-0.19%
	Media	6,546	6,581	6,643	6,694	6,690	6,678	-0.18%
	Alta	10,408	10,463	10,562	10,644	10,637	10,617	-0.19%
Naves Industriales	Baja	3,890	3,940	3,909	3,923	3,915	3,908	-0.18%
	Media	5,622	5,688	5,770	5,800	5,777	5,767	-0.17%
	Alta	11,098	11,150	11,226	11,314	11,303	11,255	-0.42%

**NOTA: LOS COSTOS POR M<sup>2</sup> INCLUYEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:**

- Se encuentran actualizados al mes inmediato anterior a la Edición correspondiente y reflejan la investigación validada hasta el día 20 de cada mes.
- Todos incluyen Costo Directo, Indirecto, Utilidad, Licencias y Costo del proyecto aproximado
- En el caso de **Vivienda** incluyen el IVA correspondiente a los materiales
- Los valores son promedio directo de diversos modelos específicos, analizados con base a la investigación de precios que realiza Bimsa a fechas determinadas

<http://www.cmic.org/comisiones/tematicas/costosypromedios/Bimsacostom2.htm>

1/2

## 6.5. MEMORIAS DE CÁLCULO

Los cálculos realizados se aplican al elemento arquitectónico, Restaurante, puesto que es el más importante en su jerarquía y a) dimensiones.

### DESCRIPCIÓN

Las particulares condiciones de la posible edificación ubicada en la Av. Prolongación Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan en el Barrio de San Agustín que pertenece a la Delegación Tláhuac C.P.13500 con uso de suelo PRESERVACIÓN ECOLÓGICA cuya construcción no podrá exceder del 3% de la superficie del terreno como área de desplante. Los niveles construidos permitidos serán 2 como máximo, superficie máxima de construcción 2 400.00 m<sup>2</sup> (sujeta a restricciones) Se excluye la vivienda, y permite usos como instalaciones de investigación científica, jardines botánicos, según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Tláhuac. El edificio debe cumplir con los requerimientos mínimos Arquitectónicos de habitabilidad, confort térmico, seguridad y estabilidad estructural. Que especifica el R.C.D.F. y sus Normas Técnicas Complementarias Vigentes para el D.F.

Los elementos Técnicos básicos considerados para el desarrollo del proyecto CONJUNTO COMERCIAL DEL

ARBORETUM Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac son los siguientes:

Zonificación; el predio se encuentra ubicado (según Título Sexto. Capítulo VIII. Art. 170) en la Zona III según R.C.D.F., Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m.

### Clasificación de la Construcción.

Según Título Sexto. Capítulo I Art. 139 según R.C.D.F., la edificación pertenece al grupo B2

### Criterios de diseño estructural.

El Reglamento de Construcciones del DF en su Título Sexto. Capítulo III fija los criterios de Diseño Estructural para que cumpla con los requisitos básicos siguientes:

Art. 147.- I. Tener seguridad contra la aparición de cualquier estado límite de falla.

Se considera estado límite de falla cualquier situación que corresponda al agotamiento de la capacidad de carga de la estructura o de cuales quiera de sus componentes, incluyendo la cimentación, o al hecho de que ocurran daños irreversibles que afecten significativamente la resistencia ante nuevas aplicaciones de cargas.

II. No rebasar ningún estado límite de servicio.

Se considera estado límite de servicio la ocurrencia de desplazamientos, agrietamientos, vibraciones o daños que afecten el correcto funcionamiento de la edificación, pero que no perjudiquen su capacidad para soportar carga.

Art. 151.- Donde se consideran las 3 categorías de acciones con su intensidad Máxima que pueden afectar a una edificación.

I. Acciones permanentes (carga muerta, empuje estático de terreno).

1. Deformaciones de la propia estructura).

II. Acciones variables (hundimientos diferenciales, tipo de la estructura, carga viva).

III. Acciones accidentales (sismo, viento, explosiones, incendios, etc.).

**Requerimientos mínimos de funcionamiento y habitabilidad, según N.T.C. del R.C.D.F.**

Requerimientos mínimos de estacionamiento

Restaurante 1 p/c 15 m<sup>2</sup>, cafetería 1 p/c 30 m<sup>2</sup>, centros comerciales 1 p/c 40 m<sup>2</sup> construidos. Tenemos 1 064.00 m<sup>2</sup> construidos.

Necesitamos 27 cajones de estacionamiento de los cuales se permite hasta el 60% de cajones chicos de 4.20 x 2.20, y 40% de cajones de 5.00 x 2.40.

Dotación de Agua Potable

En Suelo de conservación

Mayor a 150,000 habitantes (población del proyecto)

250 Lts / habitante / día

En instalaciones necesarias

De 2500 a 15000 habitantes (población del proyecto)

100 Lts / habitante / día

Requerimientos mínimos de servicios sanitarios

De 101 a 400

Cada 400 adicionales o fracción

4 W.C. Y 4 lavabo cuando menos

### MEMORIA DESCRIPTIVA PREVIA

La propuesta que se plantea de las necesidades mínimas de operación y habitabilidad de los usuarios o residentes y bajo los mejores criterios de iluminación y ventilación naturales para un buen confort y un ahorro considerable de energía.

Se tratara de proyectar de forma radial, regidos bajo ejes ordenadores a partir del punto más alto del terreno, se propone un sótano que se usará como bodega. La planta del conjunto socio-recreativo se divide en 4 elementos, el elemento con mayores dimensiones es el Restaurante, el cual se divide en 3 secciones, cada uno con diferente altura para poder dar prioridad a las visuales panorámicas, con iluminación y ventilación natural teniendo algunos detalles de volumetría en iluminación cenital.

### Cimentación:

Según la zonificación el tipo de suelo es Lacustre III, con relación al género de edificio, hipotéticamente tendrá que ser una cimentación combinada, de zapata corrida y losa de cimentación de concreto armado, en el caso del Restaurante como elemento de mayor complejidad.

### Estructura:

En planta muros dobles perimetrales de ladrillo.

Cubiertas con ladrillo recargado sin cimbra ni otro tipo de refuerzo. Estas características hacen que sea de bajo costo

### Instalaciones hidromecánicas y sanitarias

Tubería tradicional para uso sanitario de P.V.C., y cobre para redes hidráulicas, tuberías de diferentes diámetros en sanitarios, cocinas, áreas de lavado y charolas anexas

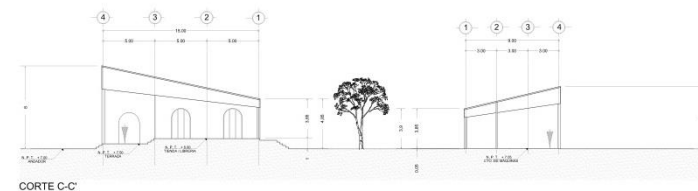
### Acabados nacionales

Pisos de cemento pulido

En muros: aparente

Plafones: aparente

Cancelería: aluminio anodizado en 2" y cristal de 3mm.



Con una superficie de 80 000.00 m<sup>2</sup>.

Proyecto Arquitectónico

Conjunto comercial para actividades socio-recreativas con una superficie de 836.18 m<sup>2</sup>, albergará 4 edificios separados con usos diferentes.

División y sembrado de edificios

El conjunto está proyectado de forma horizontal, con ejes radiales a cada 20 grados, formado por 4 cuerpos de un solo nivel, que cambian de dimensión y altura, a partir del nivel de terreno +7.00 m, con una altura de cubierta máxima de +16.00 m. Siendo el Restaurante el de mayor altura y dimensión.

Volumen	Uso	Superficie m <sup>2</sup>
1	Restaurante	358.14
	Sótano	81.68
2	Tienda – Librería	183.25
3	Cafetería	67.02
4	Administración	227.75
	Servicios Sanitarios	45.55
	Cuarto de Maquinas	91.10
	<b>Suma</b>	<b>836.18</b>

Especificaciones generales del conjunto.

Circulaciones

La plaza de acceso a cada volumen está directamente conectada a la red de senderos pavimentados con concreto ecológicos para la filtración de agua pluvial. Hidrocreto. Esto incluye al patio de maniobras y la circulación vehicular que permite llegar hasta el conjunto.

Iluminación

Lámparas Led de 15 W (75 W) arbotantes, energizadas con cable calibre # 14, 12 y 10, canalizados por canaleta de aluminio 5 x 1.3 cm.

Abastecimiento de Agua.

Consta de una línea de cobre solicitada de Ø 13 mm de la toma municipal de agua potable, al cuadro de toma del inmueble y a el área de almacenamiento del mismo, con conexiones independientes por edificio en el área de distribución, para su posterior distribución a los muebles.

Drenaje

Consta de tubos de P.V.C. de 100mm, 150mm de diámetro que se instalaran por piso y enterrados bajo NPT de Sótano en algunos casos, descargándolos en registros de 40x60 cm,

50X70 cm, 60X80 cm con profundidades de 60 cm a 1.80m y pendientes del 2% mínimo, con salida al conector municipal 200mm de diámetro.

#### Materiales

Ladrillo tipo cuña de barro de 5 X 10 X 20 cm.  
 Mortero calhidra-arena con una dosificación de 1:3  
 Agregado grueso máximo será de ¾ " en toda la estructura  
 Agregado medio a fino de mina  
 Cemento portland normal gris tipo 1  
 Acero grado estructural  $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$

#### Cimentación

La cimentación la constituye una losa de cimentación combinada con zapata corrida. Toda la cimentación se construirá de concreto armado, con especificaciones según los planos estructurales.

#### Planta sótano

Los muros de concreto están armados con varillas y tipo de concreto según planos estructurales.

#### Losas de entepiso

La losa en planta sótano será de concreto armado de 10 cm

#### Muros

Los muros serán de Ladrillo aparejo de espiga asentado con mortero cal hidra-arena 1:3, juntas de 1.5 cm aproximadamente.

#### Acabados Interiores

Usar Ladrillo recargado, en bóvedas y muros evita que necesitemos utilizar un acabado.

Sin embargo en Cocina será necesario utilizar yeso a nivel, plomo y regla de 1.5 de espesor promedio con mortero yeso-agua, en área de cochambre, se aplicará pintura de esmalte comex 100 o similar. En área húmeda se colocara un lambrin de azulejo en muro

#### Pisos

En piso se usará cemento pulido en cada uno de los edificios

#### Instalación Hidráulica y Sanitaria

La tubería que transportará el agua en muebles será tubos de cobre de 13 mm, se usará un sistema de hidroneumático para el abastecimiento que llegará de la cisterna a través de bombas con 25 mm.



Para la distribución de agua se usara tubo de cobre de 19 mm de diámetro. Dentro del edificio será de 13 mm

Tubería para agua residual será de PVC de diferentes diámetros de 38, 51, 75, y 100 mm. 2 % de pendiente con bajadas a registros.

Tubería para agua pluvial será tubo de PVC de diferentes diámetros

El drenaje que se conecta al colector general urbano usará tubo de PVC de 200 mm de diámetro y 2 % de pendiente con registros

#### Instalación Eléctrica

El cableado se transportara por tubo de poliducto de 13, 19, 25, 37 mm de diámetro, del centro de cargas a cada edificio del conjunto.

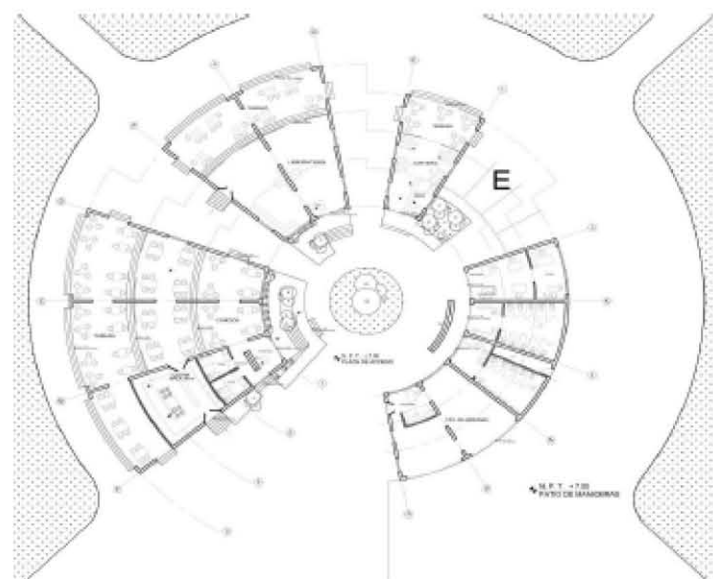
Tipo de cable, económico TW de diferentes calibres.

Chalupas, cajas cuadradas, tapas cuadradas, de lámina negra de 13 mm o similar.

Contactos, apagadores de escaleta y sencillos de la marca IUSA o similar.

Centro de carga en edificios SD QO-4.

CALCULO DE CAPACIDAD DE CISTERNA PARA AGUA PLUVIAL



AGUA PLUVIAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

TLAHUAC (1981-2010)      ALTURA      2240    msnm  
 LATITUD      19    15    46    N  
 LONGITUD      99    00    16    W

PRECIPITACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NORMAL	4.5	7.2	8.6	11.8	42.8	76.9	102.4	99.7	74.2	29.3	4.1	0.2
MAX ANUAL	45	41	41	41.5	117	166	226.4	165.5	145.5	107	14.3	2
AÑO DE MAX	1981	2002	1997	2008	1997	1983	2007	2007	1984	2006	1986	1983
MAX DIARIA	25	18	35	23	38.5	60	63.5	43	47	39	13	2

NORMAL ANUAL      461.7    mm

INTENSIDAD DE LLUVIA  
PROMEDIO

MES CON MENOR  
PRECIPITACIÓN PLUVIAL  
DICIEMBRE  
2

MES CON MAYOR  
PRECIPITACIÓN PLUVIAL  
JULIO  
226.4

MEDIA  
**102.4** mm

SUPERFICIE TOTAL DE CONTACTO PLUVIAL = 836.19 m<sup>2</sup>

$$Q = \frac{S \cdot I}{3600} = \frac{836.19 \cdot 102.4}{3600}$$

$$Q = 23.7849 \text{ lts/seg} = 1427.09 \text{ lts/min}$$

$$\text{EN 30 MINUTOS} = 42812.8 \text{ lts} = 42.813 \text{ m}^3$$

$$\text{AREA} = 7 \text{ m}^2$$

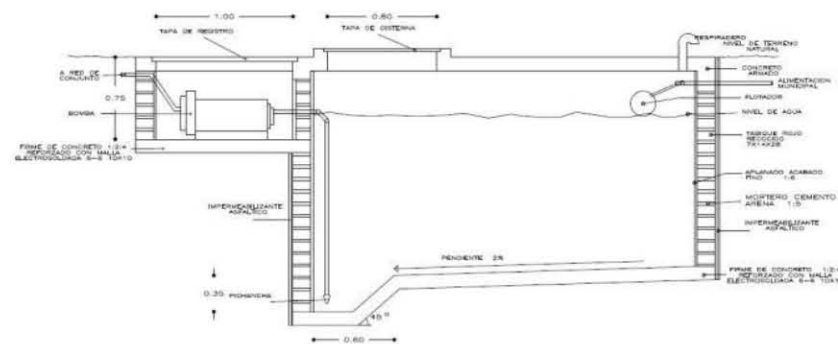
$$\text{ALTURA} = 6 \text{ m}$$

$$\text{DOS CISTERNAS CON ALTURA} = 3.5 \text{ m}$$

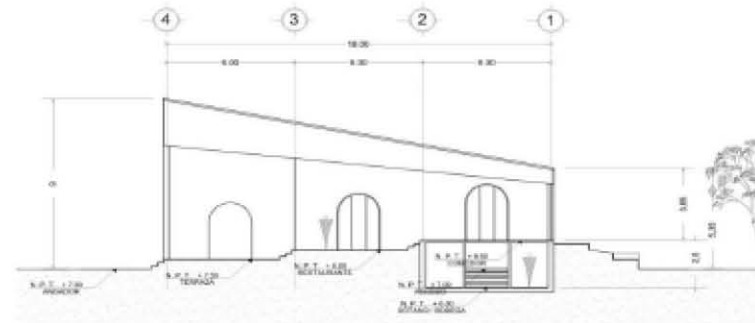
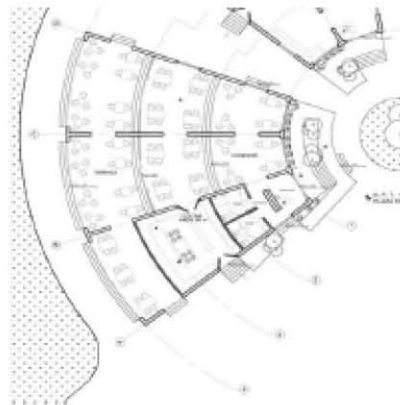
← 3.5 →



↑ 2 ↓



CALCULO DE BAJADA DE CARGAS



CORTE A-A'

EDIFICIO

GRUPO	B <sub>2</sub>	COEFICIENTE SÍSMICO	0.4
ZONA	III	LACUSTRE	0.4

RESISTENCIA DEL TERRENO	3	T/m <sup>2</sup>
FACTOR DE CARGA	GRAVITACIONAL	1.1
FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO		1.5

CARGAS MUERTAS

NTC	20	kg/m <sup>2</sup>
	40	kg/m <sup>3</sup>

CARGAS VIVAS

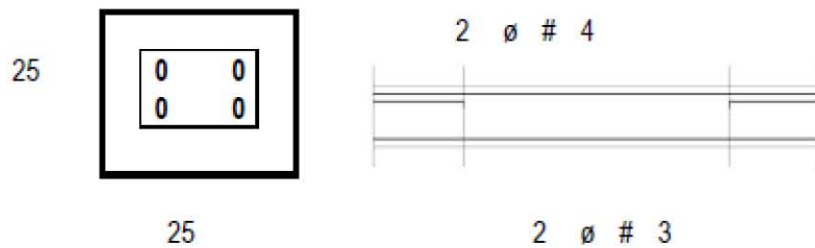
AZOTEA CON PENDIENTE NO MAYOR A 5%	20	kg/m <sup>2</sup>	40	kg/m <sup>2</sup>
	DIS x SISMO		DIS x F GRAV	
RESTAURANTE	250	kg/m <sup>2</sup>	350	kg/m <sup>2</sup>
	DIS x SISMO		DIS x F GRAV	

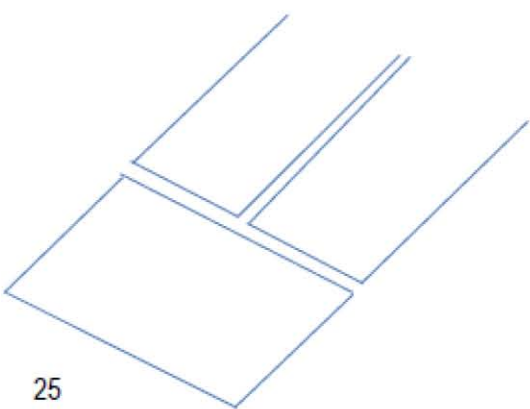

===== IMPERMEABILIZANTE  
===== LADRILLO

CUBIERTA: BÓVEDA DE CAÑÓN CORRIDO

	PESO kg/m <sup>3</sup>	ESPESOR m	kg/m <sup>2</sup>	
IMPERMEABILIZANTE			6.00	
LADRILLO	1500	0.10	150.00	
			<b>156.00</b>	
CARGA MUERTA NTC			20.00	
			<b>176.00</b>	
CARGAS VIVAS			20.00	40.00
			<b>196.00</b>	
FACTOR DE C SÍSMICO			98.00	21.60
			<b>294.00</b>	
			<b>237.60</b>	

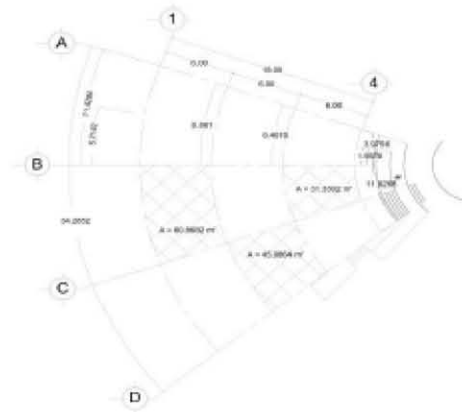
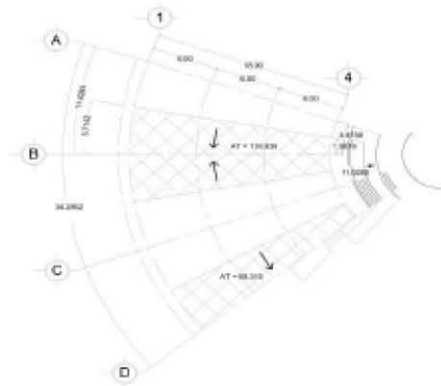
F CARGA



TRABE				
CONCRETO	PESO kg/m <sup>3</sup> 2400	AREA m <sup>2</sup> 0.06	kg*ml <b>150.00</b>	
		<p>MURO DE LADRILLO, DOBLE</p> 		
LADRILLO	PESO kg/m <sup>3</sup> 1500	AREA m <sup>2</sup> 1.79	kg*ml <b>2690.63</b>	
CUBIERTA	kg*ml 1830.00	kg/m <sup>2</sup> 237.60	T/ml	
TRABE	150.00			
MURO	2690.63			
	<b>4670.62</b>		<b>4.67</b>	
RESISTENCIA DEL TERRENO		3	T/m <sup>2</sup>	
BASE DE CIMENTACIÓN		1.56	m	

AREA  
TRAPECIO  $\frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(6 + 2) \cdot 18}{2} = 69.3 \text{ m}^2$

AT = 139 m<sup>2</sup>



	CUBIERTA
CARGA SÍSMICA	294.00
CARGA GRAVITACIONAL	<b>237.60</b>

EJE B

		AT		
CUBIERTA	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		
CARGA GRAV	237.60	138.636	=	32939.9
			$\frac{\quad}{18}$	= 1830

$$f_s = \frac{c}{Q} * \frac{W_n * h_n}{S W_n * h_n} * W_t$$

$$f_s = \frac{0.4}{1.5} = 0.2666667$$

$$f_s = 0.27 * \frac{236.34}{236.34} * 32.94 = 8.78$$

Eje B

fuerza sísmica  
cortante sísmica

Nivel	Wn T/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Wn T	hn m	Wn*hn T/m	fs	vs
Cubierta	0.238	139	32.94	7.18	236.34	8.78	8.78
			<b>32.94</b>		<b>236.34</b>		

$$f_s = \frac{c}{Q} * \frac{W_n * h_n}{S W_n * h_n} * W_t$$

$$f_s = \frac{0.4}{1.5} = 0.2666667$$

$$f_s = 0.27 * \frac{118.17}{118.17} * 16.47 = 4.39$$

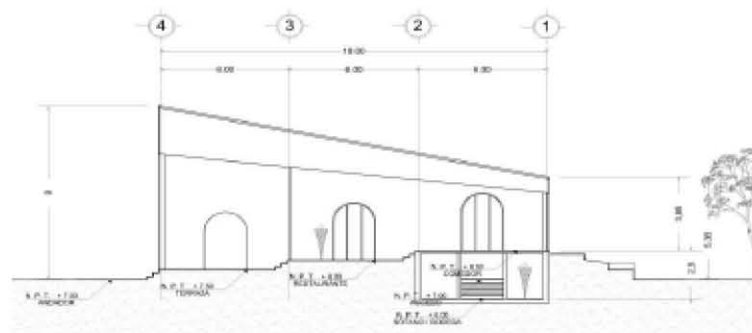
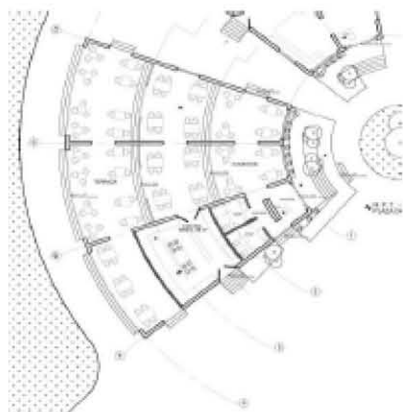
Eje D

fuerza sísmica  
cortante sísmica

Nivel	Wn T/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Wn T	hn m	Wn*hn T/m	fs	vs
Cubierta	0.238	69.3	16.47	7.18	118.17	4.39	4.39
			<b>16.47</b>		<b>118.17</b>		



CALCULO DE ZAPATAS



CORTE A-A'

	EJE B Y EJE C		DE EJE 1 A EJE 4	
	kg*ml	kg/m2		T
CUBIERTA		237.60	138.64	32.9
TRABE	150.00		18.00	2.7
MURO	2690.63		18.00	48.4
				<b>84.1</b>

ZAPATA CORRIDA

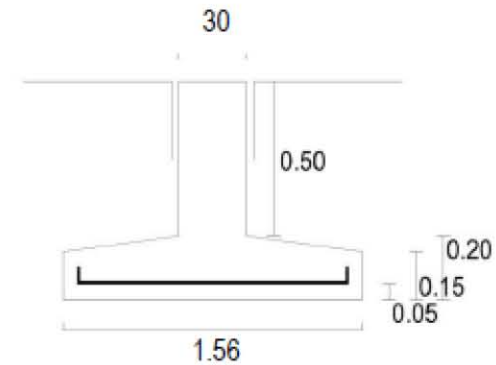
A LO LARGO DE 18 m

RESISTENCIA DEL TERRENO 3 T/m<sup>2</sup>

$$f = \frac{F}{A} \quad 3 = \frac{84.1}{A} \quad A = \frac{84.1}{3} = 28.02 \text{ m}^2$$

$$\frac{28.02}{18} = 1.56 \text{ m}$$

$$w = \frac{84.07}{18} = 4.67 \text{ T}$$



PESO DEL CIMENTO

$$0.3 \text{ m} * 0.50 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.360$$

$$1.56 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.560$$

$$\frac{(1.56 \text{ m} + 0.35 \text{ m}) * 0.05 \text{ m}}{2} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.114$$

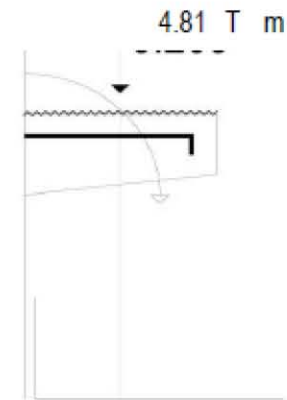
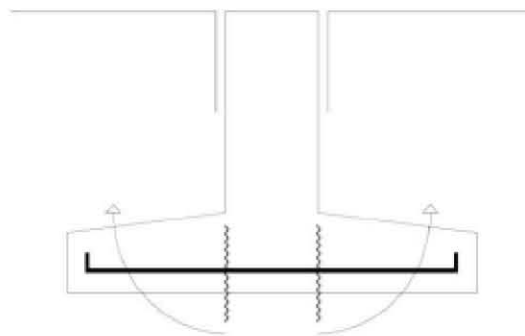
$$\underline{\underline{1.035 \text{ T/m}}}$$

PESO TOTAL

$$4.67 + 1.035 = 5.706 \text{ T} \quad \text{RESISTE} \quad 3 \text{ T}$$

$$w = \frac{5.71}{3} = \boxed{1.90} \text{ m} > 1.56$$

$$\begin{array}{ccc} \rightarrow & 0.825 & \leftarrow \\ \rightarrow & 0.41 & \leftarrow \end{array}$$



$$2 \text{ m} - 0.35 \text{ m} = 1.65 \text{ m}$$

$$\frac{1.65}{2} \text{ m} = 0.825 \text{ m}$$

$$\frac{0.83}{2} \text{ m} = 0.4125 \text{ m}$$

$$w = 5.83 * 0.825 = 4.811$$

$$4.81 \text{ T} * 0.41 \text{ m} = 1.98 \text{ T*m}$$

MOMENTO 198457.32 kg\*cm

## PESO DEL CIMENTO

$$0.35 \text{ m} * 0.50 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.420$$

$$2.00 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.720$$

$$\frac{(0.00 \text{ m} + 0.35 \text{ m}) * 0.05 \text{ m}}{2} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.021$$
$$\underline{1.161} \text{ T/m}$$

## PESO TOTAL

$$4.67 + 1.161 = 5.8316 \text{ T}$$

TEORIA PLÁSTICA

$$\text{MOMENTO} = 0.75 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2 \cdot q \cdot ( 1 - 0.59 \cdot q )$$

$$p \text{ min} = 0.003$$

$$p \text{ max} = 0.012$$

$$q = p \frac{f_y}{f_c}$$

$$p = 0.005 \quad q = 0.005 \frac{4200}{250} = 0.084$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 15^2 \cdot 0.084 [ 1 - ( 0.59 \cdot 0.084 ) ]$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 225 \cdot 0.084 ( 1 - 0.04956 )$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 225 \cdot 0.084 \cdot 0.95044$$

$$M_R = 336812.18 > \text{MOMENTO } 198457.32 \text{ kg*cm}$$

$$p = \boxed{0.004} \quad q = 0.004 \frac{4200}{250} = 0.0672$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 15^2 \cdot 0.0672 [ 1 - ( 0.59 \cdot 0.0672 ) ]$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 225 \cdot 0.0672 ( 1 - 0.03965 )$$

$$M_R = 0.75 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 225 \cdot 0.0672 \cdot 0.96035$$

$$M_R = 272259.79 > \text{MOMENTO } 198457.32 \text{ kg*cm}$$

$$p = 0.003 \quad q = 0.003 \frac{4200}{250} = 0.0504$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 10^2 * 0.0504 [ 1 - ( 0.59 * 0.0504 ) ]$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 100 * 0.0504 ( 1 - 0.02974 )$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 100 * 0.0504 * 0.97026$$

$$M_R = 91689.95 < \text{MOMENTO } 198457.32 \text{ kg*cm OK}$$

Características físicas de las varillas corrugadas

	Diámetro	Kg/ml	Diámetro (mm)	Área (mm²)	Perímetro (mm)	Pzas/ton*
# 2.5		0.388	7.90	49	24.80	
# 3	3/8"	0.560	9.50	71	29.80	149
# 4	1/2"	0.994	12.70	127	39.90	84
# 5	5/8"	1.552	15.90	198	50.00	54
# 6	3/4"	2.235	19.10	285	60.00	37
# 8	1"	3.973	25.40	507	79.80	21
# 10	1 1/4"	6.225	31.80	794	99.90	14
# 12	1 1/2"	8.938	38.10	1140	119.70	9

Nota: La longitud comercial de cada pieza es de 12 metros  
\*Valor aproximado

$$p = \frac{A_s}{b d}$$

$$A_s = p b d$$

$$A_s = 0.004 * 100 * 18$$

$$A_s = 7.20$$

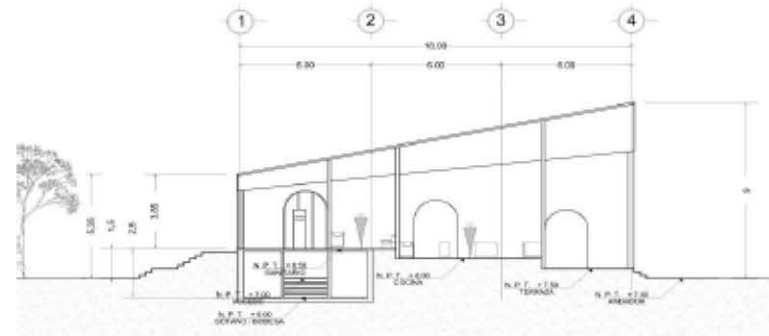
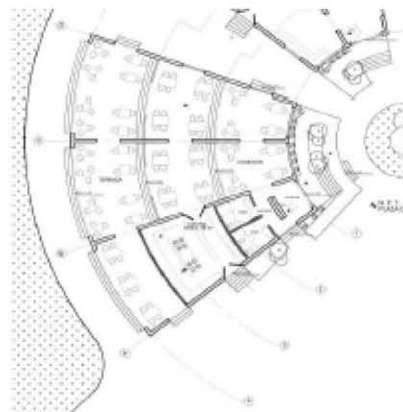
$$V \# 3 = 0.71$$

$$= \frac{7.20}{0.71} = 10.1408$$

$$V \# 3 @ 20$$

$$= \frac{200}{10.1} = 19.7222$$

CALCULO DE ZAPATAS



EJE A Y EJE D

DE EJE 1 A EJE 4

	kg*ml	kg/m2	T
CUBIERTA		237.60	69.32
TRABE	150.00		18.00
MURO	2690.63	18.00	48.4
			<u>67.6</u>

ZAPATA CORRIDA

A LO LARGO DE 18 m

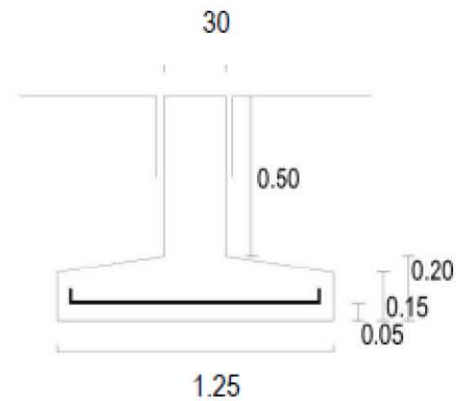
RESISTENCIA DEL TERRENO

3 T/m<sup>2</sup>

$$f = \frac{F}{A} \quad 3 = \frac{67.6}{A} \quad A = \frac{67.6}{3} = 22.53 \text{ m}^2$$

$$\frac{22.53}{18} = 1.25 \text{ m}$$

$$w = \frac{67.60}{18} = 3.76 \text{ T}$$



PESO DEL CIMENTO

$$0.3 \text{ m} * 0.50 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.360$$

$$1.25 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.451$$

$$\frac{(1.25 \text{ m} + 0.35 \text{ m}) * 0.05 \text{ m}}{2} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.096$$

$$\underline{0.907 \text{ T/m}}$$

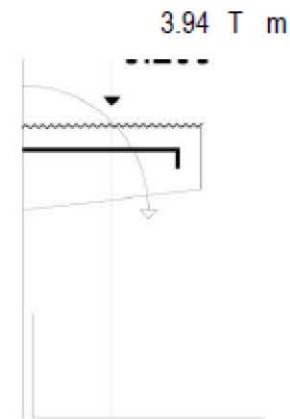
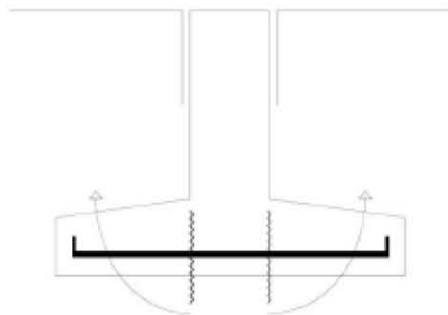


PESO TOTAL

$$3.76 + 0.907 = 4.662 \text{ T RESISTE } 3 \text{ T}$$

$$w = \frac{4.66}{3} = \boxed{1.55} \text{ m} > 1.25$$

$$\begin{array}{ccc} \rightarrow & 0.825 & \leftarrow \\ \rightarrow & 0.41 & \leftarrow \end{array}$$



$$2 \text{ m} - 0.35 \text{ m} = 1.65 \text{ m}$$

$$\frac{1.65}{2} \text{ m} = 0.825 \text{ m}$$

$$\frac{0.83}{2} \text{ m} = 0.4125 \text{ m}$$

$$w = 4.77 * 0.825 = 3.937$$

$$3.94 \text{ T} * 0.41 \text{ m} = 1.62 \text{ T*m}$$

MOMENTO 162418.31 kg\*cm

## PESO DEL CIMIENTO

$$0.35 \text{ m} * 0.50 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.420$$

$$1.60 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.576$$

$$\frac{(0.00 \text{ m} + 0.35 \text{ m}) * 0.05 \text{ m}}{2} * 1 \text{ m} * 2.4 \text{ T} = 0.021$$
$$\underline{\underline{1.017}} \text{ T/m}$$

## PESO TOTAL

$$3.76 + 1.017 = 4.77 \text{ T}$$

## TEORIA PLÁSTICA

$$\text{MOMENTO} = 0.75 f_c b d^2 q ( 1 - 0.59 q )$$

$$p \text{ min} = 0.003$$

$$p \text{ max} = 0.012$$

$$q = p \frac{f_y}{f_c}$$

$$p = 0.005 \quad q = 0.005 \frac{4200}{250} = 0.084$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 15^2 * 0.084 [ 1 - ( 0.59 * 0.084$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 225 * 0.084 ( 1 - 0.04956 )$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 225 * 0.084 * 0.95044$$

$$M_R = 336812.18 > \text{MOMENTO } 162418.31 \text{ kg*cm}$$

$$p = \boxed{0.004} \quad q = 0.004 \frac{4200}{250} = 0.0672$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 15^2 * 0.0672 [ 1 - ( 0.59 * 0.0672$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 225 * 0.0672 ( 1 - 0.03965 )$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 225 * 0.0672 * 0.96035$$

$$M_R = 272259.79 > \text{MOMENTO } 162418.31 \text{ kg*cm}$$

$$p = 0.003 \quad q = 0.003 \frac{4200}{250} = 0.0504$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 10^2 * 0.0504 [ 1 - ( 0.59 * 0.0504$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 100 * 0.0504 ( 1 - 0.02974 )$$

$$M_R = 0.75 * 250 * 100 * 100 * 0.0504 * 0.97026$$

$$M_R = 91689.95 < \text{MOMENTO } 162418.31 \text{ kg*cm OK}$$

Características físicas de las varillas corrugadas

	Diámetro	Kg/ml	Diámetro (mm)	Área (mm²)	Perímetro (mm)	Pzas / ton*
# 2.5		0.388	7.90	49	24.80	
# 3	3/8"	0.560	9.50	71	29.80	149
# 4	1/2"	0.994	12.70	127	39.90	84
# 5	5/8"	1.552	15.90	198	50.00	54
# 6	3/4"	2.235	19.10	285	60.00	37
# 8	1"	3.973	25.40	507	79.80	21
# 10	1 1/4"	6.225	31.80	794	99.90	14
# 12	1 1/2"	8.938	38.10	1140	119.70	9

Nota: La longitud comercial de cada pieza es de 12 metros  
\*Valor aproximado

$$p = \frac{As}{b d}$$

$$As = p b d$$

$$As = 0.004 * 100 * 18$$

$$As = 7.20$$

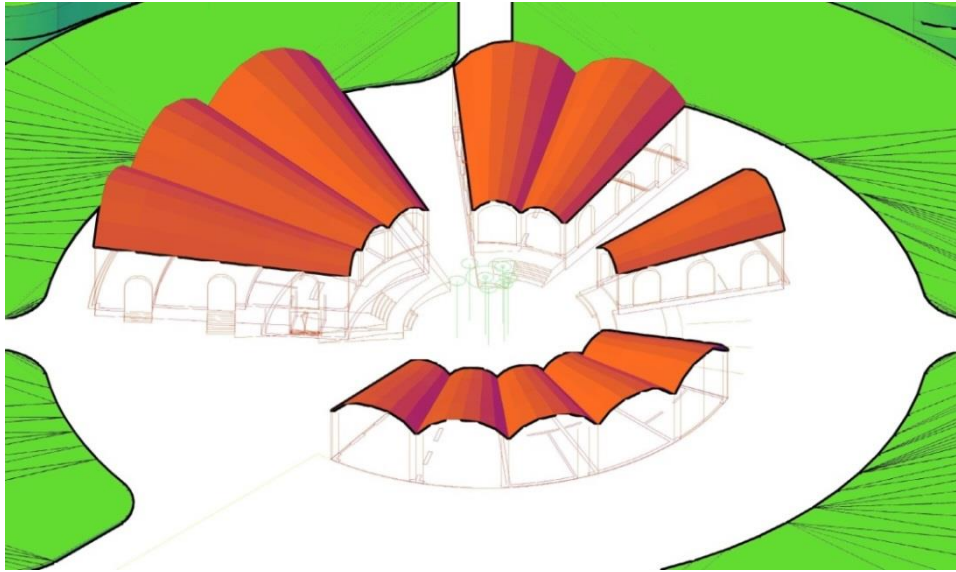
$$V \# 3 = 0.71$$

$$= \frac{7.20}{0.71} = 10.1408$$

$$V \# 3 @ 15$$

$$= \frac{160}{10.1} = 15.7778$$

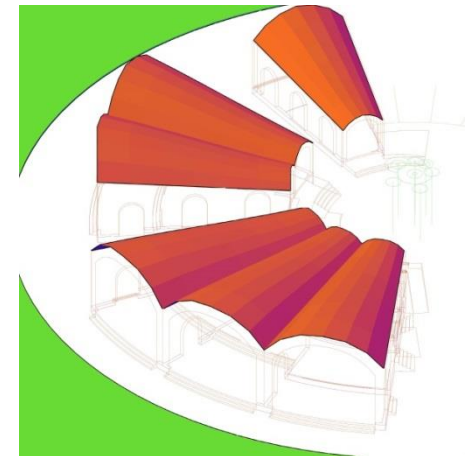
6.6. PLANOS Y PERSPECTIVAS

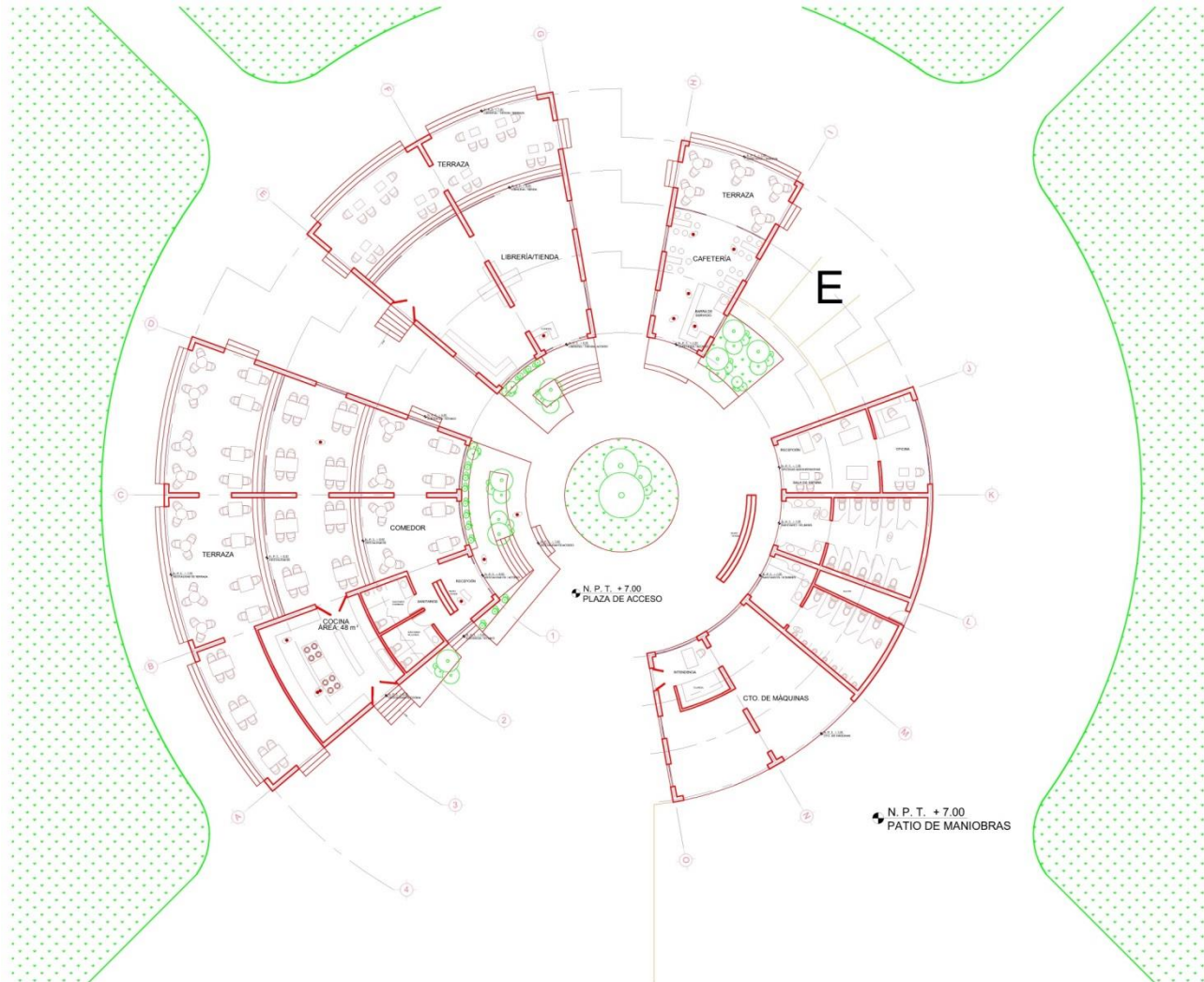



**CENTRO SOCIO-RECREATIVO**

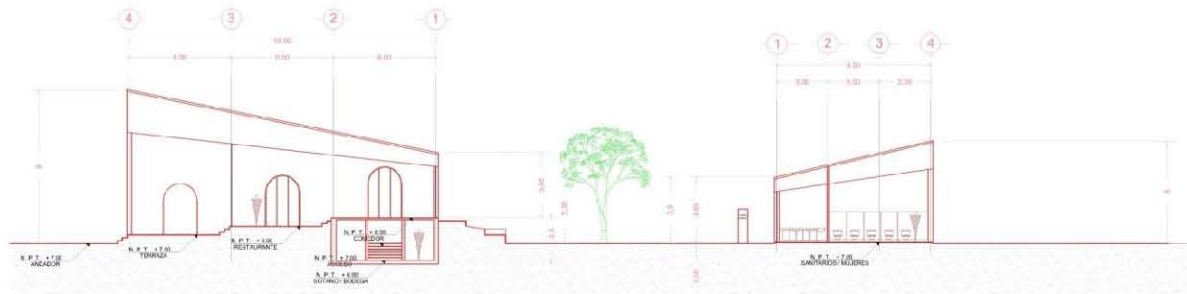
Espacios para la socialización en el espacio abierto al público

**ARBORETUM**  
**Xochimilco-Milpa Alta-Tláhuac**  
Ciudad de México

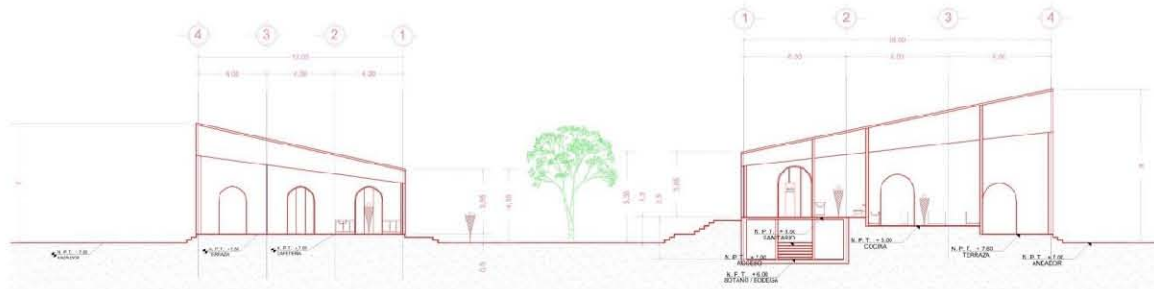




OBSERVACIONES:
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN: 
PROYECTO: <b>ARBORETUM</b> XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL CENTRO SOCIO-RECREATIVO
DIRECCIÓN: Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.
DISEÑO: Alicia Jazmín García Bolaños
PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA



CORTE A-A'



CORTE B-B'

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

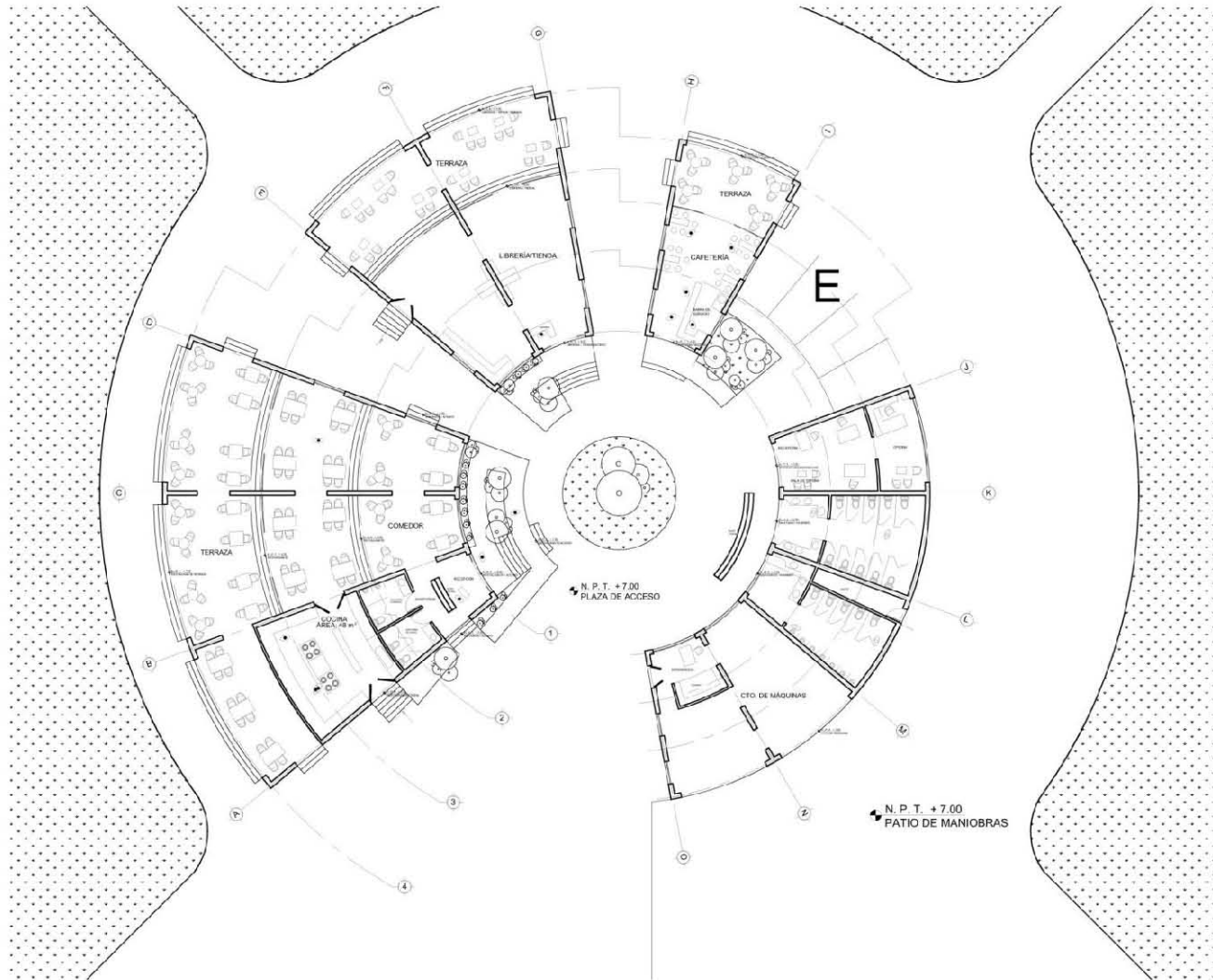
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

CORTES



OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
 XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
 PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
 CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

Av. Profr. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtleoyapan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

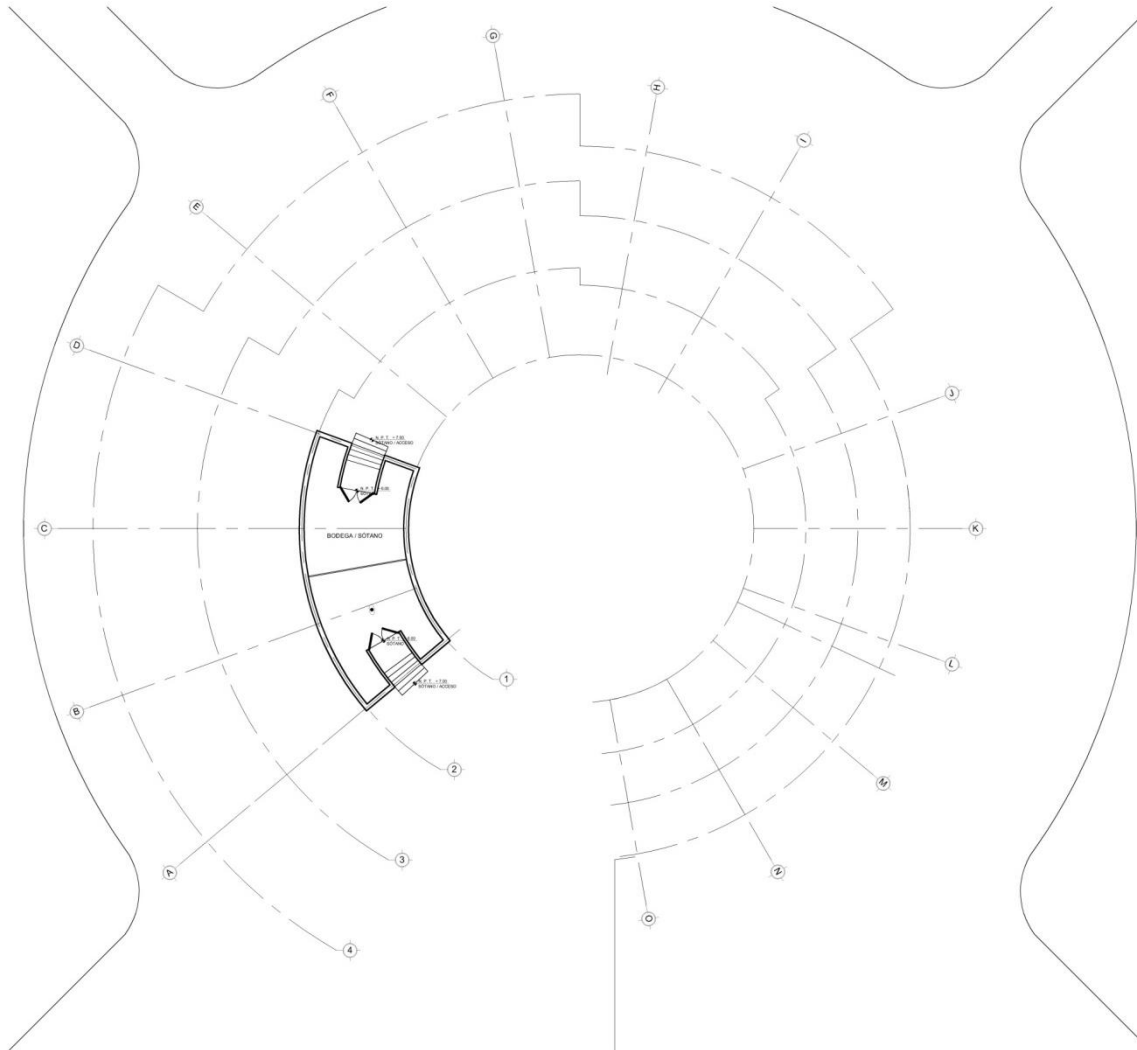
DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

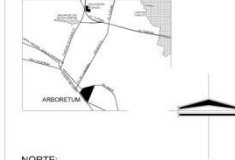
PLANTA ARQUITECTÓNICA





OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

## ARBORETUM

XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

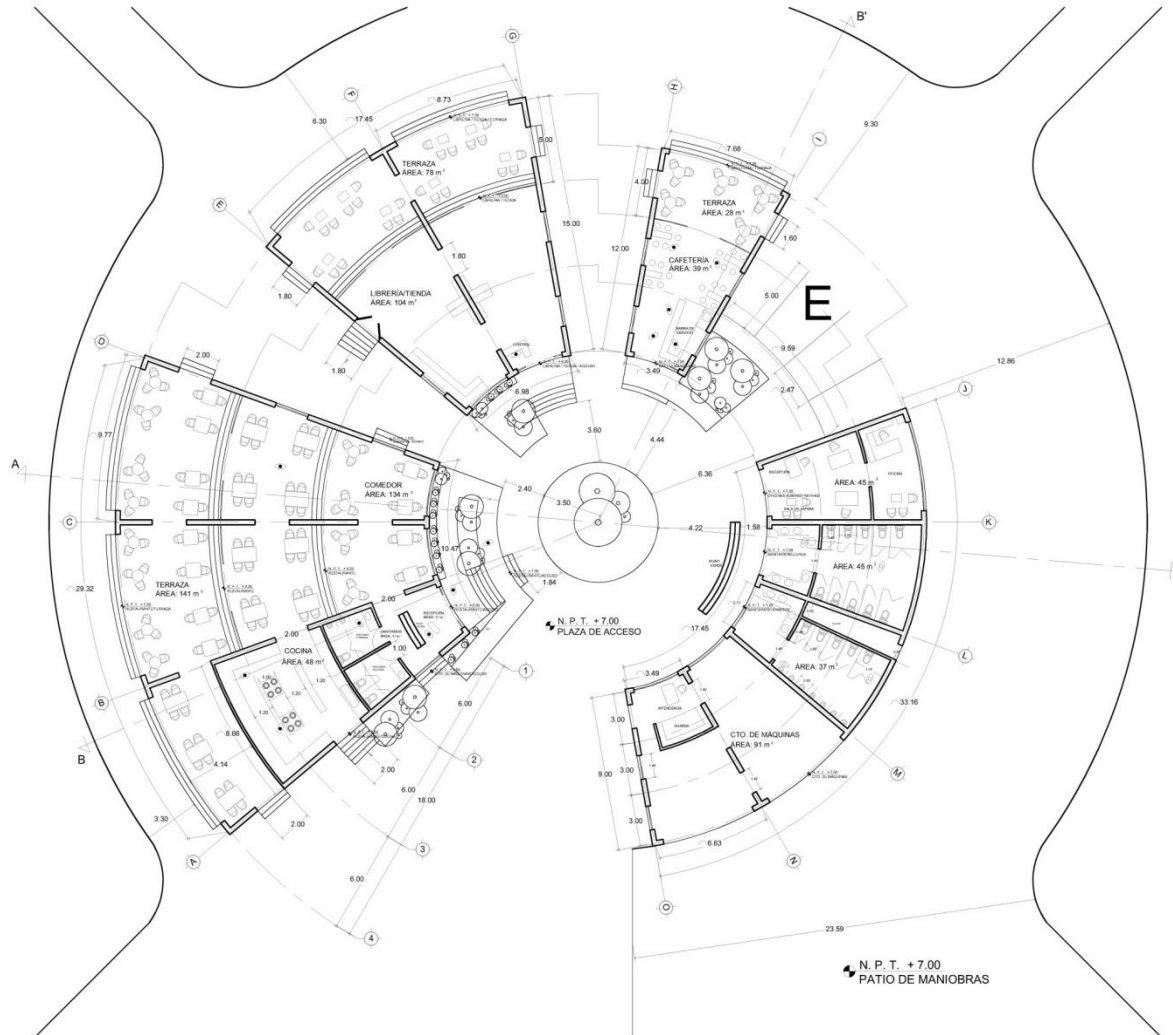
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA  
SÓTANO



OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

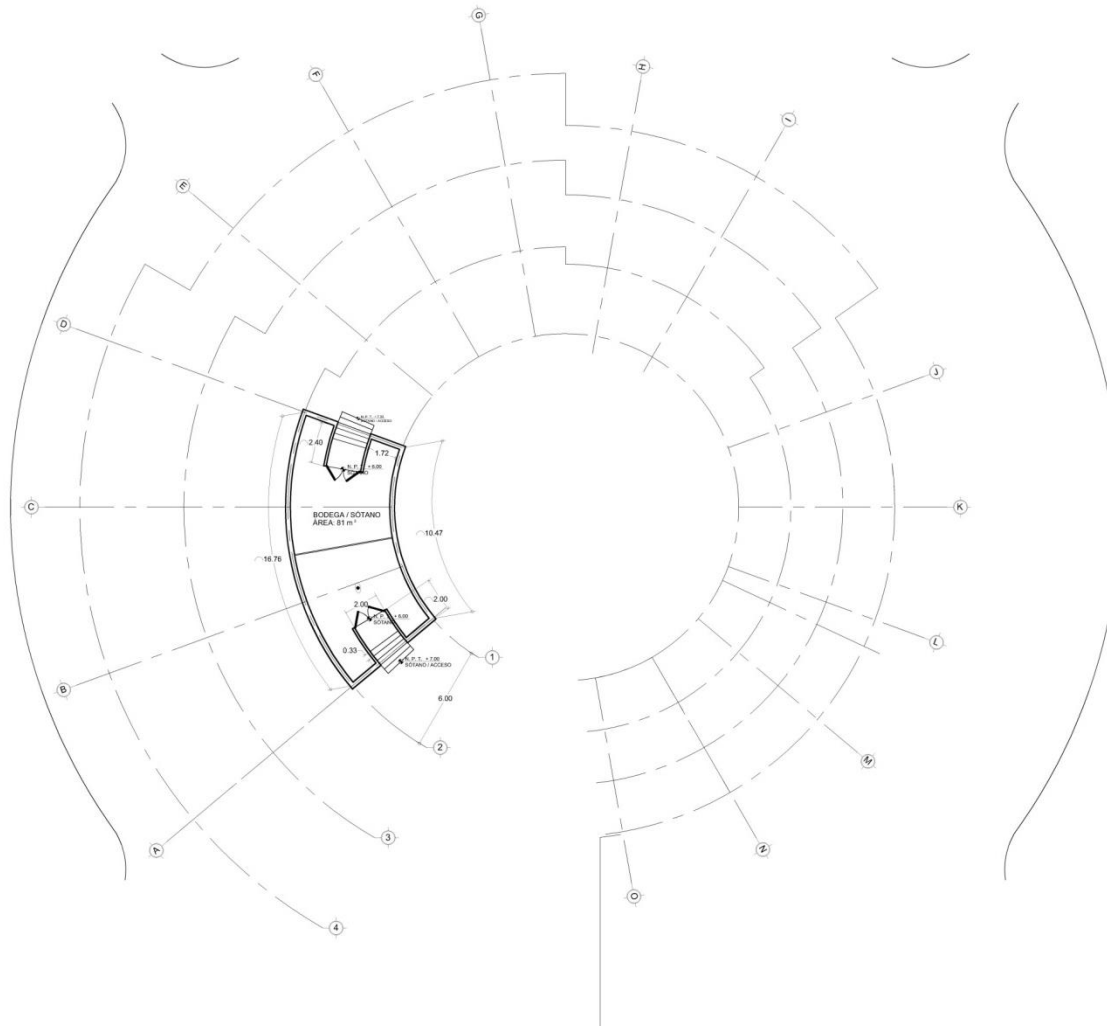
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

PLANO DE COTAS



OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

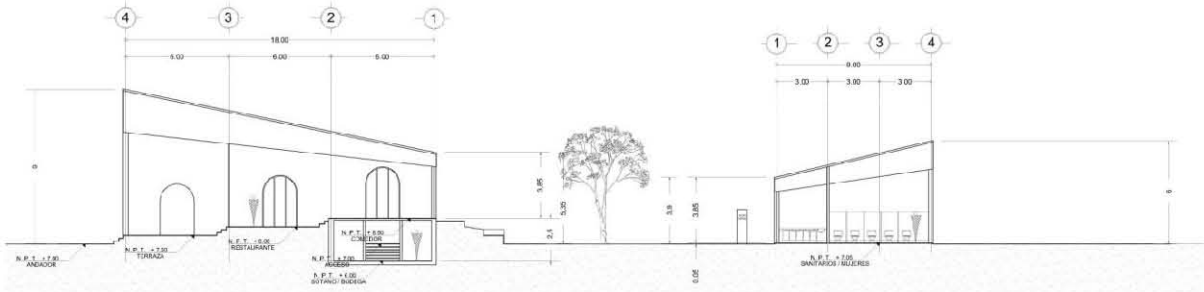
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

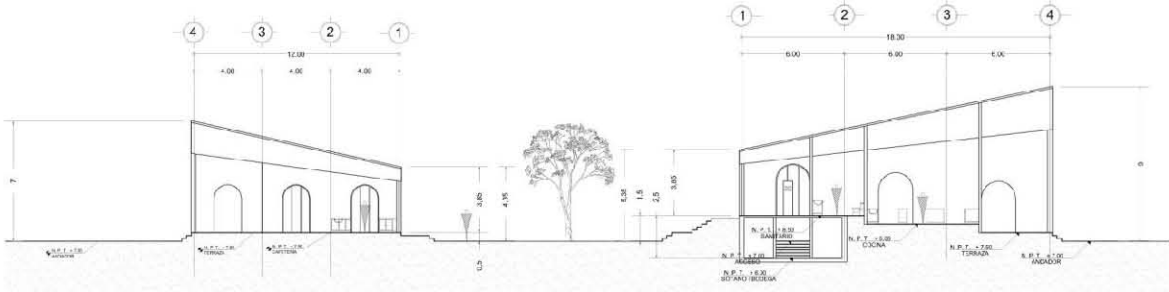
Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

PLANO DE COTAS  
SÓTANO



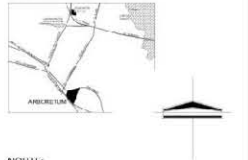
CORTE A-A'



CORTE B-B'

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

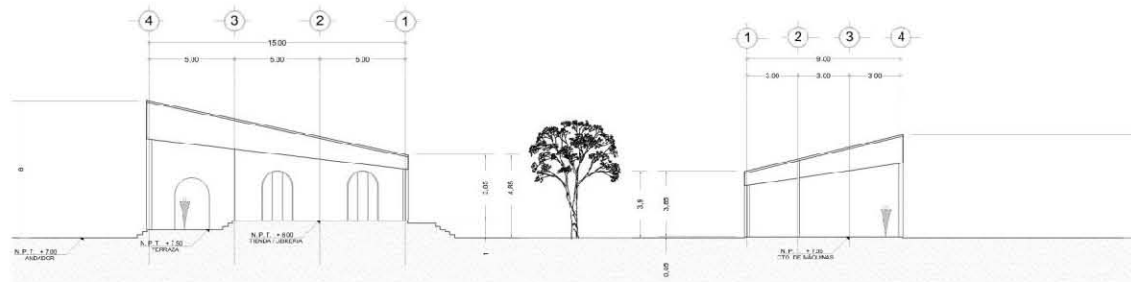
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

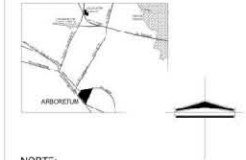
CORTES



CORTE C-C'

OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

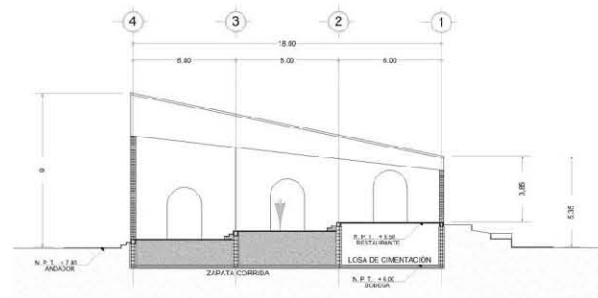
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO

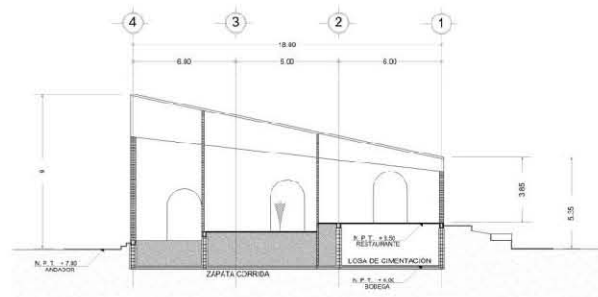
Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

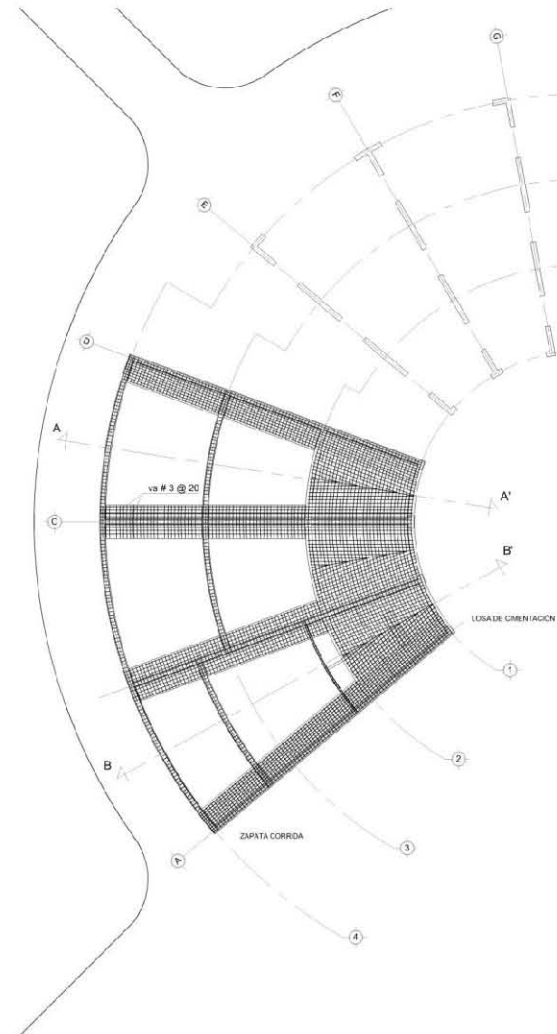
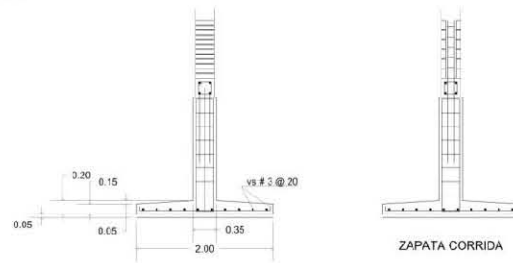
CORTES



CORTE A-A'



CORTE B-B'



**OBSERVACIONES:**

LAS COTAS ESTÁN INDICADAS EN METROS  
LOS NIVELES ESTÁN INDICADOS EN METROS

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:**



**NORTE:**

**PROYECTO:**

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLAHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

**DIRECCIÓN:**

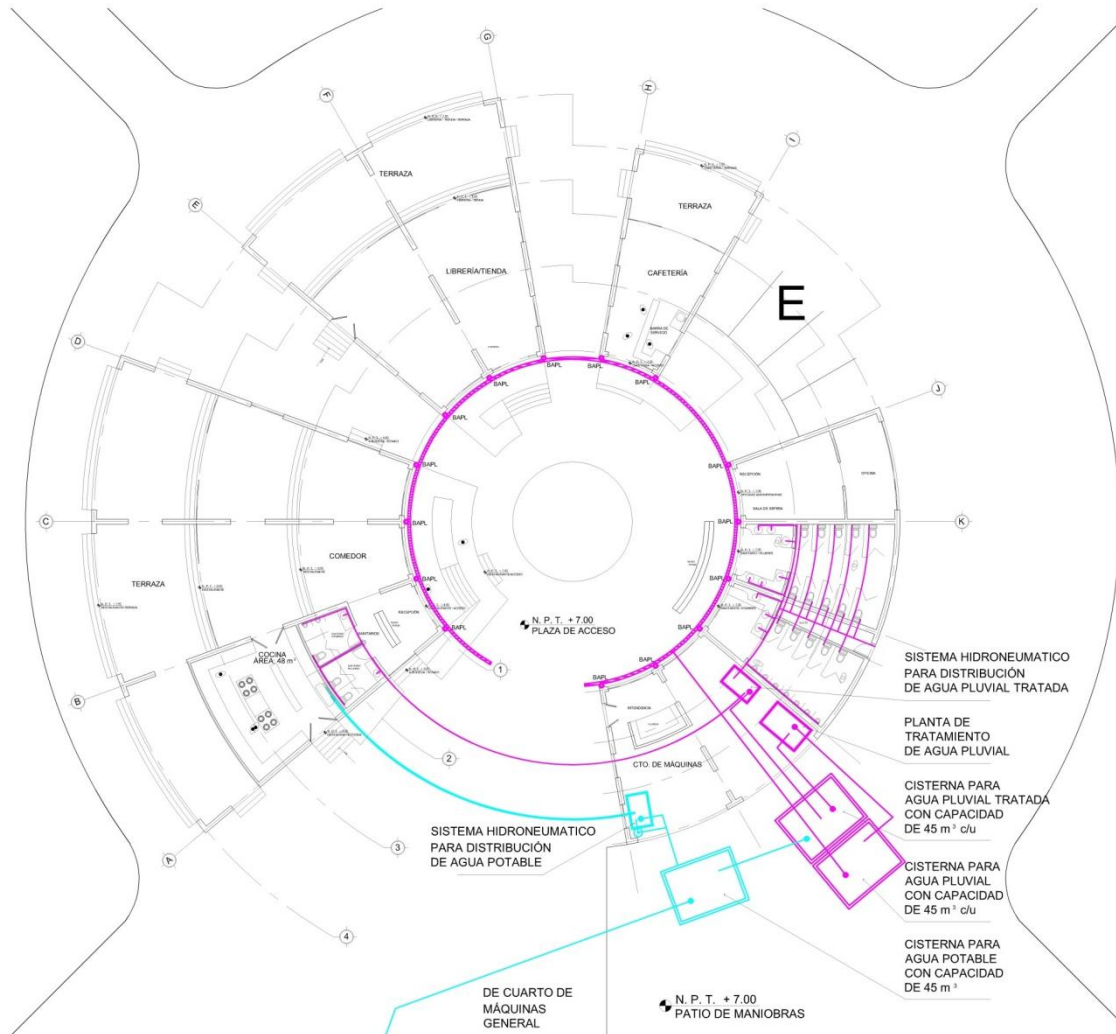
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

**DISEÑO:**

Alicia Jazmin Garcia Bolaños

**PLANO:**

PLANO DE CIMENTACIÓN



OBSERVACIONES:

- AGUA POTABLE
- AGUA PLUVIAL

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

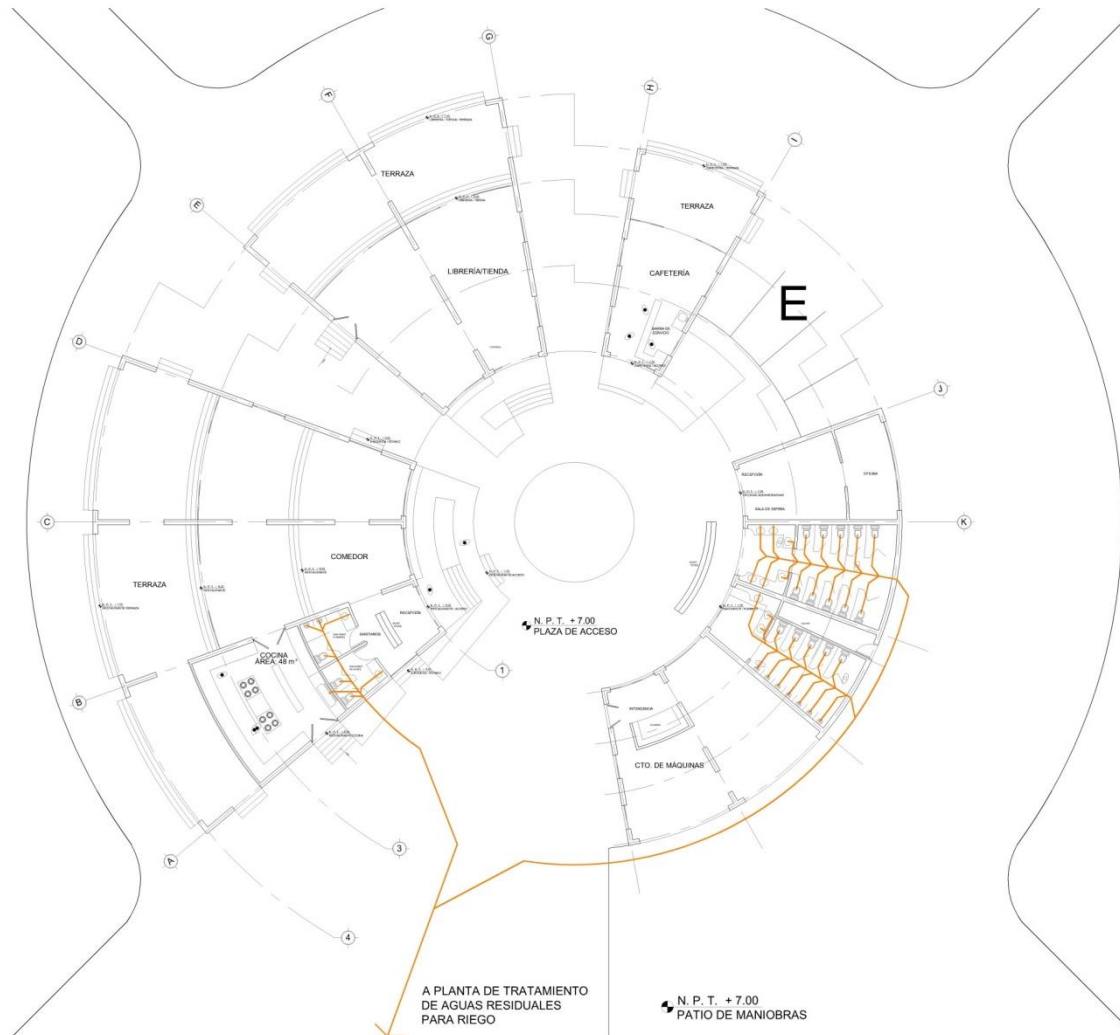
Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

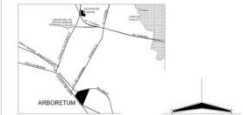
PLANO:

PLANO DE INSTALACIONES  
HIDRAÚLICAS



OBSERVACIONES:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



NORTE:

PROYECTO:

**ARBORETUM**  
XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

Av. Prol. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixtayopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

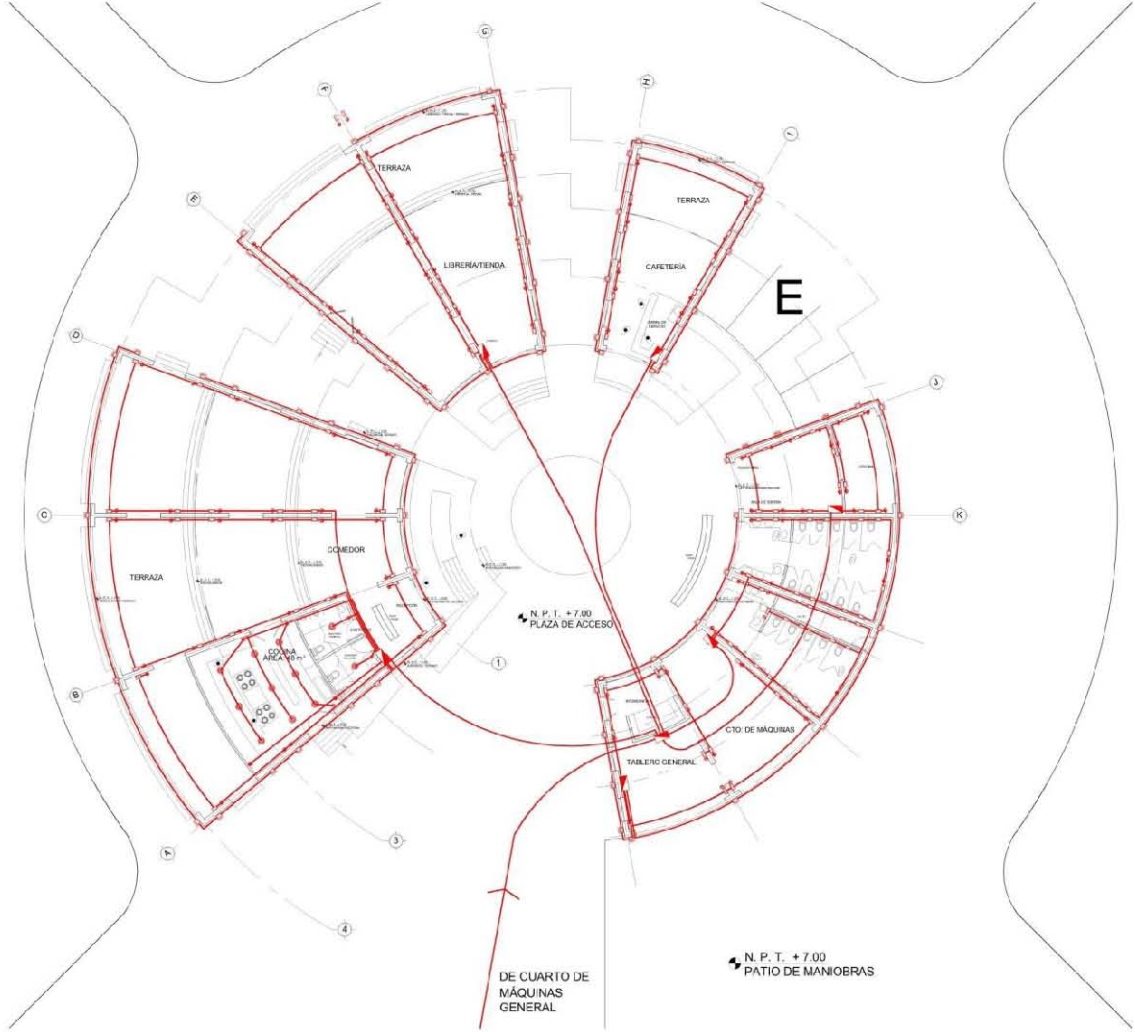
DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

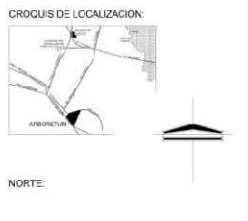
PLANO DE INSTALACIONES  
AGUA RESIDUAL





OBSERVACIONES:

- El sistema de tuberías de agua fría deberá ser instalado en el interior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua caliente deberá ser instalado en el exterior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua fría deberá ser instalado en el interior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua caliente deberá ser instalado en el exterior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua fría deberá ser instalado en el interior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua caliente deberá ser instalado en el exterior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua fría deberá ser instalado en el interior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.
- El sistema de tuberías de agua caliente deberá ser instalado en el exterior de las paredes y techos de los espacios comunes, para evitar fugas y daños a los usuarios.



PROYECTO:

**ARBORETUM**  
 XOCHIMILCO-MILPA ALTA-TLÁHUAC  
 PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL  
 CENTRO SOCIO-RECREATIVO

DIRECCIÓN:

Av. Prof. Norte del Comercio, Col. San Juan Ixteyopan, Barrio de San Agustín, Delegación Tláhuac, México, D.F.

DISEÑO:

Alicia Jazmín García Bolaños

PLANO:

PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

---

## REFERENCIAS

1. <http://www.tlahuac.cdmx.gob.mx/san-juan-ixtayopan/>
2. <http://www.cuexcomate.com/2013/04/el-olivo-y-mexico.html>
3. <http://www.lavozdelnorte.com.mx/semanario/2011/01/16/mexico-y-el-olivo/>
4. <https://eccechristianus.wordpress.com/2014/07/10/fray-martin-de-valencia/>
5. <http://www.fao.org/docrep/016/i2800e/i2800e09.pdf>
6. <http://www.agua.org.mx/index.php/biblioteca-tematica/agua-y/agua-y-economia/1289-economia-del-cambio-climatico/28032-la-economia-de-los-ecosistemas-y-la-biodiversidad-relativa-al-agua-y-los-humedales-resumen-ejecutivo>
7. <http://www.sma.df.gob.mx/corena/>
8. [www.seduvi.df.gob.mx](http://www.seduvi.df.gob.mx)
9. <http://www.paot.mx>
10. <http://www.sedema.df.gob.mx>
11. <http://www.dallasarboretum.org/>
12. <http://arboretummarbella.org/>
13. <http://www.mortonarb.org/>
14. <http://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/38140>
15. [http://www.milenio.com/region/Arboretum\\_Tepatitlan-Centro\\_Nacional\\_Recursos\\_Geneticos\\_0\\_722927822.html](http://www.milenio.com/region/Arboretum_Tepatitlan-Centro_Nacional_Recursos_Geneticos_0_722927822.html)
16. <http://www.xochimilco.df.gob.mx/>
17. <http://www.milpa-alta.df.gob.mx/>
18. <http://www.tlahuac.df.gob.mx/>
19. <http://www.inegi.org.mx/>
20. <http://www.ramsar.org>
21. <http://www.arponce.itgo.com/>