



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Max Cetto



PLANTAS DE SUSTENTABILIDAD

UNA ALTERNATIVA PARA LA CIUDAD

SINODALES:

Arq. Francisco Hernández Spinosa
Dr. Alejandro Solano Vega
Arq. Carmen Huesca Rodríguez

Tesis Profesional Que Para Obtener el Título de Arquitecta Presenta:

María Guadalupe Morales Ramírez



México 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres, Octavio Morales Galván y María Guadalupe Ramírez Salinas, por todo su apoyo y esfuerzo para ayudarme a cumplir esta meta. Papá, gracias por ayudarme a encontrar un camino y nunca permitir que lo perdiera de vista. Mamá, gracias por creer en todas mis decisiones y ayudarme a llevarlas a cabo.

A mi hermana Fabiola Morales Ramírez por ser un ejemplo para mi y una compañía incondicional.

A mis abuelos Antonio, Amelia y Eloina por todo el afecto y aprendizaje que me dejaron.

Y a todos mis familiares y amigos que me acompañaron a lo largo de esta etapa.

A la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial al Taller Max Cetto por haberme formado profesionalmente y darme la oportunidad de tener una licenciatura.

A mis asesores: Arq. Francisco Hernández Spinosa, Arq. Lucía Vivero Correa, Dr. Alejandro Solano Vega y Arq. Carmen Huesca Rodríguez por apoyarme durante todo este proceso y a lo largo de toda la carrera.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU.

Crisis:

Nos Ayuda A Reimaginar Los Nuevos Espacios

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
• Tema	
• Justificación	
• Objetivos	
• Metodología	
• Planteamiento del Problema	
CAPÍTULO 1	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
1.1 Problemática del Agua en México	
1.2 Problemática de Agua en la Ciudad de México- Falta de Agua	
1.3 Problemática de Agua en la Ciudad de México- Inundaciones	
1.4 Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos en la Cd. de México	
1.5 Conclusiones de Capítulo	
CAPÍTULO 2	42
PROBLEMÁTICA EN EL MUNDO- PROYECTOS ANÁLOGOS	
2.1 Formas de Colectar Agua y Modelos	
2.2 Análogo Modelo Rural- Jagüeyes	
2.3 Análogo Modelo Rural- Sistema Comunitario Felipe Neri	
2.4 Análogo Modelo Urbano-Marina Barriage	
2.5 Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos en el Mundo	
2.6 Principales Materiales Usados Para Fabricar Envases y Embalajes	
2.7 Análogo Reciclaje de Papel- Farfield, Victoria	
2.8 Análogo Reciclaje de Papel- Fairmont, West Virginia	
2.9 Conclusión de Capítulo	
CAPÍTULO 3	
NORMATIVIDAD.	68
3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	
3.2 Ley Ambiental del Distrito Federal	
3.3 Ley de Aguas del Distrito Federal	
3.4 Ley de residuos Sólidos del Distrito Federal	
3.5 Conclusión de Capítulo	

CAPÍTULO 4	
SELECCIÓN DE ZONA DE ESTUDIO	74
4.1 ¿Porqué Iztapalapa?	
4.2 Problemática de la Zona	
4.3 Características y Análisis de la Zona	
Historia	
Geografía	
Clima	
Hidrografía	
Orografía	
Fisiografía	
Población	
4.4 Conclusión de Capítulo	
CAPÍTULO 5	
SELECCIÓN DE TERRENO Y POLÍGONO DE ACTUACIÓN	90
5.1 Selección Zona de Estudio	
5.2 Terrenos Potenciales	
5.3 Terreno Seleccionado	
5.4 Definición de Polígono de Actuación	
5.5 Análisis de Alturas	
5.6 Análisis de Circulación	
5.7 Análisis de Usos	
5.8 Análisis de Conflictos	
5.9 Análisis de Asoleamiento y Perfiles de Calles Colindantes	
5.10 Mapa de Iztapalapa con Suministro de Agua Condonada	
5.11 Mapa de Área de Iztapalapa a Intervenir	
5.12 Estrategias Urbanas	
5.13 ¿Que es Sustentabilidad? y ¿Porque Plantas de Sustentabilidad?	
5.14 Conclusión de Capítulo	
CAPÍTULO 6	
PROYECTO PLANTA DE SUSTENTABILIDAD SANTA CATARINA	118
6.1 Sistema Para Recolección de Agua Pluvial en Calles	
6.2 Especificaciones del Sistema Para Recolección de Agua Pluvial	
6.3 Programa Arquitectónico	

- 6.5 Tablas de Áreas Contenidas y Desglose
- 6.4 Zonificación- Diagrama de Funcionamiento
- 6.6 Condicionantes Respecto a la Potabilización del Agua
- 6.7 Condicionantes para Potabilización del Agua en el Proyecto
- 6.8 Condicionantes para el Reciclaje de Papel
- 6.9 Condicionantes para la Recolección de RSU
- 7.0 Máquina Reciclaje de Papel y Compactadora de RSU
- 7.1 Concepto Arquitectónico
- 7.2 Diagrama de Funcionamiento de Recolección de Agua Pluvial
- 7.3 Diagrama de Funcionamiento de Recolección de RSU
- A. Planos Arquitectónicos
 - Plantas Arquitectónicas
 - Cortes Arquitectónicos
 - Fachadas Arquitectónicas
 - Renders Explicativos
- C. Planos de Cimentación
 - Plantas de Cimentación
 - Detalles y Especificaciones de Cimentación
- E. Planos Estructurales
 - Plantas Estructurales
 - Detalles y Especificaciones Estructurales
 - Cortes por Fachada
- H. Planos Hidráulicos
 - Plantas Hidráulicas
 - Detalles y Especificaciones hidráulicas

- CONCLUSIONES GENERALES 209
- GLOSARIO Y ANEXOS 213
- ÍNDICE DE IMÁGENES 229
- ÍNDICE DE TABLAS 232
- ÍNDICE DE LÁMINAS 233
- BIBLIOGRAFÍA. 234

INTRODUCCIÓN

TEMA

El agua es un recurso que cada día es más difícil traer y aunado a la deficiente calidad en que actualmente se distribuye a ciertas zonas de la Ciudad de México, no la hace apta para el consumo humano, esto debido a que se encuentra muy contaminada por elementos físicos, químicos o bacteriológicos, obliga a la población a comprar agua purificada o tratar de purificarla de manera doméstica. Esto repercute en el gasto y al no hacerlo implica un riesgo a la salud.

Por esta razón resulta importante aprovechar los recursos disponibles en la ciudad como es el agua pluvial para satisfacer la necesidad y el déficit de agua en ciertas zonas de ella. Las Plantas de Sustentabilidad podrán ayudar a resolver este problema debido a que su función principal será el de recolectar agua pluvial, potabilizarla y surtirla a una de las áreas más necesitadas de la ciudad.

Por otra parte, los residuos sólidos urbanos o la basura como es conocida comúnmente también representa un problema en la situación actual de la Ciudad de México, esté particularmente para el medio ambiente debido a la saturación de los rellenos sanitarios.

Es conveniente aprovechar las innovaciones tecnológicas y de sistemas para el reciclaje de los desechos sólidos y de esta manera reutilizar la mayor cantidad posible de los desechos sólidos generados; por lo tanto, es necesario estudiar diversas zonas de la ciudad con utilidad potencial para ubicar terrenos que puedan emplearse para la construcción de Plantas de Sustentabilidad. Dichas plantas tendrán la función principal de recolectar, reciclar y producir materia prima o nuevos productos.

Las zonas se determinarán de acuerdo a las necesidades de agua y las dificultades del gobierno para surtirla. El costo es un factor importante, debido que como propuesta se busca que sea económica y una opción para revitalizar la zona, aprovechando así lotes ociosos o subutilizados. De esta forma se obtendrá un resultado benéfico para la comuni-

dad y para el gobierno, elevando la calidad de vida de la población al satisfacer sus necesidades básicas.

Finalmente, se pretende que la propuesta sea una idea detonadora, que pueda ser repetida en otras partes de la ciudad o incluso del país.

JUSTIFICACIÓN

México es uno de los países con mayor disponibilidad de agua en el mundo en especial sus estados centrales como el Distrito Federal y de la frontera norte; sin embargo, la ciudad no aprovecha dicha situación. Por el contrario, los últimos años ha sufrido escasez de este recurso en varias partes de ella, provocando serios problemas económicos, sociales, de infraestructura y de salud.

Actualmente la Ciudad de México, como otras ciudades en el mundo, requiere de medidas urgentes que le permitan mejorar y conservar su calidad de vida a los habitantes, así alcanzar mejores niveles de salud, económicos y educativos en beneficio de ellos y de las generaciones siguientes.

Por lo tanto, considero que es viable y urgente construir Plantas de Sustentabilidad en cada una de las delegaciones que las requieran en la ciudad, y que se encuentren debidamente coordinadas y estructuradas para que funcionen como si se tratara de una sola.

OBJETIVOS

Proponer un edificio cuyas funciones de recolectar agua de lluvia y reciclar permita satisfacer las necesidades de una zona de la ciudad, así como mitigar la problemática de falta de agua y de generación de residuos sólidos en la que se encuentra la ciudad.

Mediante una investigación de la problemática del agua y de los residuos sólidos y la necesidad de emplear el reciclaje, se seleccionara una zona considerada factible para realizar Plantas de Sustentabilidad y aplicar el procedimiento siguiente:



Cuidado con el Agua. <http://www.juantoselli.com>

- Aportar datos de la calidad del agua y su disponibilidad; considerar la cantidad de residuos sólidos producidos en la zona y evaluar las tecnologías y análogos que puedan ayudar al proyecto.
- Realizar un levantamiento a detalle para seleccionar los terrenos potenciales.
- Proponer en los terrenos seleccionados la instalación de plantas que aparte de su función principal, puedan tener otro uso de acuerdo a las necesidades y demandas de la población de la zona, como: gimnasios, restaurantes, oficinas, etc....
- Seleccionar y desarrollar el anteproyecto en uno de los lotes seleccionados de la Planta de Sustentabilidad prototipo.
- Obtener un proyecto que logre coleccionar, potabilizar y almacenar el agua pluvial para distribuirla, recolectar y reciclar residuos sólidos urbanos, así como brindar un uso de recreación o equipamiento a la zona.

METODOLOGÍA

Para la realización de una propuesta arquitectónica se debe realizar una investigación en cuanto a la problemática del agua para definir las causas del problema y sustentarlo con datos que deberán ser obtenidos por las Instituciones Reguladoras como la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento, CONAGUA, SEDESOL y SEMARNAT. Dicha investigación deberá ir de lo general (a nivel nacional) a lo particular (a nivel local).

Una vez familiarizada con la problemática y de la misma forma haber determinado una posible solución se continuara a investigar los proyectos análogos o similares nacionales como internacionales cuyo objetivo sea el mismo: la problemática ambiental respecto a la falta de agua y cuya solución sea igual: la recolección de agua pluvial. Estos se emplearán para definir una zona y un terreno de actuación para realizar el proyecto así como el programa arquitectónico que lo conforme, este último también estará basado no solo en dichos proyectos sino en las necesidades y requerimientos de la zona donde se disponga.

Es también prioridad investigar la regulación jurídica establecida desde la Constitución Política Federal; la Ley de Aguas Nacionales y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, con objeto de establecer la viabilidad normativa de la necesidad del proyecto.



Proyectan Generar energía eléctrica con Residuos Sólidos en Veracruz.
<http://www.tuverde.com>

Posteriormente se empleara la información obtenida y la de la experiencia propia como residente de la Ciudad de México para seleccionar una zona de la ciudad a estudiar. Para llevar a cabo este estudio se deberán obtener los planos catastrales en SEDUVI y realizar un levantamiento de la zona, que consistirá en: memoria fotográfica, análisis de uso de suelo, análisis de lotes, análisis de flujos y tránsito, análisis de puntos conflictivos y zonificación. En base a esto se determinarán los lotes potenciales.

Se llevará a cabo un levantamiento del lote potencial seleccionado para el prototipo de la Primera Planta de Sustentabilidad. En dicho levantamiento también se investigara lo relacionado con la composición arquitectónica como determinación de espacios y su emplazamiento en relación a su entorno.

Finalmente se hará un anteproyecto de la primera Planta de Sustentabilidad en la ciudad en el terreno seleccionado. Como principio de diseño se buscará que sea un prototipo fácil de replicar en su esencia pero no en su forma, ya que esta debe responder a las cualidades del terreno. También se buscará que su concepto arquitectónico se relacione y exprese la riqueza cultural y de recursos con los que contamos y muchas veces damos por garantizados hasta llegar al punto de ignorarlos y desaprovecharlos, motivo por el cual se desprende esta tesis.

El anteproyecto consistirá en :

Planos Arquitectónicos

- Plantas arquitectónicas
- Cortes arquitectónicos
- Fachadas arquitectónicas,
- Renders

Planos Estructurales

- Plantas de cimentación,
- Detalles y especificación de cimentación,
- Plantas estructurales,
- Detalles y especificaciones de estructura
- Cortes por Fachada

Planos Hidráulicos

- Plantas de instalación hidráulica.

Todo esto para la demostración de la funcionalidad y viabilidad del proyecto así como para su completa comprensión .

HIPÓTESIS

Las Plantas de Sustentabilidad podrían suministrar el servicio básico de agua de un gran e importante sector poblacional, que el gobierno está obligado a brindar; sin embargo, éste se ha visto imposibilitado de hacerlo, ya sea por falta de voluntad política, por la escasez de recursos o la dificultad de suministrarlos. Al poder satisfacer estos requerimientos de suministro de agua y recolección de basura, también se podrán aportar beneficios como el reciclaje y usos recreativos a la zona.

De este proyecto se beneficiaran principalmente dos partes: El gobierno cumplirá con la obligación de suministro de estos servicios a bajo costo e inclusive podrá obtener de ello ingresos y por otra parte la población en las zonas que presentan problemas de este índole, podrán eliminar casi de manera absoluta elevados índices de contaminación mejorando la calidad de vida de los usuarios y de la zona, así como un tercero o particular que administre la planta y obtenga beneficios económicos de ello con subsidios y concesiones.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cada vez es mayor la preocupación de las naciones en el mundo por contar siempre con disponibilidad de agua potable, por ser un factor indispensable para el desarrollo de las mismas, debido a que siempre ha estado estrechamente relacionado con el desarrollo económico y social de la humanidad, así como con el de los ecosistemas, pues hay que tomar en cuenta que solo el 0.01% del agua mundial puede ser ocupada para el uso humano, entonces la preocupación y necesidad de cuidar este recurso es cada vez más importante.

1.1 Problemática del Agua en México

En México el análisis de la disponibilidad de agua tiene una alta heterogeneidad debido a los contrastes topográficos del país. Con el fin de intentar satisfacer el suministro homogéneo en todo el país se ha construido una red de infraestructura hidráulica en forma de presas y embalses. La capacidad de almacenamiento de las 4 mil presas existentes en el país es de 150 kilómetros cúbicos, equivalente al 40% del escurrimiento anual del mismo. Sin embargo, gran cantidad del agua almacenada en estos reservorios se evapora hacia la atmósfera. El restante es usado para la generación de energía eléctrica, riego y en menor cantidad para el uso del público y/o control de avenidas. Uno de los efectos negativos más importante en las presas es la fragmentación de los ecosistemas, entendiéndose ésto como la separación de las poblaciones de animales y de plantas que se establecen a lo largo de los márgenes de los ríos, pérdida de biodiversidad, modificación de la calidad del agua, pérdida de los servicios ambientales en las cuencas que inundan, pérdida de sedimentos en las zonas costeras porque se detienen detrás de las cortinas de estas obras y el desplazamiento poblacional. Adicionalmente, pueden generarse problemas de salud pública ocasionados por el estancamiento de aguas. ¹ Ver Imagen 1.

El volumen de agua almacenado en los lagos y lagunas del país es pequeño (aproximadamente 6.5 kilómetros cúbicos), ya que México no cuenta con lagos extensos y profundos. A esto se le debe sumar que la Ciudad de México es una cuenca endorreica que se formó por la fusión de lava proveniente de la Sierra Chichinautzin, la cual represó los ríos que antes iban al sur. Este fenómeno ocurrió en el último millón de

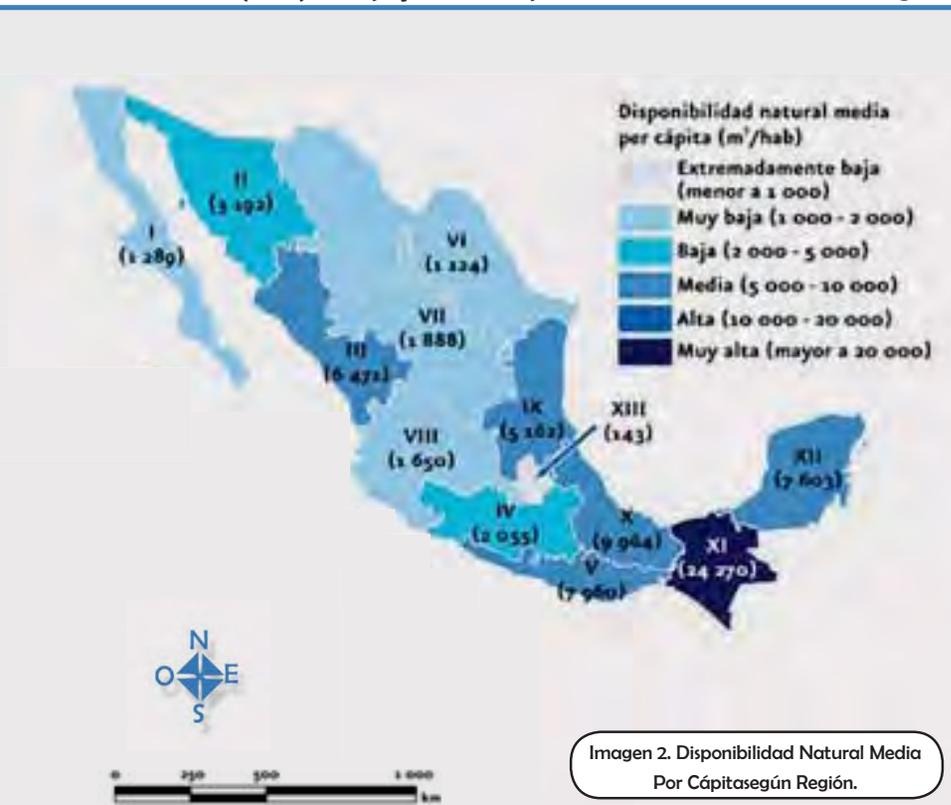
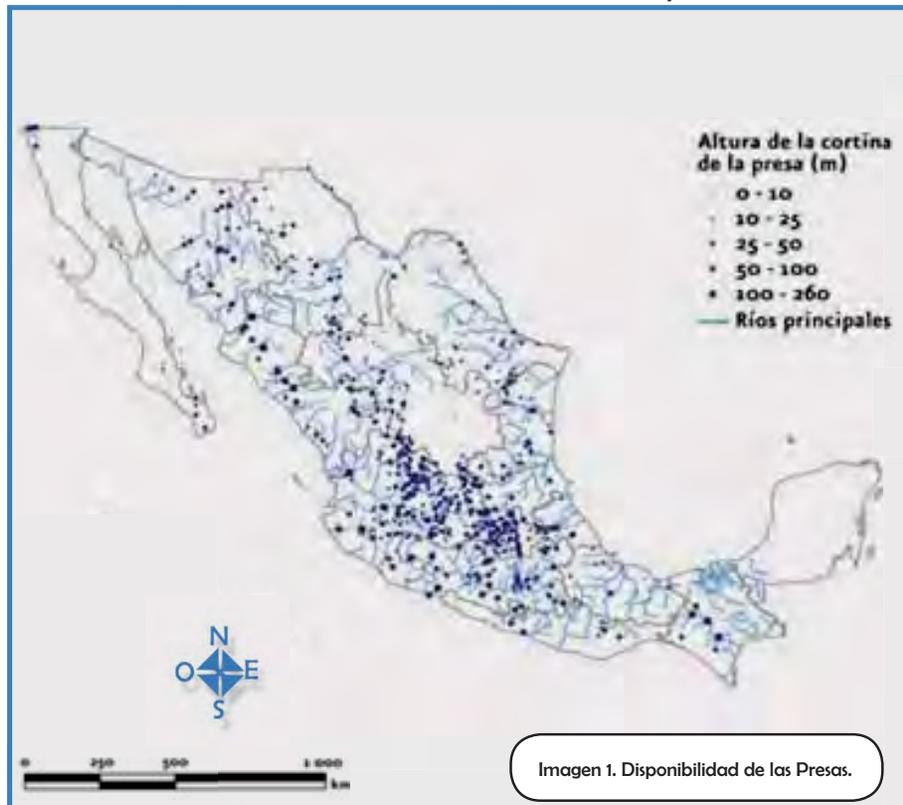
¹ Informe de la Situación del Medio Ambiente en México
Capítulo 6

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml



años y fue contemporáneo a las glaciaciones. Los volcanes de las Sierras de las Cruces y de Río Frío proceden de fracturamientos tensionales, vinculados al lento asentamiento de la cuenca, cuyo desnivel creciente entre la fosa y sus pilares, produjo a su vez, abanicos aluviales. Los materiales acarreados por las lluvias, la deyección de cenizas y los restos de la vegetación calcinada, rellenaron la cuenca. En algunos lugares tales como Xochimilco y Chalco, esos sedimentos tienen un espesor de 800 m lo que provoca el difícil desalojo de las aguas pluviales y por el contrario se almacenan en dicha cuenca.

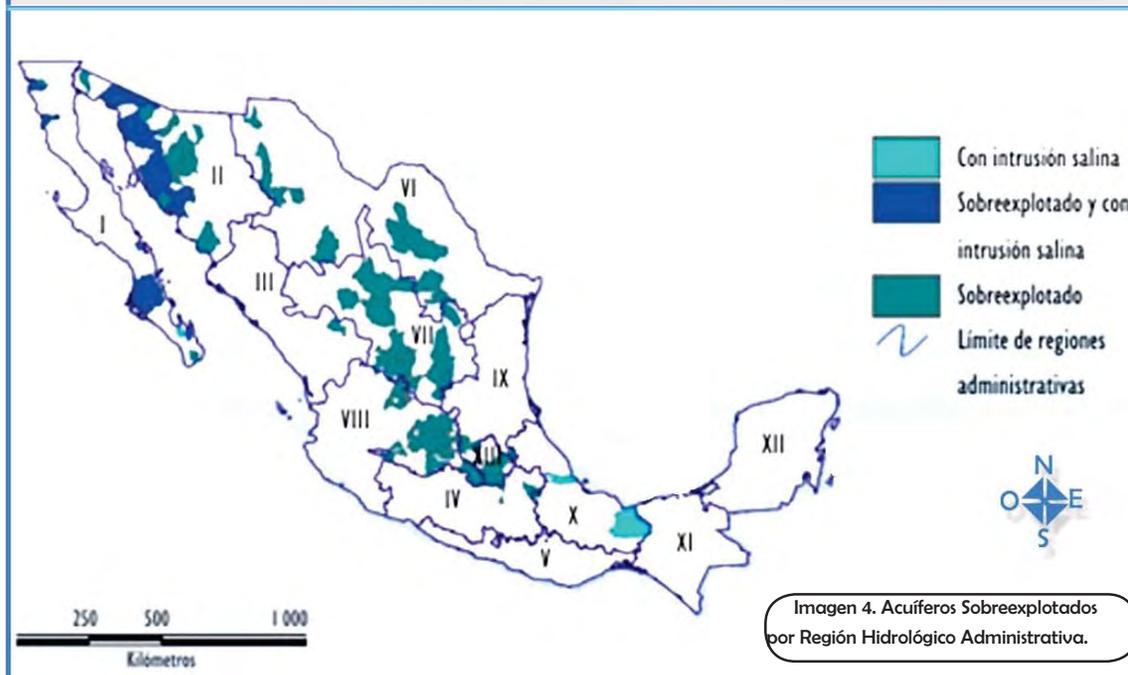
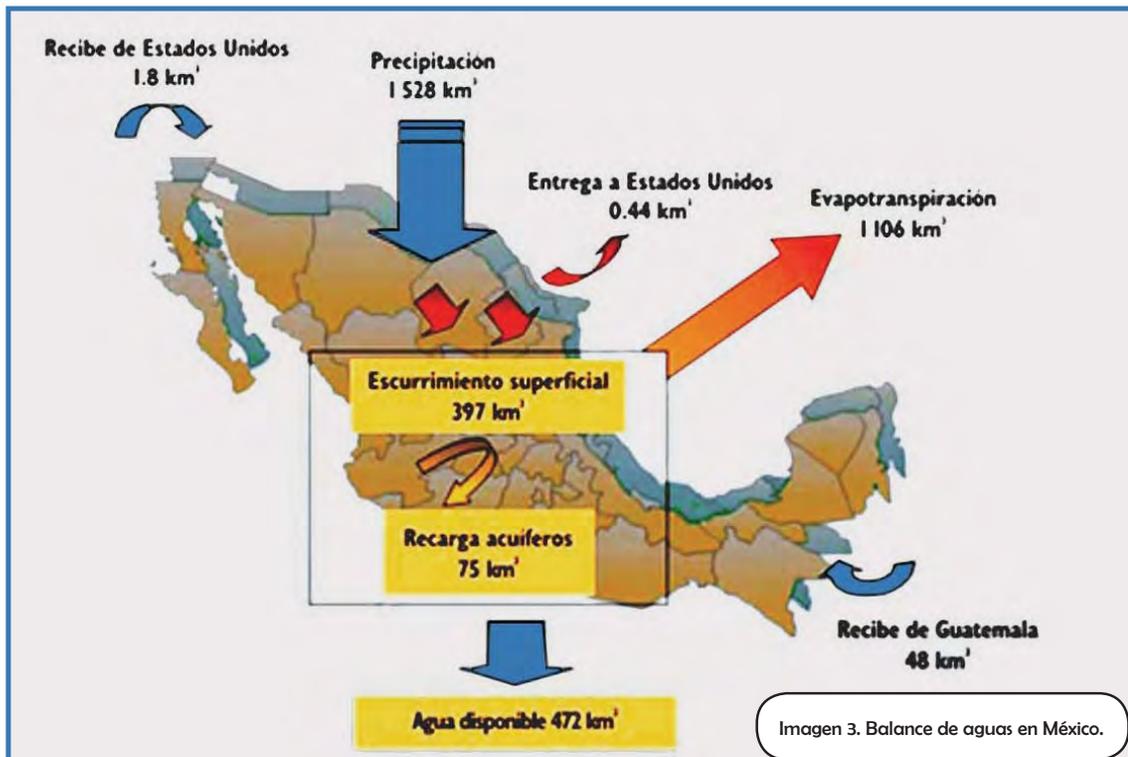
De acuerdo a la SEMARNAT, otra forma de evaluar la disponibilidad de agua es por el volumen que corresponde a cada habitante, lo cual depende del tamaño de la población. A nivel mundial, la tendencia en la disponibilidad per cápita ha sido decreciente. En donde, el promedio se ha reducido a 5,600 metros cúbicos por habitante. En México considerando una proyección de población de 106.23 millones de personas, la disponibilidad natural del agua por habitante es de 4,312 metros cúbicos anuales, un volumen que de acuerdo al World Resource Institute (WRI) es baja y la más baja en Latino América.² Ver Imagen 2.



“De esta forma, si se examina por regiones, México presenta todo el espectro de categorías de disponibilidad de agua. El país se puede dividir en general en tres grandes zonas: la zona norte, centro y noroeste, donde se concentra 77% de la población y se genera 87% del producto interno bruto, pero únicamente se encuentra 31% del agua renovable; y en la zona sur-sureste, donde habita 23% de la población, se genera 13% del PIB y se encuentra 69% del agua renovable.”³

² IDEM

³ IDEM



Además del agua que ingresa al país por medio de la precipitación, México recibe 48 km³ provenientes de Guatemala y 1.8 km³ del Río Colorado y entrega 0.44 km³ del Río Bravo a Estados Unidos.

Del total de agua disponible, aproximadamente el 84% (397 km³ en promedio) escurre superficialmente y el resto (75 km³) se incorpora a los acuíferos y son canalizados por los grandes ríos; El Grijalva, Usumacinta, Papaloapan, Pánuco y Lerma-Santiago.⁴ Véase Imagen 3.

Otra forma de obtención de agua es mediante la extracción subterránea de la cual se obtienen 28.5 km³/año, y esto corresponde al 38% del volumen total del estimado de recarga anual para el país. La sobreexplotación, la intrusión de agua salina y su uso irracional son algunos de los problemas que tiene esta fuente de abastecimiento de agua, siendo esta la más importante, pues en la Cd. de México comprende un 70% del agua que se utiliza en el suministro⁵ Ver Imagen 4 y Tabla 1.

“El abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México llegaba a través de acueductos, de los manantiales de las montañas en las laderas del Valle, como era el de Chapultepec, ya que la mayor parte del agua en el lago de Texcoco era de solución salina. Estos fueron contruidos originalmente por los mexicas y fueron reconstruidos por los españoles. A mediados de la década de 1850, los acuíferos de agua potable se encontraron debajo de la propia ciudad, lo que a su vez motivó la perforación a gran escala de los pozos.”⁶

⁴ IDEM

⁵ IDEM

⁶ Nacional del Consejo de Personal de Investigación (1995). Ciudad de México Abastecimiento de Agua: Mejorar la perspectiva de la sostenibilidad.. Washington, DC, EE.UU.: Comunicado de Academias Nacionales.

Características de los Acuíferos en la República Mexicana por Región Hidrológica Administrativo, 2000.

Región Administrativa	Recarga acuíferos (hm³)	Extracción total (hm³)	Número de acuíferos	Sobreexplotados sin intrusión salina	Sobreexplotados y con intrusión salina	Sólo intrusión salina
I.Península de Baja California	1 413	1 651	87	2	8	1
II.Noroeste	2 491	2 512	63	13	5	0
III.Pacífico Norte	2 541	1 247	24	1	0	0
IV.Balsas	3 918	2 497	43	2	0	0
V.Pacífico Sur	1 665	392	38	0	0	0
VI.Río Bravo	5 057	3 707	97	14	0	0
VII.Cuencas Centrales del Norte	2 073	2 863	71	20	0	0
VIII.Lerma-Santiago- Pacífico	7 109	7 055	127	23	0	1
IX.Golfo Norte	1 268	1 089	41	4	0	0
X.Golfo Centro	3 703	1 281	21	0	0	2
XI.Frontera Sur	16 902	679	23	0	0	0
XII.Península de Yucatán	25 148	1 160	4	0	0	0
XIII.Valle de México	1 806	2 385	14	4	0	0
Nacional	75 094	28 518	653	83	13	4

Tabla 1.

Sin embargo debido al rápido crecimiento de la población y de la industria se ha tenido que tomar agua de las afueras de la ciudad, dificultando aun más su traslado a la zonas ya de por sí marginadas. Hoy en día la ciudad de México enfrenta un déficit grave de agua. En 1941 se construyó un acueducto de 15 kilómetros de largo, para desviar el agua de la cuenca del río Lerma a la Ciudad de México y en 1982 se empezó a realizar un proyecto a gran escala del río Cutzamala para transferir las aguas superficiales a la ciudad de México, desde una distancia de 120 kilómetros y elevaciones mayores de 1.200 metros. “Estas dos fuentes complementarias contribuyen con 6 m³ / s de aguas subterráneas y 13 m³/s de las aguas superficiales, respectivamente, que asciende a 30 por ciento del abastecimiento total de la Ciudad de México (Morgan, 1996). Los proyectos Lerma-Cutzamala combinados representan una inversión masiva de capitales. De acuerdo con los planificadores hidrológicos Ciudad de México, se requiere 443 kilómetros de tuberías que abastecen 202 tanques de almacenamiento, con una capacidad conjunta de 1,5 millones de m³. Hay 102 plantas para bombear el agua a las zonas altas del oeste y el sur del Distrito Federal. Para su distribución hay 560 kilómetros de red de tuberías primarias y 12.044 kilómetros de red secundaria (DDF, 1997). También requiere una enorme cantidad de energía equivalente a un reactor de 800 MW funcionando de forma permanente, porque el agua debe llevarse a más de un kilómetro cuesta arriba (Morgan, 1996). Antes de que llegue a su destino final, las plantas de cloración deben tratar el agua para hacerla apta para el consumo humano.”⁷⁷

Desde 1900 el exceso de extracción de agua subterránea de la arcilla lacustre de la ciudad, ha causado que la tierra sobre la cual descansa la ciudad se empezará a colapsar y hundirse. Los primeros signos de explotación excesiva del agua fue el agotamiento de los manantiales naturales en la década de 1930 y la explotación intensiva del sistema acuífero a través de pozos de entre 100 y 200 metros de profundidad. En la actualidad, la Ciudad de México se está hundiendo entre cinco y cuarenta centímetros por año. Provocando que algunas zonas se hayan hundido hasta nueve metros.

7 Ciudad de México: Oportunidades y Desafíos para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos Urbanos Diciembre, 2004

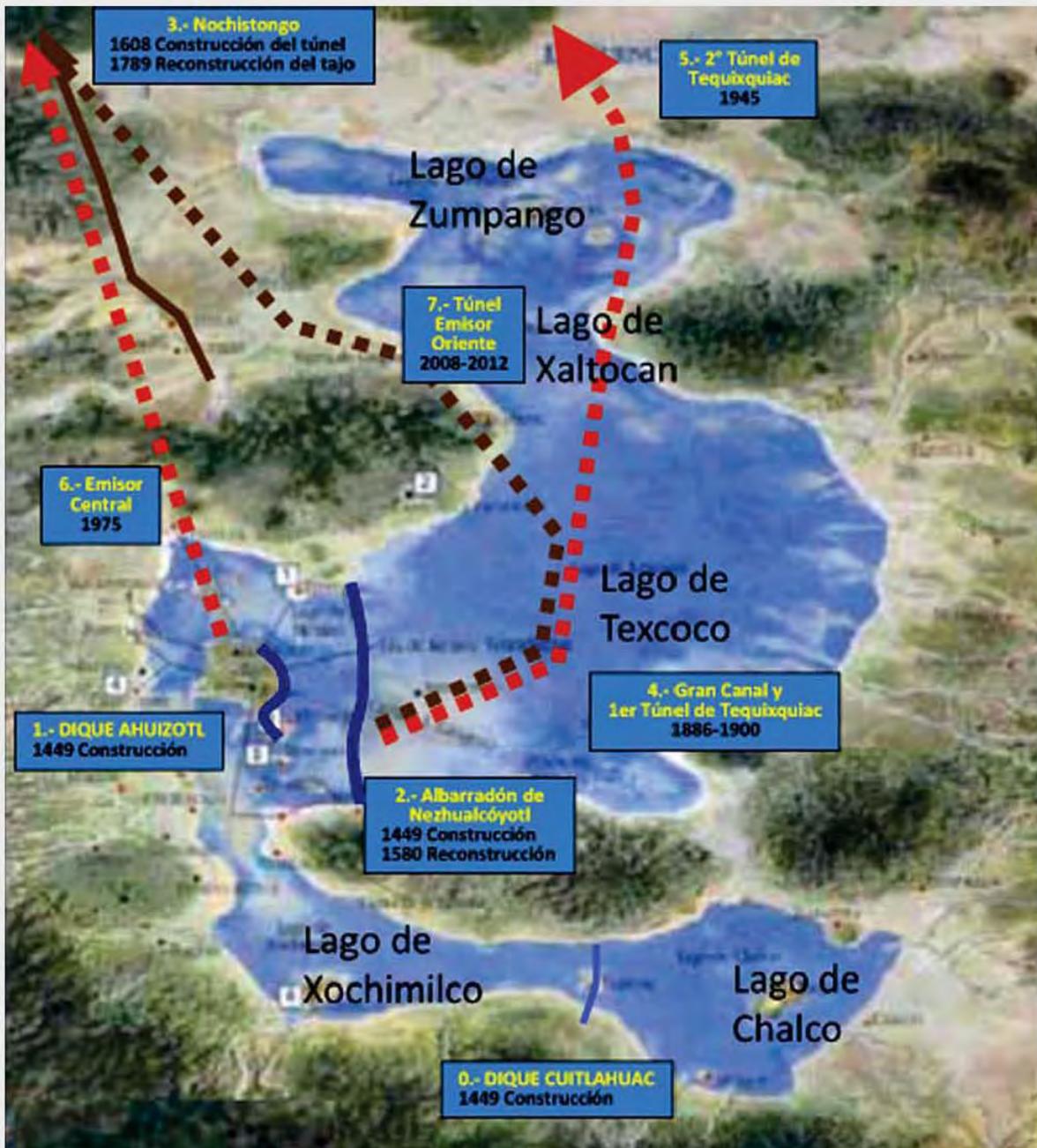


Imagen 5. Construcciones Más Representativas Para Prevenir Inundaciones.

La ciudad de México se ha hundido por debajo del fondo del lago natural y las bombas tienen que trabajar las 24 horas del día durante todo el año para mantener el control de la escorrentía y de las aguas residuales. Sin embargo, las inundaciones siguen siendo comunes en especial en zonas como Iztapalapa ya que el drenaje profundo es ineficiente. Los hundimientos también causan daños a la red de agua potable y alcantarillado, ya que se vuelven vulnerables a la contaminación. Para evitar dichos hundimientos se confinaron en 1950 el río Consulado, río Churubusco y el río de los Remedios que se encuentran dentro de túneles de concreto y que drenan en el río San Javier y Tlalnepantla. Mientras que las escorrentías que bajan de las cumbres siguen su camino que siempre han hecho por los barrios que rodean la ciudad de México, convirtiéndose en líneas de alcantarillado de estos barrios sin servicios.

En el 2012 “El titular de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), José Luis Luege Tamargo, aseguró que la problemática número uno en el Valle de México es el abasto de agua potable, por arriba de la inseguridad y el transporte.”⁸ El mandatario menciona que el Sistema Cutzamala que envía el líquido al Valle de México tiene una capacidad de 20 metros cúbicos por segundo de los que sólo se utilizan 14.9 metros cúbicos por segundo y ahora sólo envía 10 a esta zona. Es decir, el Sistema Lerma inicialmente enviaba 14 metros cúbicos por segundo y ahora sólo proporciona 4.8 metros cúbicos por segundo. Por lo que la situación a puesto a la ciudad y a los habitantes en un riesgo terrible. “A nivel nacional en el año 2000 se suministraron 312 007 litros por segundo para consumo humano, de los cuales el 94% fue por lo menos desinfectado y el 27% fue potabilizado, en su gran mayoría por el proceso de clarificación completa.”⁹

El tratamiento de aguas residuales tanto municipales como industriales en términos generales es bajo. Al conjuntar las medidas de eficiencia de captación y procesamiento del agua se tiene que a nivel nacional sólo el 18.3% del agua residual municipal es tratada antes de ser vertida a los cuerpos de agua, produciendo una contaminación en dichos cuerpos de agua.

A esto se le debe agregar el problema del drenaje, la cual fue una propuesta de Enrico Martínez a las autoridades para la construcción de un túnel, en la zona de Nochistongo, al noroeste del Valle de México, y que fue aceptada en 1607 por el Virrey. La obra fue terminada en menos de un año. Esta fue la primera salida artificial de agua de la ciudad, pero por falta de revestimiento, poco tiempo después ocurrieron derrumbes que inutilizaron el túnel. Entonces se decidió sustituirlo por una zanja que fue construida durante 160 años. Finalmente a partir de 1789 se dio salida permanente a las aguas de la cuenca de México.

RECUENTO HISTÓRICO CRONOLÓGICO

En 1803 y 1804, Humboldt luego de inspeccionar las obras hidráulicas, llegó a la conclusión de que había que complementar el plan de Enrico Martínez para drenar la ciudad con un gran canal de desagüe. La lucha por la independencia retrasó el proyecto casi un siglo.

En el Siglo XIX la salida de la cuenca por el tajo de Nochistongo empezó a alterar la ecología de la ciudad e inició un nuevo proceso: el nivel de los lagos ya no crecía como antes, los diques crearon áreas seguras para que la ciudad se extendiera sobre las planicies lacustres y la población se concentró aún más en las orillas de los antiguos lagos.

⁸ Sin solución, el problema del agua en DF: Conagua

file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/TESIS/Sin%20solución,%20el%20problema%20del%20agua%20en%20DF%20%20Conagua.htm

⁹ IDEM



Imagen 6. Gran Inundación en el Centro Histórico



Imagen 7. Gran Inundación en el Centro Histórico en 1950.



Imagen 9. Inundación en Viaducto en 1970.



Imagen 8. Entubamiento del Rio de la Piedad, ahora Viaducto.

En 1856 las inundaciones eran cada vez más alarmantes ya que en algunas zonas su nivel alcanzaba hasta tres metros de altura. A principios de ese año se abrió un concurso para el proyecto de las obras del desagüe. El plan ganador fue el del ingeniero Francisco de Garay, que comprendía el Gran Canal del Desagüe y el primer Túnel de Tequisquiac, ambas obras se inauguraron en 1900. Se trataba de un esfuerzo colosal, pero de ninguna manera se había logrado la solución total. En 1930 se terminó la primera red de drenaje por gravedad, consistente en un sistema de tuberías que descargaban en el Lago de Texcoco y este a su vez en el Gran Canal.

Como consecuencia del crecimiento demográfico y de la expansión urbana, el sistema se volvió insuficiente para una población que se había duplicado en diez años y que en 1940 era de casi dos millones de habitantes.

En esa época hubo varias inundaciones graves en las partes bajas de la ciudad, ya que además otro problema se había añadido: el hundimiento cada vez más acelerado del suelo, ocasionado por la sobreexplotación de los mantos acuíferos dañó el sistema y disminuyó su capacidad para desalojar las aguas de la ciudad, lo que motivó la ampliación del Gran Canal y la construcción del segundo túnel de Tequisquiac. Ver Imagen 6, 7, 8 y 9.

En 1952, se construyó el viaducto Miguel Alemán, al entubar el río La Piedad, lo que resolvía el problema de los desechos y aguas negras mandándolos al río. De ahí vino el entubamiento de otros y parte del río Mixcoac, la totalidad del río Churubusco, el río Consulado, La Piedad y parte del río de la Magdalena, convirtiéndolos en drenajes.

Entre 1954 y 1967 se construyeron nuevamente miles de kilómetros de colectores, plantas de bombeo con capacidad acumulada de más de 100 m³/s, el interceptor del poniente, el entubamiento de los ríos Churubusco, de la Piedad, Consulado, Mixcoac, etc.

En 1519 había 70 ríos que terminaban en el lago, en 2011, los 70 ríos siguen siendo los mismos, pero contaminados y entubados y sin lago. En el sistema combinado de la actualidad no se están separando los drenajes, conducen tanto aguas de lluvia como residuales a través de una red primaria y una secundaria, con plantas de bombeo, tanques de tormenta, causes abiertos, ríos entubados, presas, lagunas y drenaje profundo. Sin embargo se sigue sin llevar a una solución total del problema.

Se estima que el suelo de conservación del Distrito Federal recibe un volumen de lluvia equivalente al 70 % de su consumo; de este total un 1.4 % se aprovecha capturado en manantiales, 19.2 % se queda en los primeros metros de suelo donde atiende las necesidades de los ecosistemas, mientras que apenas el 12.5 % del agua que llueve dentro del suelo de conservación se infiltra naturalmente para recargar el acuífero. Otro 60 % se evapotranspira y/o se evapora. Finalmente, se estima que más del 6 % de la lluvia recibida escurre por las cañadas y es captada por el drenaje urbano, que la lleva al drenaje profundo y es desalojada fuera del Valle de México en calidad de aguas negras.

1.2 Problemática del Agua en Ciudad México- Falta de Agua

El rápido crecimiento de la ciudad, en los últimos años se ha caracterizado tanto por la expansión de áreas urbanas planeadas, como por las invasiones ilegales y asentamientos no planificados, que con el paso del tiempo reciben el abastecimiento de agua. Garantizar el suministro de agua para una población en continuo crecimiento resulta cada día más difícil.

El caudal que se suministra a la zona metropolitana es de 62 m³ por segundo. El 71% de éste se obtiene de los mantos acuíferos del Valle sobre los que está asentada la ciudad. El 26.5% se obtiene de los acueductos que van desde el Valle de Lerma a 60km de la ciudad y del sistema Cutzamala a 127km, y el 2.5 restante proviene de las fuentes superficiales que aun quedan en la cuenca de México. La red de agua potable del Distrito Federal esta conformada por 11,000 kilómetros de líneas de distribución y 243 tanques de almacenamiento, con capacidad total de 1.5 millones de metros cúbicos.

Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Ciudad de México De Acuerdo a la Zona y Capacidades.

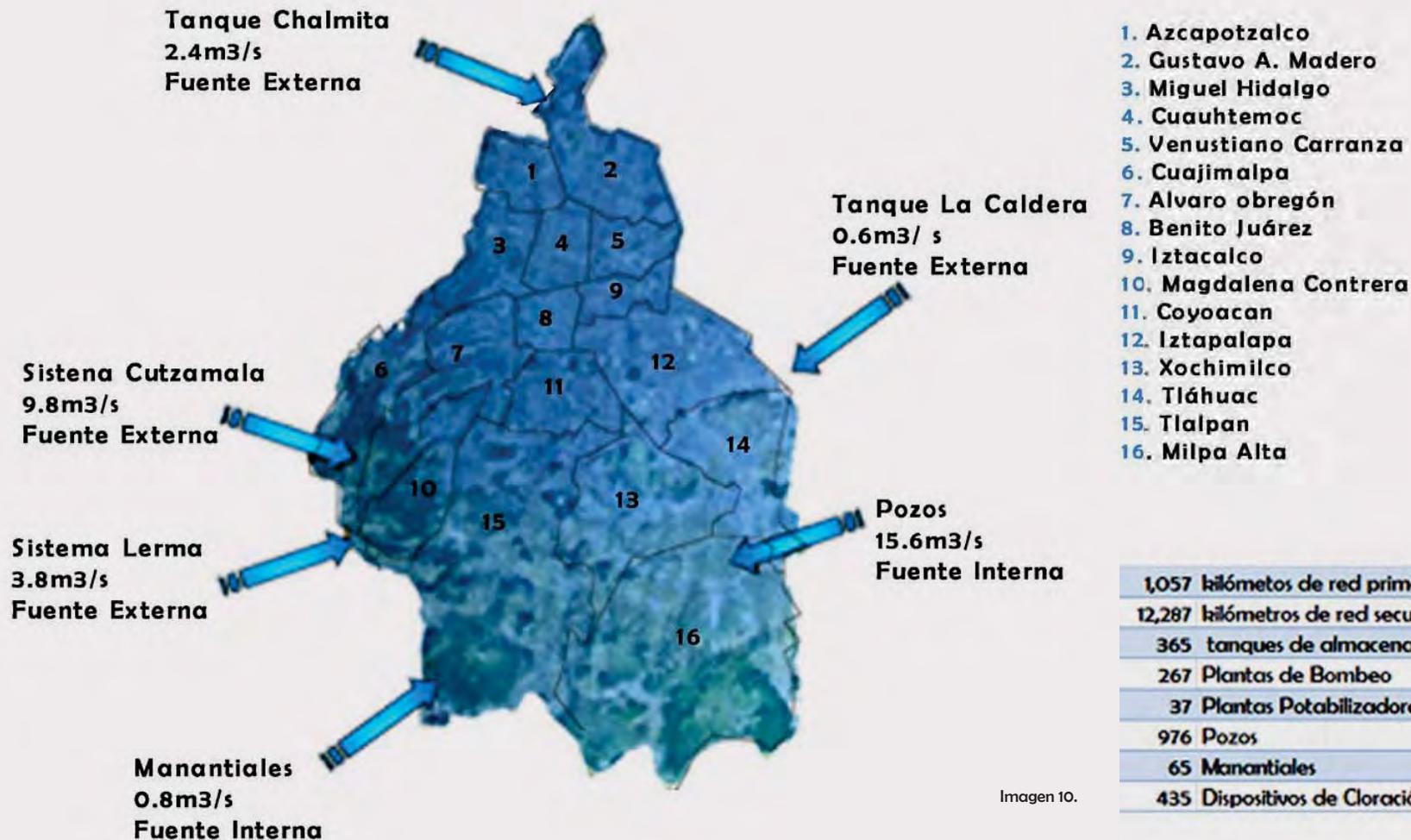
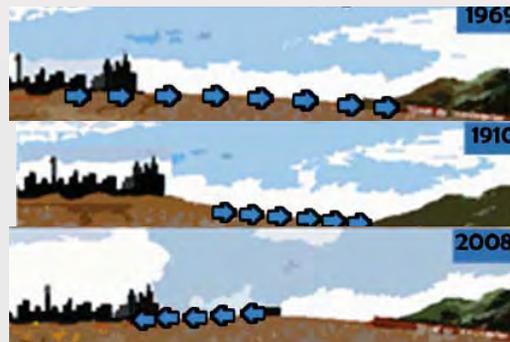
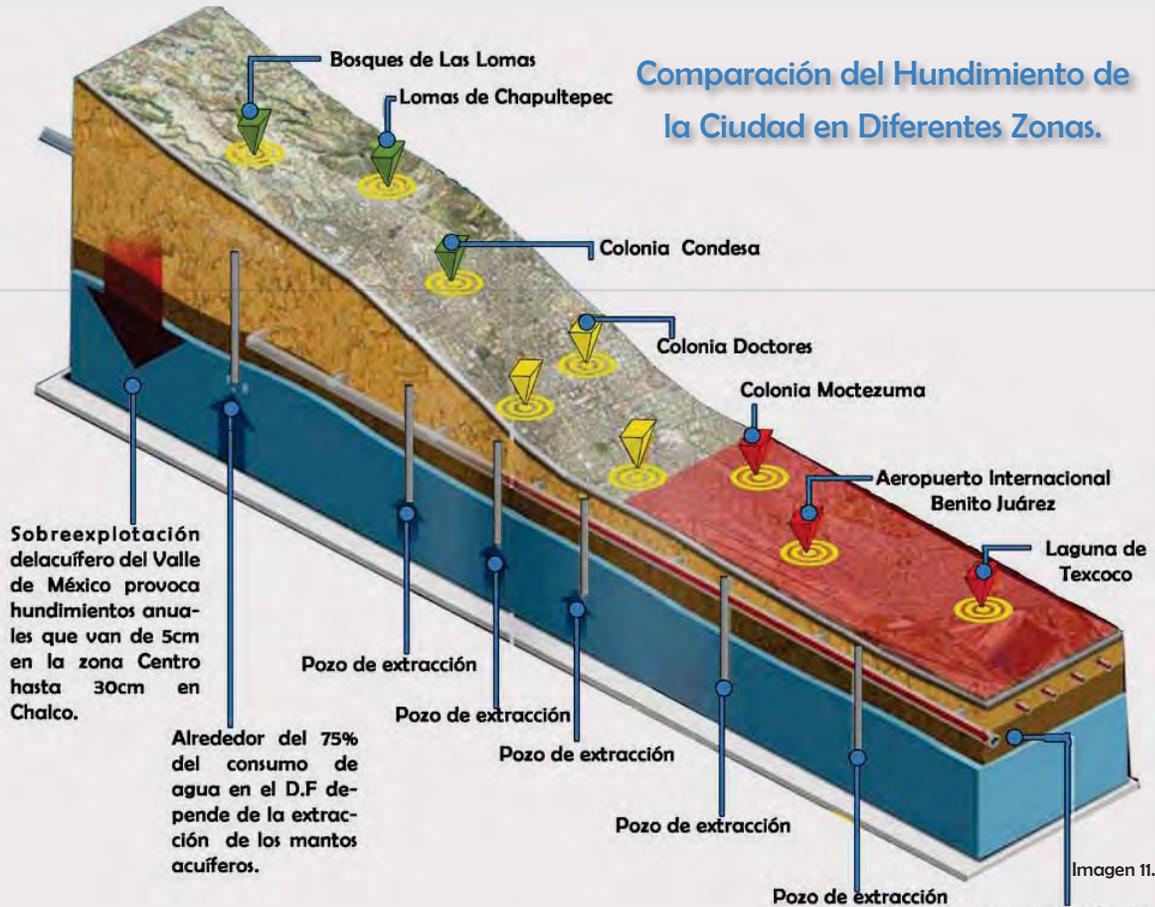


Imagen 10.

Tabla 2.



Diferenciación de Pendiente en el Drenaje por el Hundimiento de la Ciudad

Imagen 11.

El proyecto Lerma- Cutzamala es un sistema combinado para trasladar agua, tanto del río Cutzamala, como de la Cuenca del río Lerma, el agua es captada a través de 267 pozos profundos, que alimentan los acueductos que conducen el líquido hacia el túnel que cruza la Sierra de las Cruces para introducirla al Valle de México. Para poder dotar de agua a las partes altas de la ciudad, el agua tiene que ser bombeada por 102 plantas que incrementen la presión de la red. Es por ello que importar agua desde regiones tan alejadas y elevarla hasta la altura de la ciudad, tiene altos costos económicos, sociales, políticos y ambientales.

A lo anterior, debe sumársele que el volumen de agua extraída de los acuíferos es mayor, ya que cada segundo se extraen 45 m³ y de ello solo se repone naturalmente 25m³. Este desequilibrio ha ocasionado la deshidratación y compactación de las arcillas que cubren la ciudad provocando el hundimiento del terreno el cual va de 6 hasta 30 cm al año. Ver Imagen 11.

Otro problema que se causa es el debilitamiento de los cimientos de las construcciones, la inestabilidad del drenaje y de la red de agua potable, así como la dislocación de tuberías y modificación de las principales estructuras de desalojo, fugas de drenaje y de agua potable. Se estima que del agua que se potabiliza se pierde un 43% debido a constantes fugas en el sistema hidráulico. La necesidad de agua aumentará los próximos años y se requerirá de más metros cúbicos por segundo para abastecer a la nueva población; sin embargo, si se siguen explotando los mantos acuíferos, disminuirá aun más la cantidad de agua subterránea y aumentarán los problemas de compactación de suelo, presentándose problemas de tipo económico y social.

Diagrama de Sistema de Cutzamala

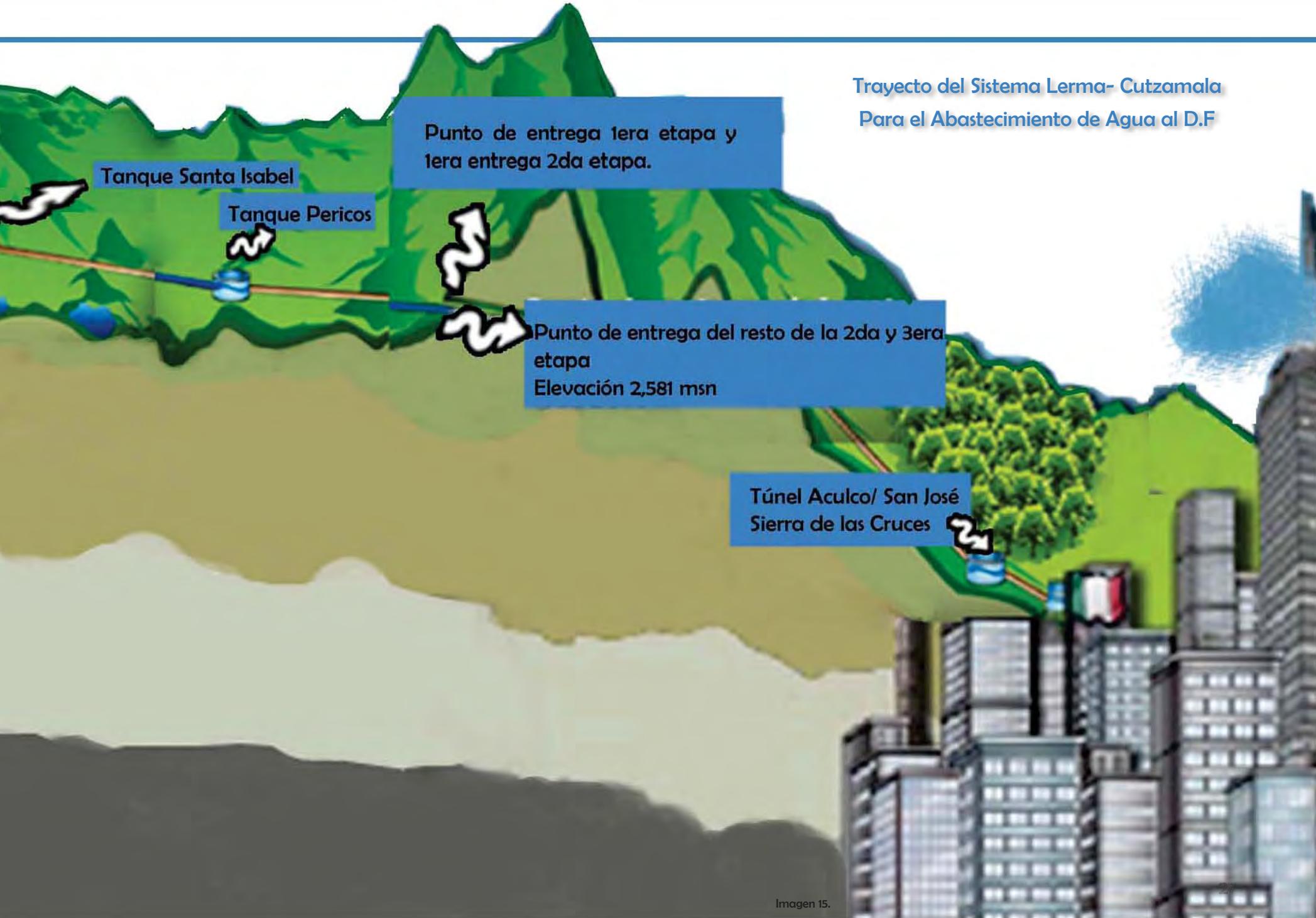
La ciudad de México se abastece principalmente de fuentes externas siendo la más importante el sistema Lerma Cutzamala, el cual para llegar al Valle de México necesita bombear 1,100 metros sobre el nivel de mar y recorrer 127 kilómetros, lo que implica emplear gran cantidad de energía eléctrica y enormes gastos en su mantenimiento. Ver Imagen 15.

Otro porcentaje principalmente se obtiene de la extracción de agua de los mantos acuíferos, provocando el hundimiento de la ciudad y a su vez hace deficiente al sistema de drenaje provocando inundaciones en la ciudad. Todo lo anterior es la causa de la gran contradicción: por una parte la falta de agua y por la otra las inundaciones en la ciudad. Ambas están relacionadas con el hundimiento de la ciudad. Entonces; ¿por qué no coleccionar el agua de lluvia?



Imágenes 12, 13 y 14. Sistema Lerma-Cutzamala

Trayecto del Sistema Lerma- Cutzamala
Para el Abastecimiento de Agua al D.F



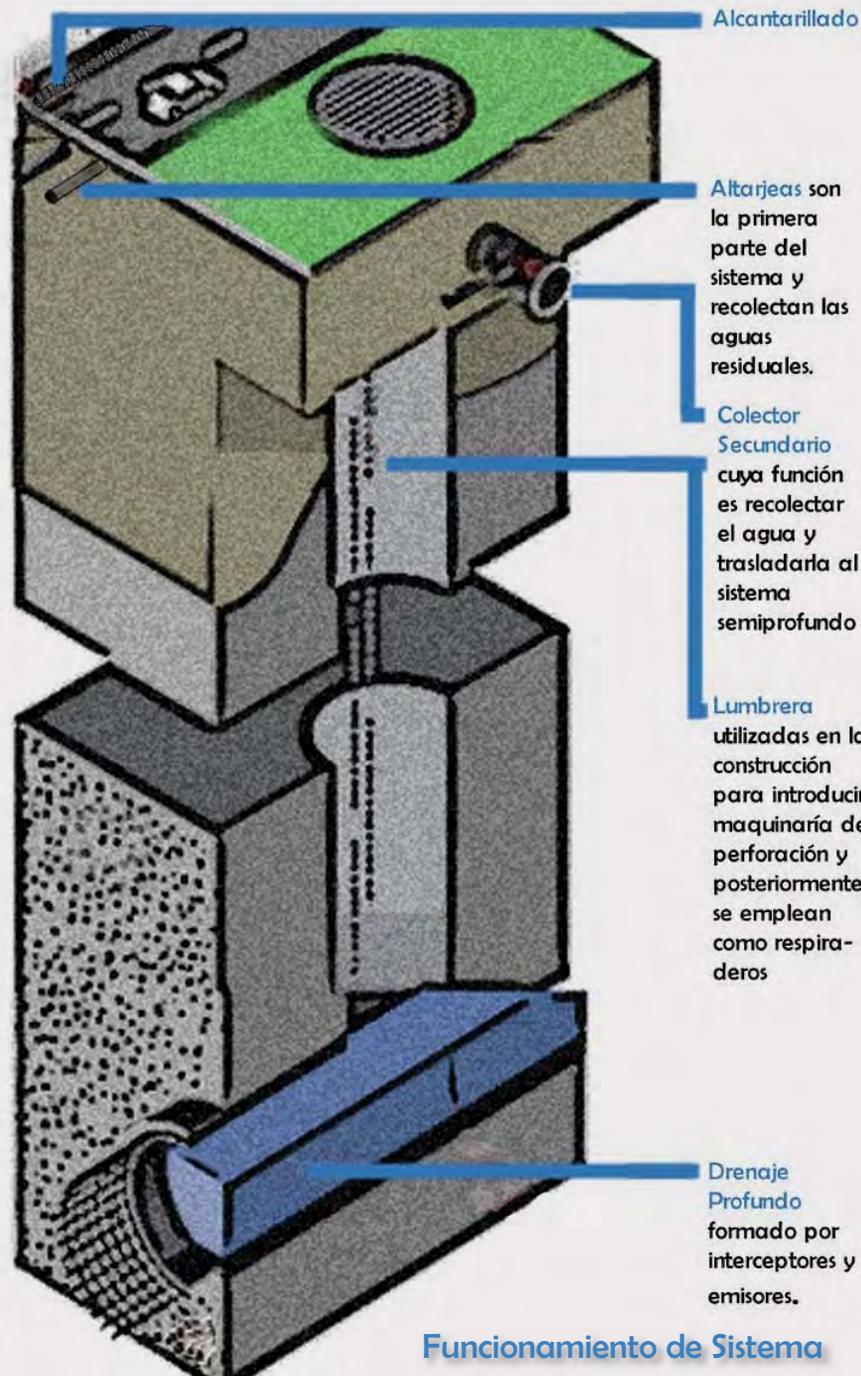
Punto de entrega 1era etapa y 1era entrega 2da etapa.

Tanque Santa Isabel

Tanque Pericos

Punto de entrega del resto de la 2da y 3era etapa
Elevación 2,581 msn

Túnel Aculco/ San José
Sierra de las Cruces



Funcionamiento de Sistema de Drenaje de Cd. de México

Imagen 17.

1.3 Problemática del Agua en Ciudad México- Inundaciones

La ciudad de México cuenta con sistema de drenaje conformado por atarjeas, que son las tuberías que recogen las aguas residuales de las descargas domiciliarias o albañales para entregarlas al colector y se comunica con los emisores o interceptores.

A una escala mayor la red de drenaje se divide en interceptores y emisores. Los primeros son un sistema de túneles de entre 4 y 5 metros de diámetro que manejan volúmenes de agua a través del D.F. Esta red de alcantarillado esta compuesta de 12 mil 343 kilómetros de ríos, canales y túneles que alcanzan profundidades de hasta 220 metros. De la capacidad del drenaje solamente la quinta parte se usa para expulsar descargas domésticas y el resto sirve para sacar el agua de lluvia. La función de los emisores poniente, central y próximamente oriente es conducir las aguas del drenaje al río El Salto en el estado de Hidalgo. Ver Imagen 16 y 17.

El mantenimiento debe ser constante y para ello el Gobierno Federal en el año 2010 programó un gasto de 213.6 millones de pesos. En los últimos años se han presentado diversos problemas para expulsar el agua por distintos factores como:

- El hundimiento de la ciudad ocasionado por la extracción de agua del subsuelo. Provocando que la red de drenaje se encuentre por arriba de la pendiente necesaria para su expulsión, lo que también ocasiona que se tengan que emplear bombas para ese fin.
- La ciudad se encuentra rodeada de montañas, cuya pendiente natural produce que en el poniente y en el sur descendan 31 ríos hacia la Cuenca del Valle de México y en el oriente nacen 13 ríos que de igual forma descargan sus aguas en el Valle.
- Aunado a lo anterior se encuentran otros factores como la sobrepoblación, la basura que tapa la red y la invasión de la reserva ecológica.



Zonas Más Propensas a Inundación



Imagen 18.



No toda la ciudad cuenta con red de drenaje debido a su crecimiento desmesurado y a su difícil instalación en ciertas zonas. Por lo mismo como se puede observar el drenaje profundo no abarca toda la ciudad, especialmente las partes altas de ella, las cuales desaguan dirección poniente-norte donde ya se cuenta con esta infraestructura, la cual, es insuficiente para toda el agua generada. Aunado a esto se encuentran los 31 ríos del poniente y los 13 del oriente que también desaguan en esta dirección, por factores como basura y el hundimiento de la ciudad, la capacidad de desalojo del drenaje también a disminuido, siendo ahora cuando más capacidad se necesita. Esto ha derivado el empleo de bombas para poder contrarrestar el hundimiento. La zona oriente es también la que menos infraestructura de este tipo tiene, lo que a llevado a la construcción del emisor oriente en el que se estimo un gasto de 16, 810 millones de pesos.

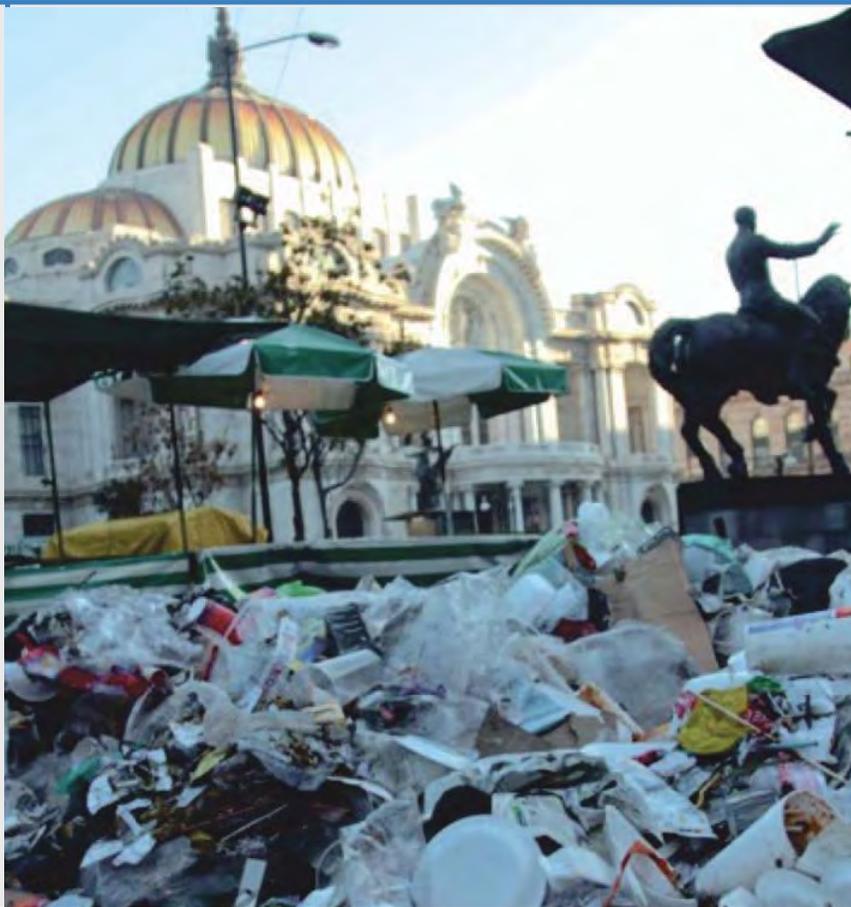
Ver Imagen 18.

1.4 Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos

Se deberá de manera complementaria implementar en la propuesta la recolección de residuos sólidos para su reciclaje, ya que también ha sido uno de los problemas que la ciudad ha presentado los últimos años debido al crecimiento demográfico y el cual será también de gran ayuda para que la población eleve su calidad de vida. Este puede hacerse de manera conjunta con la recolección pluvial sin que el labor del mismo afecte la recolección de agua y que a diferencia de la recolección de agua de lluvia, este puede realizarse todos los días durante todo el año.

Los residuos sólidos, son aquellos materiales o productos que han sido desechados y se encuentran en estado sólido o semisólido, líquidos o gases y que se contienen en recipientes o depósitos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). De acuerdo a sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

Los residuos sólidos urbanos son los generados en las casas habitación debido a las actividades domésticas. También pueden provenir de otra actividad que se desarrolle en establecimientos, vía pública y/o lugares públicos con características similares.





“La estimación de la generación nacional se calcula, conforme a lo establecido en la norma NMX-AA-61-1985, sobre la Determinación de la Generación de Residuos Sólidos, con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante (medida en kg/hab/día), a partir de la información obtenida de muestreos aleatorios en campo, con duración de ocho días, para cada uno de los estratos socioeconómicos de la población. A partir de las estimaciones de generación per cápita puede calcularse la generación diaria y un estimado anual a nivel nacional. En 2007 se estimó una generación de 36.9 millones de toneladas, lo que equivale a una producción diaria de aproximadamente 101 mil toneladas. Esta cifra se ha incrementado notablemente en los últimos años, debido básicamente al crecimiento urbano, al desarrollo industrial, a las modificaciones tecnológicas y al cambio en los patrones de consumo de la población. La generación per cápita muestra diferencias entre regiones y entidades federativas del país, debido a factores: culturales, económicos, nivel y calidad de vida y actividades que desempeña la sociedad. “Si se considera la regionalización de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOLI) para el análisis de la generación residuos, en 2007, el Distrito Federal y la Frontera Norte registraron las mayores generaciones de RSU per cápita, con cerca de 1.4 y 1.1 kilogramos al día.”¹⁰

Ver Imagen 22 y 23.

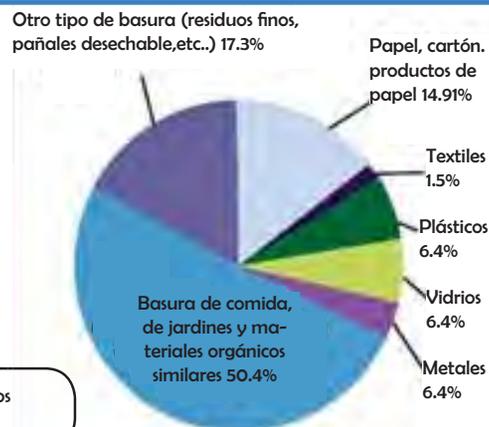
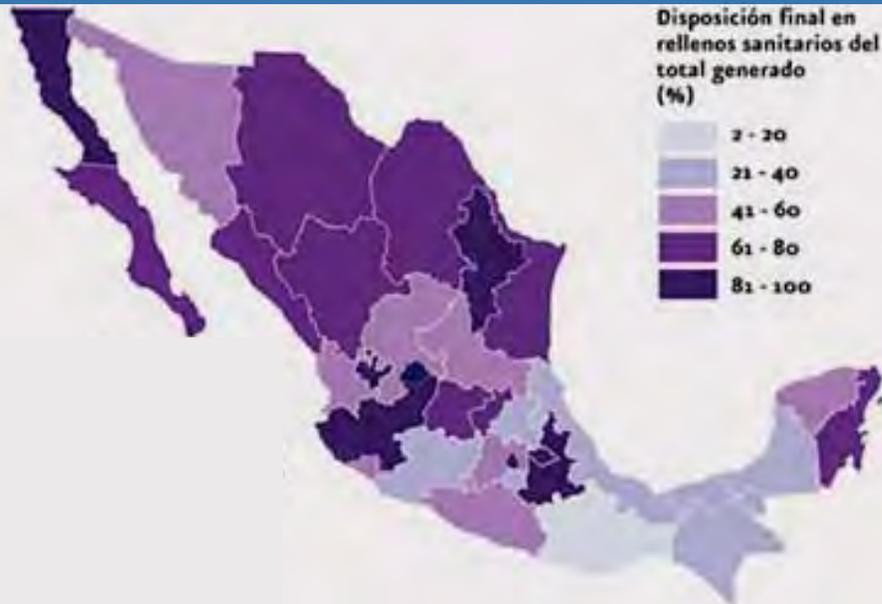
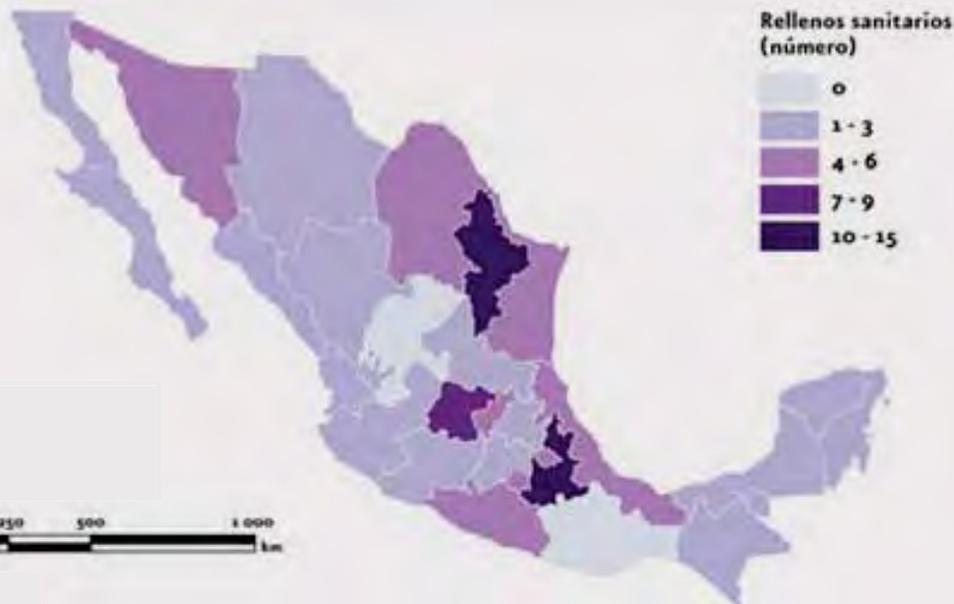


Imagen 23. Composición de Residuos Sólidos en la Ciudad de México.

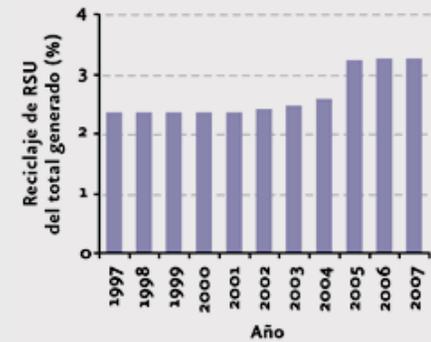
Un análisis de la composición media muestra que los residuos orgánicos (restos de alimentos y residuos de jardinería) representan alrededor del 47% total de los Residuos Sólidos Municipales. Por otro lado el 38% está formado por desechos de envases, embalajes y materiales que lo forman. Dentro de este porcentaje se encuentra el desecho celulósico el cual está conformado en un 16 y 18% por papel y cartón, básicamente de revistas, papel periódico, de escritura, de fotocopiado y de computación. Sus características los hacen fácilmente reciclables por los mecanismos que se utilizan para su acopio, selección, venta y reaprovechamiento, así como que son biodegradables y provienen de un recurso renovable.



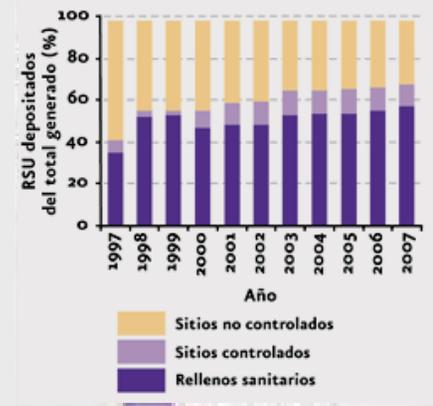
Imágenes 24. Disposición Final de los Residuos Sólidos en Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa.



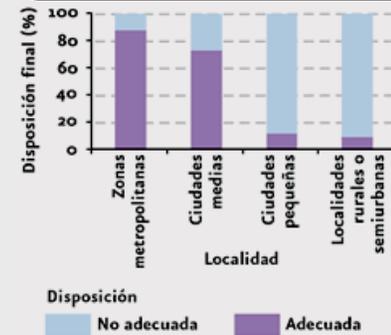
Imágenes 25. Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa.



Imágenes 26. Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos en México.



Imágenes 27. Disposición Final de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imágenes 28. Disposición Final de los Residuos Sólidos en Rellenos Sanitarios y Sitios No Controlados Por Tipo de Localidad

En el Distrito Federal todos los días del año se maneja una cantidad cercana a las 18 000 toneladas de residuos sólidos. Estos desechos provienen de cuatro diferentes fuentes: desechos domiciliares; basura de sitios de reunión y vías públicas; residuos de obras de construcción y demolición; y desechos de oficina, comercio, instituciones e industria. Un hogar promedio de la Ciudad de México produce 30% de desechos orgánicos, esto se debe al menor uso de per cápita de alimentos procesados y envasados. Este tipo de situación se da también entre los diferentes segmentos económicos dentro de la misma ciudad, en un hogar de altos ingresos la composición orgánica representa el 45% de los residuos domésticos, mientras que en uno de bajos ingresos es de 51%. Mientras mayor sea el nivel de desarrollo económico de un país, menor será la proporción de residuos alimentarios y mayor la de residuos de envase y embalaje. Al aumentar este tipo de residuos, la transacción se ve reflejada en la reducción de pellejos, huesos, menudencias, cáscara, tallos, hojas, etc...

Cuando los productos se procesan y envasan industrialmente, los residuos se recuperan y son usados para producir otros productos, por lo que no llegan a los Residuos Sólidos Municipales. Sin embargo la mejor opción en el Distrito Federal, sigue siendo la de incorporar nuevos sistemas de reciclaje y recolección, ya que la adquisición de productos es en menor cantidad industrial pues en buena proporción se hace a través de mercados, tortillerías, puestos, etc...

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y fuentes del gobierno del Distrito Federal (DDF), la generación diaria de residuos sólidos municipales en el país es superior a las 55 000 ton y en el Distrito Federal es de aproximadamente 11,000 toneladas, en la zona metropolitana es de alrededor de 18 000 ton por día. Cada día la preocupación respecto a la contaminación de los mantos freáticos y por el impacto generado por uso desmedido de los recursos naturales está en crecimiento. Se ha demostrado que los fluidos lixiviados provenientes de los rellenos municipales son una fuente importante de contaminación de las aguas subterráneas.

Cuando los residuos no son eliminados correctamente acaban como basura en las calles y lugares públicos, volviéndose basura callejera.

De acuerdo a las condiciones sociopolíticas del manejo de basura en la ciudades de México, resulta conveniente incorporar a los grupos informales como: pepenadores, voluntarios y personal de los camiones de basura, para participar en los programas formales de selección de residuos comerciales, que permitan un incremento en el reciclaje de residuos y a la disminución de volúmenes de desecho que llegan a los rellenos sanitarios. Con ello se tendrá la ventaja adicional de incorporar a la sociedad a grupos actualmente marginados.

La composición de los residuos también ha cambiado con el tiempo, dependiendo principalmente de los patrones de consumo de la población. Se ha encontrado una relación entre la composición de los RSU generados y las condiciones económicas de los países, ya que aquéllos con menores ingresos generan menos residuos y predomina la materia orgánica, en contraste con los países con mayores ingreso.

El manejo de los RSU no ha sido el más adecuado y aunque actualmente se ha intentado incorporar en el territorio nacional técnicas modernas para la solución de este problema, es relativamente frecuente que los residuos se depositen en espacios cercanos a las vías de comunicación, depresiones naturales de terrenos, como cañadas, barrancas y cauces de arroyos.

Diagrama de Flujo y Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos

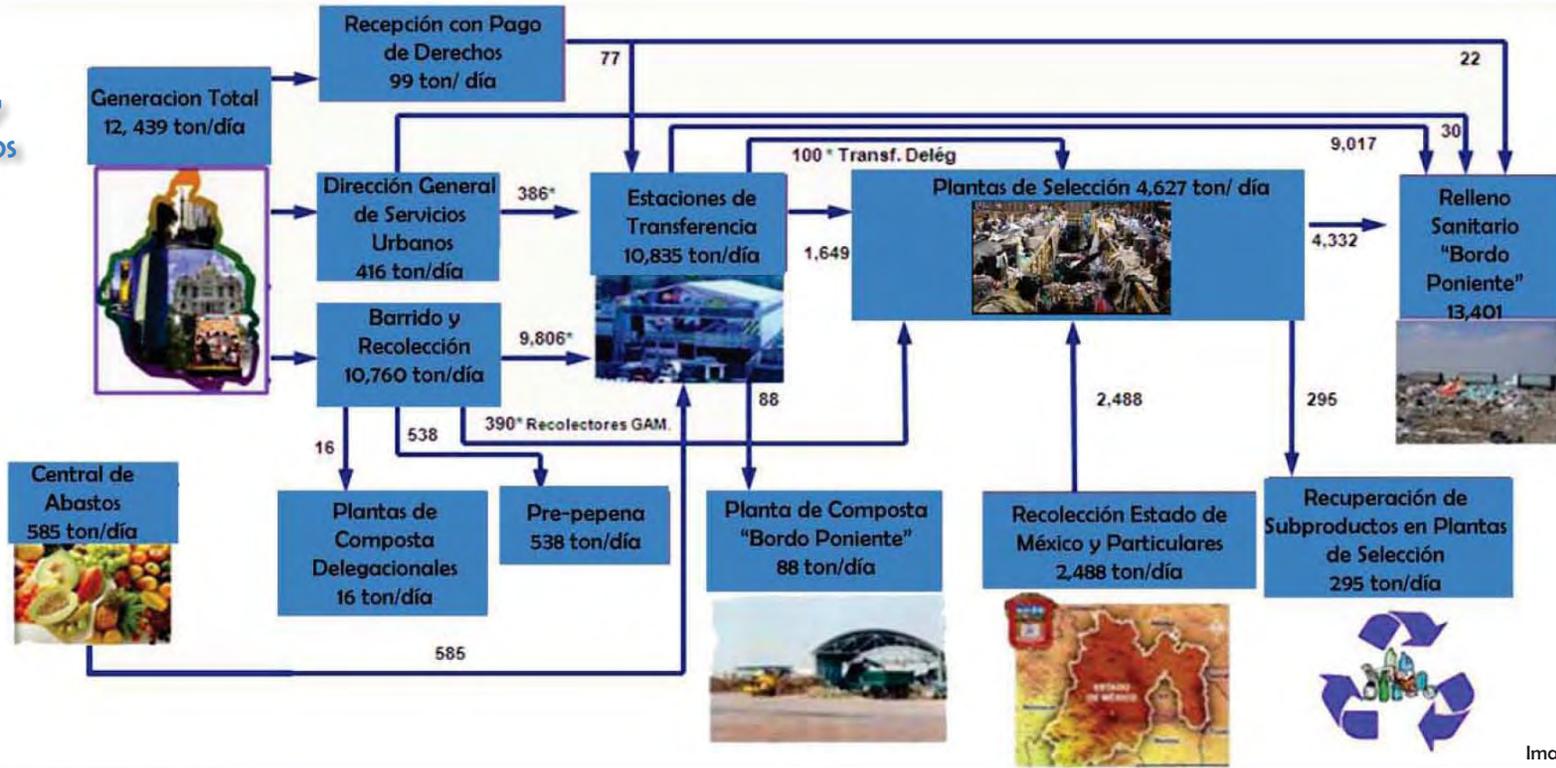


Imagen 29.

Diagrama de Estaciones de Transferencia y Plantas de Selección



Imagen 31.



Imagen 30.

Su manejo comprende varias fases, que van desde su generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y hasta su disposición. Algunas de ellas involucran aspectos importantes del ciclo de vida de los residuos, como la recolección, el reciclaje y la disposición final.

“ En las grandes zonas metropolitanas del país la cobertura en la recolección de los residuos alcanza 95%, mientras que en las ciudades medias varía entre 75 y 85% y en las pequeñas áreas urbanas entre 60 y 80%. ”¹¹

El volumen de RSU que se recicla en el país resulta muy bajo. De acuerdo con las cifras obtenidas de los sitios de disposición final de residuos, en 2007 se recicló 3.3% del volumen de los RSU generados.

Ver Imagen 26.

La disposición final de los residuos se refiere al depósito permanente en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y de esa forma afectar la salud y los ecosistemas, por ello dichos depósitos deben garantizar:

- La extracción, captación, conducción y control de los biogases generados.
- La captación y extracción de los lixiviados.
- Contar con drenajes pluviales para el desvío de escurrimientos y el desalojo del agua de lluvia.
- Controlar la dispersión de materiales ligeros, así como la fauna nociva y la infiltración pluvial.

Los rellenos sanitarios constituyen la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. “Este tipo de infraestructura involucra métodos y obras de ingeniería particulares que controlan, a través del tratamiento de los lixiviados (líquido producido cuando el

agua percola a través de cualquier material permeable), así como de la quema de gases, la reforestación en el área del relleno y el control de olores, los posibles impactos de los residuos al ambiente y la salud humana.” Ver Imagen 24, 25, 27, 28 y tabla 4.

Proyección de la Generación per Cápita y Total de Residuos Sólidos Urbanos 2004-2020

Año	Número de habitantes (miles)	Generación Kg/hab/día	Toneladas diarias	Toneladas anuales (miles)
2004	105,350	0.90 ²	94,800 ²	34,600 ²
2005	106,452	0.91	96,900	35,370
2010	111,614	0.96	107,100	39,100
2015	116,345	1.01	117,500	42,890
2020	120,639	1.06	128,000	46,700

Tabla 3.

Generación de Residuos en cada Delegación

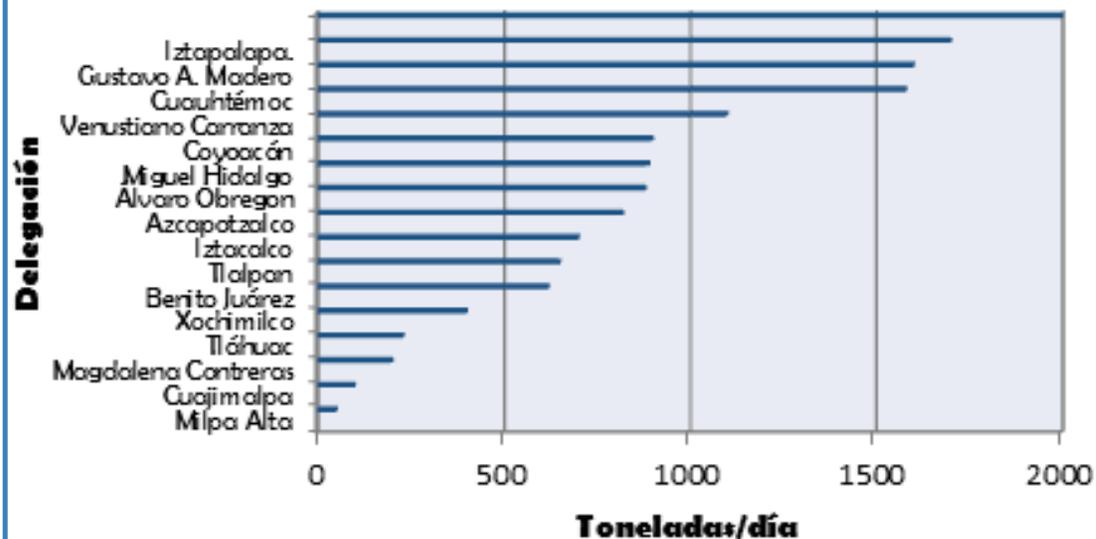
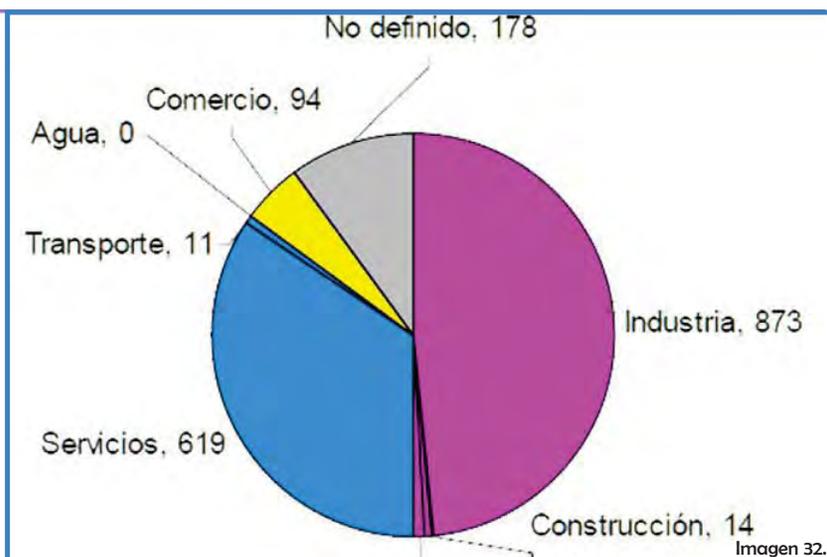


Tabla 4.

¹¹ IDEM

Porcentaje de Generación de Residuos Sólidos Urbanos por Sector Productivo y Tablas de Cantidades Generadas Kg por Día Segun Sector



Industria Alimenticia y de Bebidas	Material	kg/día
	Vidrio	44,557
	Plástico	3,963
	Papel	94,931
	Cartón	35,277
	Metal	3,054

Comercio Centros Comerciales	Material	kg/día
	Vidrio	236
	Plástico	7,877
	Papel	3,955
	Cartón	1,250
	Metal	86

Industria Papel e Impresión	Material	kg/día
	Vidrio	13
	Plástico	10,079
	Papel	27,015
	Cartón	31,925
	Metal	2,586

Comercio Tiendas Autoservicios	Material	kg/día
	Vidrio	1,126
	Plástico	13,986
	Papel	65,092
	Cartón	123,529
	Metal	12,693

Industria Madera, Plástica, Productos No Metales	Material	kg/día
	Vidrio	45
	Plástico	3,722
	Papel	674
	Cartón	1,746
	Metal	322

Comercio Otras	kg/día	
	Vidrio	1,755
	Plástico	3,476
	Papel	6,807
	Cartón	5,740
	Metal	858

Industria Otras	Material	kg/día
	Vidrio	236
	Plástico	7,877
	Papel	3,955
	Cartón	1,250
	Metal	86

Servicios Restaurantes y Bares	kg/día	
	Vidrio	975
	Plástico	2,406
	Papel	1,234
	Cartón	3,839
	Metal	107

Servicio de Talleres y Agencias	kg/día	
	Vidrio	106
	Plástico	392
	Papel	452
	Cartón	369
	Metal	685

Servicios Otros	kg/día	
	Vidrio	447
	Plástico	8,809
	Papel	11,931
	Cartón	14,165
	Metal	1,413

- Industria
- Agricultura
- Construcción
- Minería
- Servicios
- Transporte
- Agua
- Comercio
- No definido

* Tablas usadas y repetidas en Capítulo 6 en pag. para obtener datos de tabla de Residuos Sólidos Urbanos Generados En El Polígono De Actuación De acuerdo Uso De Cada Inmueble.

Tablas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14

Si se considera que existen 2,445 municipios en el país, más de 200,000 localidades y que en las áreas metropolitanas se asienta casi el 50% de la población, menos del 5% de los municipios han resuelto el problema del control y reciclaje. Vease Tabla 3

Según los datos de la tabla existe un alto potencial para aprovechar los residuos con sistemas de tratamiento y reciclaje. “Actualmente se recupera sólo un porcentaje menor al 50% del señalado potencial para el reciclaje. La mayor parte se hace a través de la pepena –a veces desde el mismo transporte recolector– desde la fuente o bien, en las plantas de selección y aprovechamiento y en los sitios de disposición final, independientemente de que una fracción es recuperada en la propia fuente, el barrido, y la recolección.”¹² Ver Imagen 29.

Sin embargo cuando se incrementa la cantidad de residuos captados en el barrido manual, el servicio de recolección se vuelve ineficiente o inadecuado. Por otra parte, el costo de barrido manual varía de 20.00 a 305.00 \$/km en los diferentes municipios del país.

El barrido mecánico se utiliza principalmente en avenidas principales y vías rápidas, con velocidades que varían de 4 a 30 km/hr, en función del tipo de máquina. Sus costos varían entre 21.00 y 152.00 \$/km. La recolección de los residuos sólidos es tal vez el punto más sensible de los Sistema de Aseo Urbano para la población, pues representa serios problemas a la vivienda y al entorno cuando el servicio es de mala calidad.

Los equipos más utilizados son los camiones compactadores con capacidad de 10m³ a 15m³, los cuales recolectan de 4ton/viaje a 8ton/viaje de acuerdo a datos de la SEDESOL en donde se puede aplicar la recolección de residuos sólidos.

“Los costos de recolección en las ciudades medias varían de 30 a 640 \$/ton, en función de la densidad poblacional, la cantidad recolectada y eficiencia en el llenado del vehículo, el estado físico de éstos y el diseño de las rutas.”¹³

Recientemente, se ha intentado implementar un método convencional que consiste en los sistemas de recolección selectiva donde: los ordenamientos legales, la voluntad política o la presión de la sociedad buscan alcanzar esquemas sustentables. Intentando entregar separados orgánicos e inorgánicos y se busca que este sistema sea cada vez más generalizado en los municipios y localidades, pues tiene varias ventajas frente al tradicional, ya que es más fácil especular en el mercado del reciclaje.

En cuanto al transporte está en función de si el camión recolector tiene acceso al sitio de disposición final o llega a una estación de transferencia que han sido construidas como una alternativa económica para áreas urbanas donde se generan grandes cantidades de residuos y en donde las distancias a los centros de procesos de residuos son grandes.

“En la actualidad, existen 42 sistemas de transferencia en el país. Los costos como en las etapas anteriores, presentan grandes variaciones; en general representan el 29% del monto total del servicio integral y van de 22 hasta 145 \$/ton.”¹⁴

Además de estos esquemas de tratamiento de RSU tradicionales, han existido esfuerzos para introducir otras opciones y tecnologías novedosas, como son la incineración, pirólisis, gasificación, mineralización, hidrólisis, tratamiento mecánico-biológico, co-procesamiento, plasma, relleno seco (consid-

¹² Instituto Nacional de Ecología. Capítulo 4. Residuos Sólidos Urbanos. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/495/residuos.html>

¹³ IDEM

¹⁴ IDEM



Recorrido de 127 kilómetros y bombeo de 1100 metros de nivel del mar para traer agua potable

Recorrido de 96 kilómetros y 8 bombas para desalojar el agua de drenaje principalmente de la lluvia

Bombeo de Agua Potable a la Ciudad

Bombeo de Agua del Drenaje Para su Desalojo

¿Y porque no coleccionar el agua de lluvia?

erado en su componente de tratamiento), etc. Sin embargo, el impacto en el mercado mexicano puede considerarse como irrelevante, debido al escaso éxito en la implantación de estas opciones en los municipios del país.

La SEDESOL estima que a nivel nacional, en 2004 el 64 % de los residuos sólidos generados en México se depositó en 88 rellenos sanitarios y 21 sitios controlados; el 49 % de los rellenos sanitarios son municipales, 18 % regionales y 33 % operados por la iniciativa privada.”

En el Distrito Federal se concentra casi la octava parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país, presentado un incremento importante en la cantidad de residuos que se generan en la Ciudad. Diariamente se generan 12, 500 toneladas de basura, lo que significa que cada habitante produce cerca de 1.4 kilos de basura diariamente. Véase imagen 29, 30 y 31.

Esta cantidad produce desequilibrios ambientales y representan problemas de difícil solución y enormes costos económicos para los gobiernos de la ciudad y la ciudadanía.

1.5 CONCLUSIÓN

El suministro de agua de buena calidad, cantidad y forma es importante para la salud e higiene de la población, razón por la cual es necesaria la construcción de instalaciones específicas de acuerdo con la normatividad para poder llevar a cabo el servicio eficiente y adecuado. Las acciones de las dependencias ha sido insuficiente para cubrir los requerimientos de agua de la población y por el contrario se ha tenido que recurrir a la extracción de agua de los mantos acuíferos, comprometiendo la estabilidad ecológica del subsuelo y de las construcciones y drenaje de la ciudad. Es importante cambiar las estrategias de mantenimiento y corrección de la infraestructura ya existente e implementar nuevas para la recolección de agua pluvial. Es por ello que se propone la construcción de Plantas de Sustentabilidad, inmuebles cuya función principal será la de recolectar el agua de lluvia del terreno en el que se encuentre para potabilizarla y distribuirla a un sector afectado en el suministro de agua. Es importante aprovechar la tecnología existente para la óptima utilización de los recursos disponibles en beneficio de la sociedad y así brindar soluciones a largo plazo en lugar de las cortas que se han propuesto e incluso realizado. Tales como túneles para desalojar el agua de la ciudad y trasladarla a ríos en donde durante el proceso ha sido contaminada.

En cuanto a los residuos sólidos urbanos es de vital importancia hacer una recolección selectiva para su aprovechamiento y obtener algún beneficio económico y social en el ciclo que involucra esto, así como acortar dicho ciclo con objeto de optimizar en tiempo, economía y administración el manejo de los residuos. En particular para los sitios de disposición final únicamente deberían llegar los residuos sólidos orgánicos y para ello se necesita recolectar y reciclar la mayor cantidad de residuos sólidos aptos. Es aquí donde la Planta de Sustentabilidad también tendrá un papel importante en la ciudad pues ayudará a la recolección y reciclaje de residuos sólidos urbanos de las zonas donde se encuentren, ayudando a acortar el ciclo del manejo de los residuos sólidos urbanos e incrementando la cantidad de reciclaje en la ciudad.

Por ello se debe realizar un esfuerzo para cambiar la visión de la forma en que se enfrenta este problema, la cual considere soluciones preventivas para el control y el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos así como de la gestión del agua.

Por lo tanto es necesario un sistema moderno y profesional, así como dar mantenimiento a los equipos existentes para ofrecer una mejor administración de los recursos disponibles y de los servicios de la ciudad.

PROBLEMÁTICA EN EL MUNDO

PROYECTOS ANALOGOS

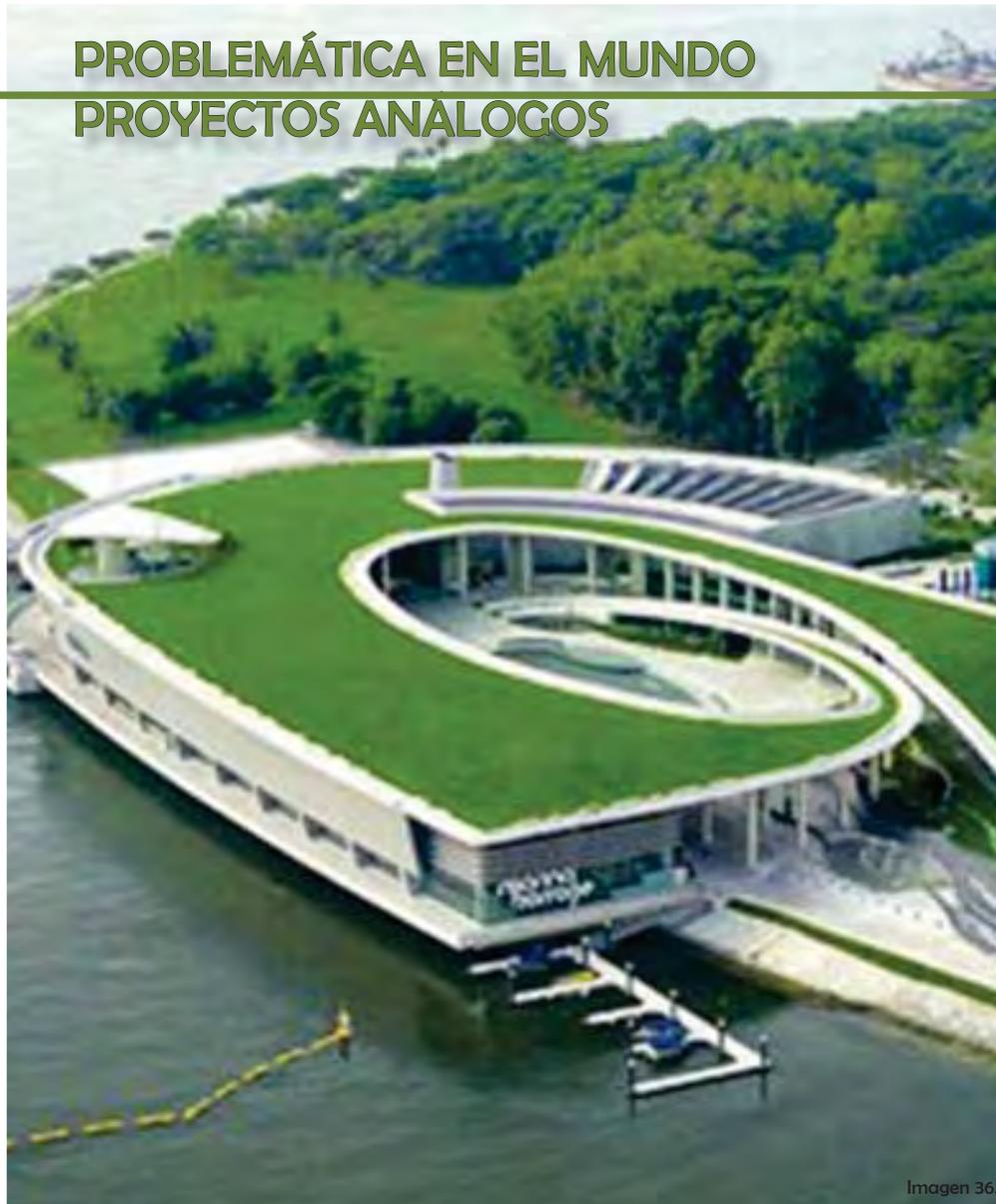


Imagen 36.



Imagen 38.



Imagen 39.



Imagen 40.



Imagen 41.



Imagen 42.

Uno de los mayores problemas que enfrentan las naciones de todo el mundo es respecto al suministros de agua potable, su demanda y escasa disponibilidad. En las últimas décadas del siglo XX, se han llevado acabo una serie de reuniones en donde adoptan importantes resoluciones sobre el tema del agua como son:

- La Conferencia de Agua Dulce (2001)
- La Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992)
- El tercer Foro Mundial del Agua (2006)
- El IV Foro Mundial del Agua (2008)

La situación actual de los recursos hídricos en el mundo es: aunque el 70% de la superficie terrestre este cubierto con agua, solo el 2.5% le corresponde al agua dulce y menos del 1% es accesible. La cantidad disponible se encuentra en ríos, lagos, acuíferos, en los cuales ocurre una sobreexplotación y contaminación. Esta cantidad es la misma que hace 2000 años, cuando la población humana era 33% menor que la actual. Se estima que si las políticas actuales no cambian, en el 2025 dos terceras partes de la población mundial, vivirán en países con serios problemas relativos a la disponibilidad del agua. Sin embargo en el continente americano la disponibilidad de agua es 26 000m³ de agua por habitante al año, ocupando el segundo lugar después de Australia y Oceanía. El problema radica entonces en la inequitativa distribución y alteración de los ecosistemas que impacta de forma severa en el ciclo del agua.

Es difícil establecer un consumo de agua per cápita debido a las diversas condiciones sociales económicas y ecológicas. La Organización Mundial de la Salud estima que para satisfacer las necesidades básicas para beber, saneamiento, bañarse y cocinar se requiere de 50 a 100 litros de agua dulce por persona, por día, para un estándar de vida mínimamente aceptable.

En la Declaración de París de 1998, se afirmo que la cuarta parte de la población mundial no tiene acceso al agua potable, mas de la mitad carece de saneamiento adecuado y su mala calidad y escasez de higiene, figuran como las principales casusas de enfermedad y muerte.

El agua se reduce cada día más, y su consumo aumenta dos veces más rápido que el incremento demográfico.

Estas cifras son de gran preocupación y son llamados a tomar acciones. Por ello, algunas ciudades en situaciones críticas se han visto obligadas a hacer proyectos, que ayuden a mejorar el manejo y aprovechamiento del agua. La cosecha de agua de lluvia como se le ha llamado también a la captación de agua de lluvia, constituye una técnica muy eficaz y que se ha practicado desde hace 3 milenios.

En las áreas rurales la captación de agua de lluvia ha retomado importancia para usos múltiples como agricultura, en granjas animales, uso doméstico, etc.... Así como las nuevas tecnologías que se han empleado para ser compatibles con lo social, económico y con la protección al medio ambiente.

El agua puede ser colectada de varias formas:

- Directamente de los techos y almacenada en tanques.
- Almacenando el excedente de los arroyos en época de monzón en tanques subterráneos.
- Y el agua de los ríos que puede provocar inundaciones se puede almacenar en pequeños lagos.

También podemos encontrar dos modelos para la recolección del agua de lluvia, sin embargo ambos tienen en común que dependen de factores locales tales como: fuentes de abastecimiento disponibles, la oferta de agua, la dispersión de las viviendas y factores climáticos. Estos modelos son:

- **El modelo urbano:** Este método es mayormente utilizado en los techos de viviendas, instituciones, fabricas, etc... Como se muestra en el esquema. Ver Imagen 43.

Este sistema sirve de apoyo para las necesidades básicas en el uso doméstico. Está conformado la mayor parte de las veces por un techo donde se capta el agua, un tanque de almacenamiento, canaletas para transportar el agua de techo al tanque y debe incluir un sistema de limpieza por los desechos que pueda contener el agua recolectada y un filtro para removerlos.

Está integrado de:

- **Techo:** El área de las edificaciones donde se capta el agua que pueden ser de diversos materiales como hojas de acero corrugado, asbesto o concreto.

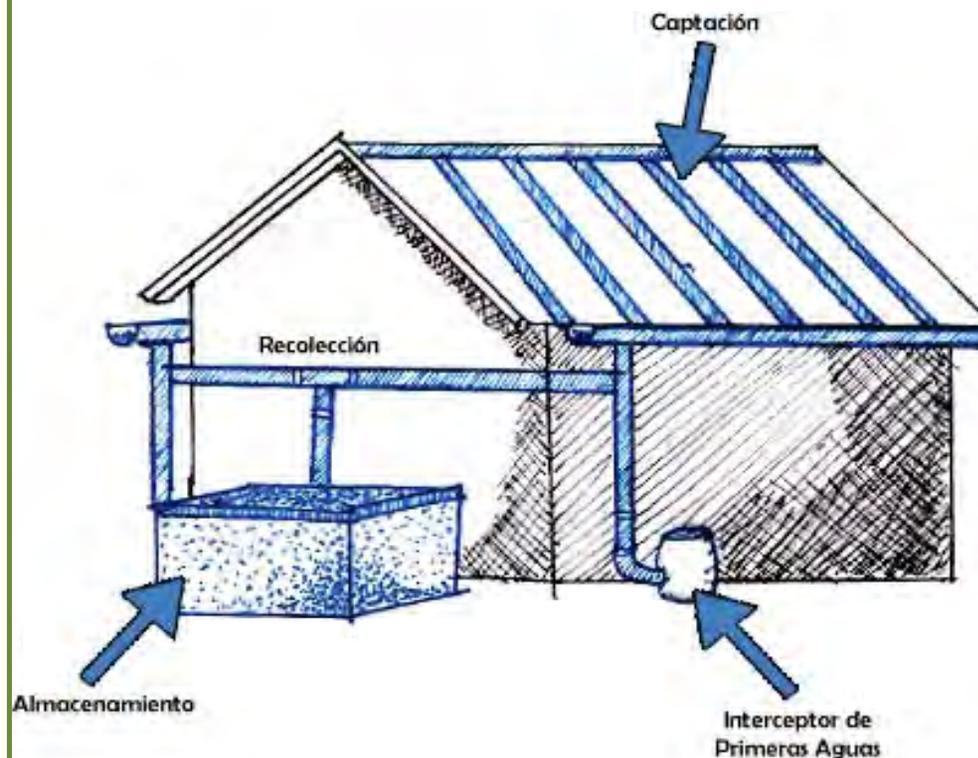


Imagen 43

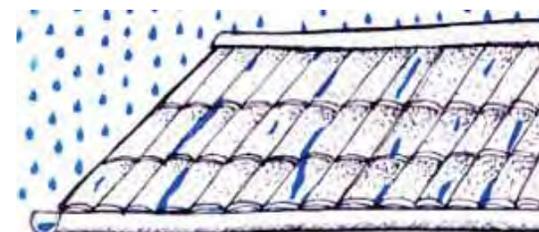


Imagen 44

- **Canaletas:** Van alrededor de las orillas de los techos y transportan el agua desde el techo al tanque de almacenamiento, pueden ser semi-circulares o rectangulares de acero galvanizado o de PVC.



Imagen 45

- **Tubería de bajada:** Es la tubería que transporta el agua de la canaleta al tanque de almacenamiento. Un extremo está unido a una canaleta y el otro a la unidad de filtración del tanque de almacenamiento. Usualmente se utiliza para esta tubería el PVC.



Imagen 46

- **Sistema de limpieza primario:** Los desechos, basura y mugre que se colecta en los techos durante el periodo de no lluvias, son removidos con las primeras lluvias y por ello se debe incorporar este primer sistema, que separa esta agua para que no entre al tanque de almacenamiento. Puede hacerse de manera manual, como una conexión en " T" o con una válvula que cierre y que abra la tubería para permitir el paso una vez que las primeras lluvias hayan pasado.



Imagen 47

- **Unidad de filtración:** Se trata de un contenedor o cámara que contiene arena gruesa, carbón, fibra, piedras o grava y que ayuda a remover los desechos y mugre del agua para que no entre al tanque. En el fondo se encuentra una perforación para que el agua pase, por lo que su ubicación es arriba del tanque de almacenamiento. Usualmente utiliza dos tipos de unidades de filtración: una de concreto armado que es muy pesada a comparación de la otra de aluminio o plástico, que aparte tiene la ventaja de ser ligera, es de fácil limpieza y se puede reemplazar fácilmente. También se puede filtrar desde antes con una malla en la tubería de bajada.

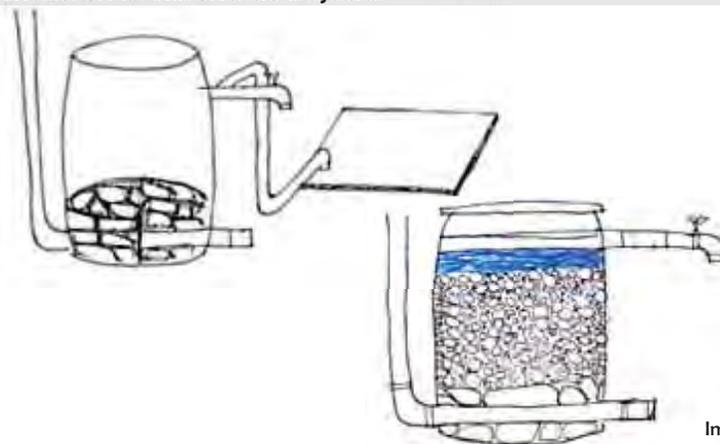


Imagen 48

- **Tanque de almacenamiento:** Esto puede variar de tamaño, ubicación y material de acuerdo a las necesidades de agua, condiciones del sitio y cantidad de agua que se necesita almacenar. Sin embargo debe estar cubierto, o tener una tapa para evitar su contaminación.

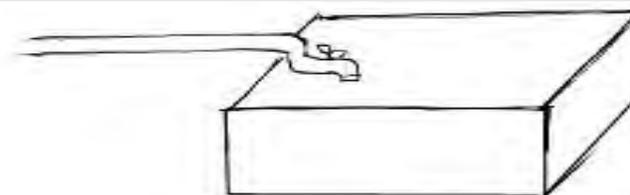


Imagen 49

- **Pozo colector:** Debajo del tanque de almacenamiento se construye un pequeño pozo que colecta el excedente de agua del tanque y que a su vez tiene un agujero para filtrar dicho excedente a la tierra.



Imagen 50

- **El modelo rural:** Es parecido al urbano, sin embargo cuenta con más métodos para almacenar el agua y puede ser usado para propósitos de agricultura o domésticos. Muchos de estos sistemas son los que se han usado a lo largo de tiempo y por ende, se han continuado usando. También a diferencia del urbano, están más enfocados a nivel comunidad y no individual o familiar. En lo social, se caracterizan por poseer un bajo nivel socio económico, limitado o nulo acceso a recursos financieros, los sistemas son operados por organizaciones conformadas por miembros de la comunidad con bajo nivel técnico.

Dentro de este modelo también podemos encontrar 2 sistemas;

- **Convencional:** Diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y generalmente aceptados, ya sea a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas y/o un ejemplo son aquellos por gravedad con y sin tratamiento, y por bombeo con y sin tratamiento. Ver Imagen 50.
- **No convencional:** Son aquellas soluciones individuales o comunitarias dirigidas al aprovechamiento de pequeñas fuentes de agua o del agua pluvial que atiendan las necesidades específicas de cada comunidad. Se caracterizan por ser fáciles de operar, no deben requerir mano de obra especializada, bajos costos de operación y mantenimiento.

Es por ello que se busca encontrar análogos que sirvan como puntos de referencia para las Plantas de Sustentabilidad en Iztapalapa, que vayan desde ejemplos usados en la antigüedad, hasta los más modernos que implementen innovaciones tecnológicas.

En territorio nacional se tiene un promedio anual de lluvia de 1 500 kilómetros cúbicos de agua, por lo que si se aprovechara el 3% de esa cantidad, se podría abastecer a 13 millones de mexicanos que actualmente no cuentan con agua potable.

En Singapore la mayor parte de la ciudad a tenido un déficit de lluvia los últimos años, así como un crecimiento de la población que ha causado un agotamiento del agua subterránea. Inclusive en algunos lugares las excesivos aires calientes del verano han creado situaciones similares a las de la sequía. Es por ello que, se han visto obligados a implementar medidas para satisfacer la necesidades de agua de la gente, que van más allá del riego y uso doméstico. Aquí un ejemplo de la importancia del estudio de análogo, que sirvan de ejemplos en el desarrollo del proyecto Plantas de Sustentabilidad.

2.2 Jagüeyes Modelo Rural Sistema No Convencional Nacional



Problemática

Para la región Llanos de Apan en el estado de Hidalgo desde la etapa posterior a la conquista de México se han utilizado jagüeyes como opción para abastecerse de agua en la zona, debido a que es una zona muy árida, con ausencia de corrientes superficiales y que por lo mismo se presenta un problema de escasez de agua que ha existido por las condiciones del lugar desde siempre. Ha esto se le debe sumar que el modelo de abasto de agua se basa en la perforación de pozos y el cual tiende a agotarse por el abatimiento de los dos acuíferos que abastecen la región.



Características Geográficas:

- Se localiza al sureste del estado.
- Se ubica entre los paralelos 20°04' de latitud y los 98° 38' de longitud oeste del meridiano de Greenwich.
- Conformada por ocho municipios: Almoloya, Apan, Emiliano Zapata, Epazoyucan, Singuilucan, Tlanalapa, Tepeapulco y Zempoala.

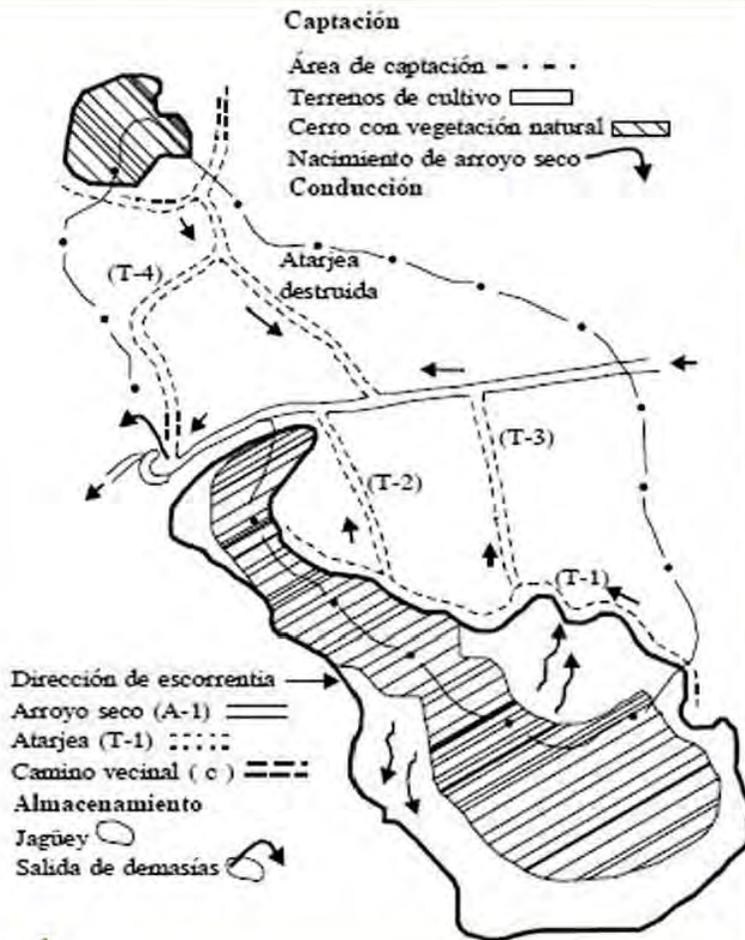
¿Dónde?

La Región Llanos Apan, Hidalgo
México



¿Qué son?

Una tecnología tradicional que sirve para el abasto de agua a poblados de zonas áridas que se han usado desde la época prehispánica para el control, transporte y distribución del agua. Esto lo permite el paisaje de llanuras que facilitan el control y conducción de la escorrentía. Son la fuente más importante de abasto para comunidades rurales donde el suministro de agua entubada es difícil.



Partes del Sistema:

● **Zona de captación:** Formada por las laderas de cerros y lomeríos cubiertos por vegetación de la región y por parcelas localizadas en planicies con pendientes suaves.

● **Obras de Conducción:** Pueden ser naturales cuando son lechos de arroyos secos y/o artificiales cuando son atarjeas que son hechas por los pobladores. La atarjea es un canal que se cava entre la ladera de un lomerío y la primera parcela cerro abajo o entre parcelas. La finalidad es transportar la escorrentía hacia un solo punto ya sea un arroyo seco o la obra de almacenamiento. Con ello también se evita que la escorrentía se introduzca en las parcelas y arrastre el suelo.

● **Obra de almacenamiento o Jagüey:** Se lo localizan sobre los lechos de arroyos secos, su forma, tamaño y material de construcción son variables. Entre el vaso de almacenamiento y la obra de conducción, se encuentra una construcción que se le conoce como trampa de sedimentos o desarenador. Su función es que los sedimentos que arrastra la escorrentía se depositen en su interior para evitar el azolve en el vaso principal, así como disminuye la velocidad y el impacto. También cuentan con un vertedor que permite desalojar el excedente de la escorrentía del vaso de almacenamiento.



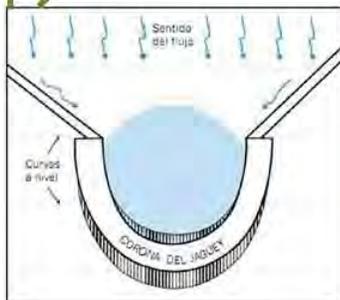
Beneficio:

Es un sistema muy práctico debido a que no requiere personal de tiempo completo. Para su buen funcionamiento solo requiere de la organización social para la construcción y mantenimiento de las atarjeas.

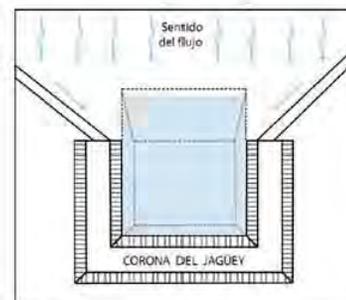
El sistema brinda un sentido de responsabilidad así un conocimiento tradicional para el manejo de la escorrentía, la conservación del agua de lluvia y su distribución entre los usuarios.

La cantidad de agua almacenada en los jagüeyes al igual que el sistema organizativo para la gestión del sistema de captación de escorrentía, son elementos que sirven para revalorar a las tecnologías tradicionales para buscar la forma de complementar los sistemas de extracción de agua.

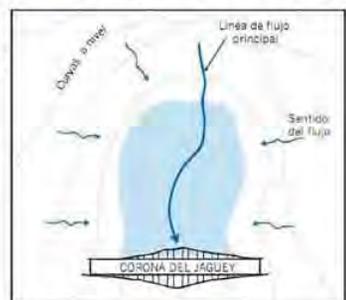
Tipos



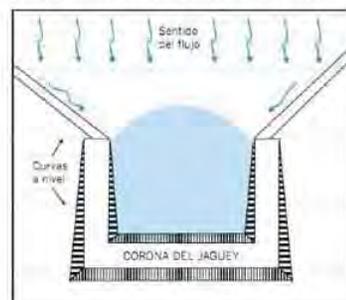
Jagüey en forma de media luna para condiciones de pendiente uniforme.



Jagüey en forma rectangular (caja de agua) construido mediante excavación sobre un terreno de pendiente ligera.



Vista aérea de un jagüey construido sobre una línea de flujo natural.



Jagüey en forma rectangular, para condiciones de pendiente uniforme.

2.3 Sistema Comunitario Felipe Neri Modelo Rural Sistema Convencional Nacional



Problemática

La comunidad de Felipe Neri pertenece a la región de los Altos de Morelos que se caracteriza por la **falta de fuentes subterráneas y superficiales** de agua debido al suelo poroso. En 2007 se buscó atender esta problemática con fuentes alternas de abastecimiento tal como la captación de agua de lluvia a nivel vivienda y comunitario.

Propuesta

Por ello, se decidió implementar la instalación de un modelo comunitario para la captación de agua de lluvia de **2,800m³ de capacidad** que sumados a la rehabilitación de dos ollas (excavaciones profundas para contener el agua) dan un total de 4,290 m³

¿Dónde?

Tlalnepantla, Morelo
México



Características Geográficas:

- Se localiza al noroeste del estado.
- Se ubica entre los paralelos 18°57' de latitud y los 98° 14' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 2,060 metros sobre el nivel del mar.
- Limita al norte con el D.F. Sur con Tlayacapan, al este con Totolapan y al oeste con Tepoztlán.
- Precipitación de 1,000mm anuales.

Financiamiento

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS).
- La Fundación Gonzalo Río Arronte (I.A.P).
- La Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente (CEAMA).



¿Cómo funciona?

● **Área de captación:** Es un área de 1,610m² de una ladera en donde se aprovecha la pendiente para conducir el agua mediante la gravedad hacía una olla. Dicha ladera esta cubierta con una geomembrana de PVC de 1.2mm.

● **Sedimentador:** Ubicada a la salida del área de captación se encuentra un volumen de 300m³, el cual cuenta con rejillas para separar los sólidos de mayor tamaño y una mampara para disminuir la velocidad de entrada y así permitir la sedimentación de los sólidos de menor tamaño. Esta hecha mediante una excavación compactada y cubierta con geomembrana en piso y taludes.

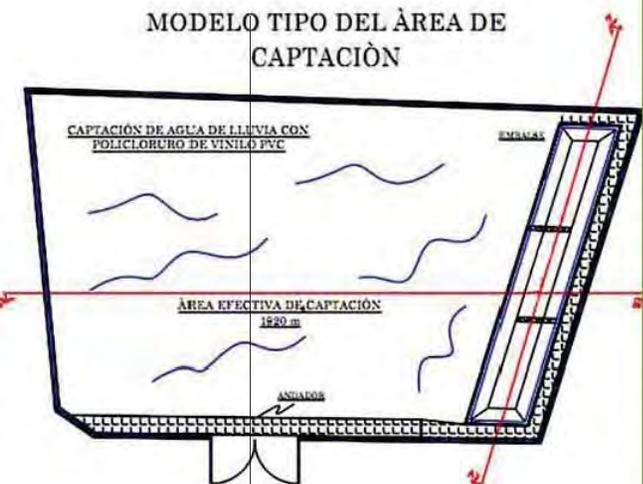
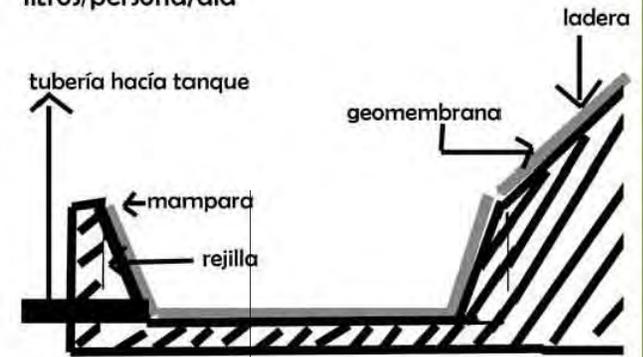
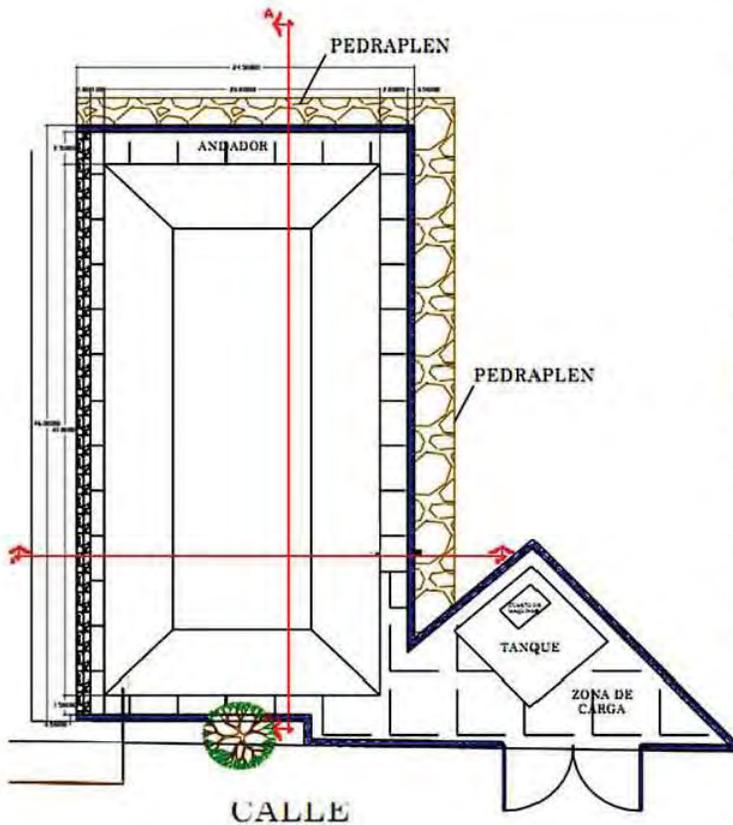
● **Conducción:** Una tubería de 4" de diámetro de PVC clase 40, seleccionada específicamente para cumplir con las condiciones de carga disponible, velocidad y pendiente.

● **Olla de almacenamiento:** Son excavaciones tipo presas, protegidas con una geomembrana de PVC, en ellas se acumula el agua de lluvia para que se filtre a los mantos acuíferos. Almacena 2,800m³ formada por una excavación compactada en piso y taludes que respondiendo al estudio de mecánica de suelos y levantamiento topográfico esta formada por una plantilla de concreto, cubierta de membrana de PVC provista con coladeras y flotadores para evitar la entrada de basura y animales.



Beneficio:

Una dotación de 46.5 litros/persona/día



2.4 Marina Barrage Modelo Urbano Internacional



Problemática

Singapur es el segundo país con mayor densidad poblacional en el mundo, la cual no cuenta con ningún río o lago natural y su extensión territorial es poca. El problema del agua se ha resuelto a través de sistemas como una serie de reservas masivas, aún en construcción, para cosechar la máxima lluvia posible, la desalinización del agua, que transforma el agua de mar en agua potable, y que actualmente cubre el 10% de los requerimientos. Y plantas de reserva como es esta y que forma la número 15 del total con las que cuenta el país. Inaugurada en el 2008 es la primera planta en el corazón de la ciudad.

Propuesta

La Agencia Nacional del Agua de Singapur a puesto en funcionamiento un modelo para el funcionamiento apropiado del agua, basado en 4 puntos importantes: recolección en áreas urbanas, agua importada, recolección de agua de lluvia y desalinización del agua, a través de un programa denominado ABC. Es por ello que se creó esta planta de tratamiento de agua que purifica la misma agua que recolecta, aparte de servir como control de marea y atractivo social. Cuenta con 10,000 hectáreas, volviéndola la más grande del país y que logra con éxito integrar el medio urbano que la rodea, proporcionando actividades a los ciudadanos.

¿Dónde?

Ciudad de Singapur



Características Geográficas:

- Es el país más pequeño del sudeste de Asia, tiene un área de 710.2 km² con una población de 4,987,600 habitantes.
- Se ubica entre los paralelos 1° 17' de latitud y los 103° 5' de longitud este del meridiano de Greenwich, a una altura de 15 metros sobre el nivel del mar.
- Es una isla que limita al sur con el Estado de Johor en la Península de Malasia y al norte de las islas Riau de Indonesia, separadas de éstas por un estrecho.
- Precipitación de 2,400 mm anuales.

Descripción:

- La presa trabaja usando un sistema de compuertas y bombas. Tiene 350m de compuertas de acero a lo largo de todo el canal. Cuenta con 7 bombas capaces de desplazar un total de 280m³ por segundo. En condiciones normales las compuertas permanecen cerradas, sin embargo si la lluvia es pesada y la marea no, entonces se abren para liberar la reserva, cuando ambas son pesadas se bombea el agua al mar para evitar inundaciones.
- A lo largo de todo el proyecto se cuenta con sistemas de recolección de agua en todas las áreas verdes incluyendo el techo. Aparte de ser la fuente principal de abastecimiento de la reserva.
- El agua es tratada mediante un sistema de 4 etapas denominado NEWATER creado en Singapur:
- La primera es una barrera es un tratamiento convencional para aguas residuales.
- La segunda etapa es un proceso conocido como microfiltración en donde el agua tratada se pasa por membranas para filtrar y en la superficie de ellas se quedan los sólidos suspendidos causantes de enfermedades, como pueden ser bacterias, virus o protozoarios. Dejando solo sales disueltas y moléculas orgánicas en ellas.
- La tercera etapa es la osmosis inversa que contiene una membrana semi-permeable que tiene poros muy pequeños que sólo permiten pasar las moléculas de agua. En esta etapa el agua ya es de alta calidad.
- La ultima etapa es por seguridad y es la desinfección UV para asegurar la inactividad de los organismos y garantizar la pureza.
- Finalmente se incorporan algunos químicos alcalinos para restaurar al equilibrio ácidoalcalino o el PH.



2.5 Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el Mundo



Imagen 51.

La problemática de los residuos sólidos a nivel mundial va ir creciendo y está estrechamente relacionado con los nuevos procesos industriales y con la actual sociedad, cuyos hábitos están dirigidos a comprar y desechar productos. Se trata de un problema realmente complejo, ya que implica generar cambios importantes en los procesos de producción, en los modelos de consumo, aparte el mejoramiento en la gestión de los residuos sólidos urbanos. El exceso en la generación de residuos sólidos así como su inadecuado manejo ha producido y puede producir problemas en varios sectores como son:

Contaminación del aire: El gas emitido por los rellenos está compuesto por gases tóxicos y/o cancerígenos como metano, dióxido de carbono, tricloroetileno, tolueno, benceno, cloruro de vinilo. El gas metano es producto de la fermentación anaeróbica de la materia orgánica y supone un 50% de las emisiones de gases producidos en los rellenos. Dichas emisiones son una importante fuente de metano al ambiente y forma parte, junto con dióxido de carbono, de los gases de efecto invernadero.

Contaminación del suelo y agua: La lluvia, los residuos líquidos, entre otros, tienen un importante rol en la generación de lixiviados que arrastran las sustancias tóxicas presentes en los rellenos. El Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental de Estados Unidos, indica que se han encontrado en los lixiviados provenientes de los rellenos, altos niveles de metales pesados como plomo, cadmio, arsénico y níquel. Sus efectos van desde provocar enfermedades de la sangre y los huesos, así como daños en el hígado, reducción de las capacidades mentales y daños neurológicos.

Las condiciones ácidas de un relleno sanitarios permiten que los metales pesados puedan disolverse y migrar con el lixiviado. Cuando los lixiviados llegan a los acuíferos o a los cursos de agua superficial, muchas sustancias tóxicas los contaminan con consecuencias perjudiciales e irreversibles para el medio ambiente y la salud humana.

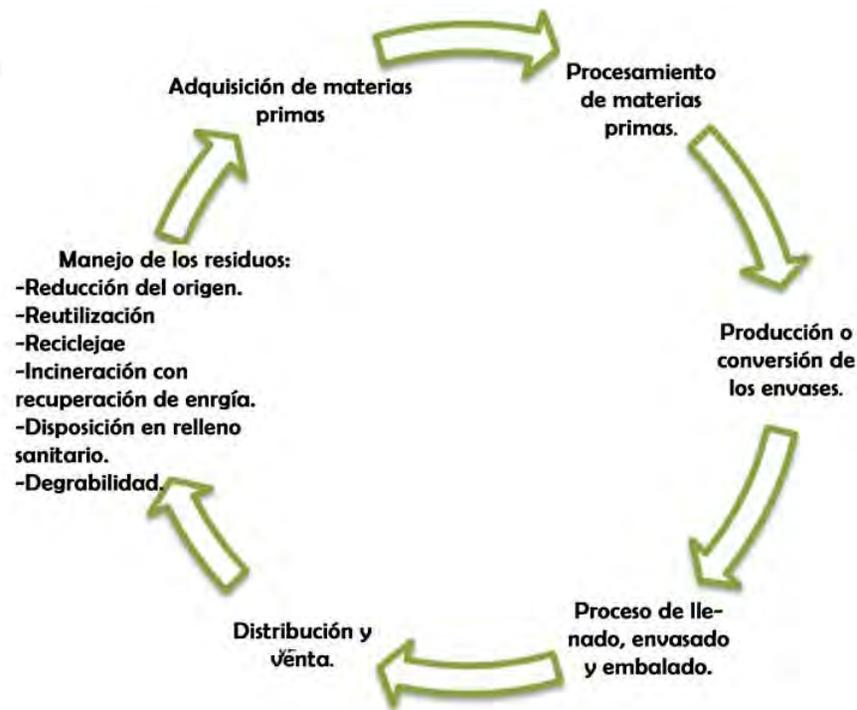
Lo anterior ha obligado a los gobiernos a diseñar nuevas políticas a largo plazo. Podemos encontrar dos modelos para el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos: el europeo y el estadounidense.

El Consejo de la Unión Europea, desde 1975, ha intentado establecer un marco regulatorio común para el tratamiento de los residuos. Desde 1994, a través de la Directiva Europea de Residuos de Envases, fijo metas mínimas para cumplir y dejar especificado a cada país el modo de implementación para el mismo. La responsabilidad extendida al fabricante, obliga al sector privado a implementar medidas tendentes a modificar los procesos industriales, prevenir la generación de residuos y recuperar o reciclar sus envases. En este sentido se ha permitido que la cadena de sectores involucrados en un proceso productivo, creará sistemas de gestión privados, con recolección diferenciada y recuperación de envases. La Directiva dispuso de metas de reciclado y de recuperación de envases, estos objetivos fueron superados por Alemania mucho antes.

Por otro lado, en Estados Unidos cada estado tiene sus propias regulaciones. Sin embargo para todo el territorio estadounidense aplica El Acta de Recuperación y Conservación de los Recursos de 1976 , la cual es una Ley Federal que regula y limita el uso y cantidad de rellenos sanitarios, regula los parámetros para la incineración y además promueve el reciclado mecánico. En determinadas ciudades de este país, se financia la recolección de los residuos sólidos, mediante cargos según el costo adicional de recolección y depósito de la basura que sea. La experiencia indica que este tipo de instrumentos ha sido en muchos casos positivo para reducir la cantidad de residuos generados. En Suiza e Irlanda se implementaron sistemas similares. El objetivo central de ambos modelos es reducir los impactos ambientales de la generación y tratamiento de los residuos y la diferencia radica en los objetivos secundarios y en los instrumentos utilizados. En ambos esquemas se pueden hacer observaciones importantes:

- Los esquemas europeos han logrado enviar señales a los fabricantes sobre el diseño de sus envases y embalajes, así como de mejorar e incrementar el reciclado de materiales tradicionales. Aquí de nuevo desempeña un papel importante la separación de residuos desde los hogares. Sin embargo el esquema se ha enfocado más a deshacerse de la “basura” una vez generada, en lugar de incentivar más la reducción de la fuente.
- A pesar de que Estados Unidos es de los países que más generación de residuos sólidos tiene por ser de los países más densamente poblados, no ha alcanzado metas de reciclado como Europa, pero ha sido exitoso en mantener relativamente estable el volumen de residuos generados.

Funciones de los Envases

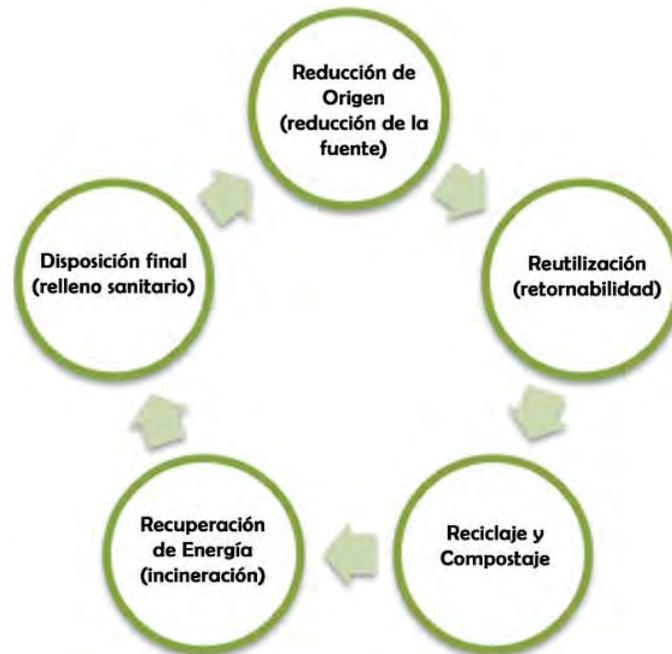


Trascendencia Ambiental de los Ciclos de Vida de los Envases

Una solución a la problemática de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), puede radicar en el segundo material que más se haya en los rellenos sanitarios y por lo tanto que más se encuentra en los residuos sólidos municipales (RSM), como son los desechos de envases y embalajes, ya que la primera son los desechos orgánicos.

México se enfrenta a una problemática de acuerdo al crecimiento urbano que se está teniendo, la cual se relaciona con la generación, el manejo y la capacidad física de disposición de los residuos sólidos municipales, ya que se producen cantidades mayores a las que se pueden administrar adecuadamente.

El objetivo principal de la gestión de los RSM es proteger la salud así como el medio ambiente, y dentro de los objetivos secundarios se encuentra limitar los costos de servicio de recolección y disposición, alargar la vida útil de las instalaciones de disposición final, así como reducir la utilización de recursos naturales y de energía. Una de las formas de atender este problema se encuentra en administrar y disponer de manera más eficiente los residuos terminales que queden. Solo hay 4 maneras de manejar los RSM y son mediante:



Jerarquía de los Sistemas de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

Los envases son los contenedores que se encuentran en contacto directo con el producto, embalaje es cualquier contenedor para transportar y cualquier sistema de unitarización de carga. Empaque es el material de relleno y/o acolchonamiento que se usa en los embalajes para proteger los envases o productos durante el transporte.

2.6 Principales Materiales Usados Para Fabricar Envases y Embalajes:



Metales	Para empacar alimentos : acero en lámina negra, estaño, aluminio, etc..
Vidrio	Usado en botellas y frascos para alimentos y bebidas. Se utilizan en colores: transparente, ámbar, café y verde.
Papel y Cartón	Los envases y embalajes hechos de materiales celulósicos.
Plástico	Hay un total de 6 resinas de las 50 que hay y representan un 95% de los plásticos usados, existen en presentación rígida como flexible.

Papel

Cada tonelada de papel que se recicla, equivale a no tener que talar 15 árboles de tamaño regular. Las fábricas consumen más agua que seis millones de mexicanos, ya que cada tonelada de papel y cartón que se recicla ahorra 60% de agua, 20% de energía y reduce 50% la contaminación que genera esa industria. El papel al llegar a los rellenos sanitarios libera tintas y pinturas que contienen metales pesados y contaminan las aguas subterráneas. De igual forma los tratamientos químicos para aumentar su resistencia, impermeabilidad y/o durabilidad también crea una mayor resistencia a la degradación. De acuerdo a su distribución y venta es muy ligero, lo cual favorece el ahorro de energía y la reducción de emisiones de gases contaminantes durante el transporte del producto.

Manejo del residuo:

- Reducción de origen: La madera es un recurso renovable. Sin embargo, la tala y el procesamiento de los árboles deben ser cuidadosamente planeados y los programas de reforestación adecuadamente implantados para garantizar la supervivencia y el vigor de los bosques.
- Reutilización: Los envases de papel no se reutilizan, por lo que este rubro no representa gasto de energía o producción de contaminación.
- Reciclaje: El papel y el cartón son productos reciclables que pueden ser usados una y otra vez por la industria del envase. Los residuos de papel periódico, de cartón corrugado, de papel de oficina y los papeles mixtos, son todos reciclables. El reciclaje de estos materiales contribuye a disminuir la cantidad de desechos que acaban su vida en un tiradero o relleno sanitario.

Finalmente, al usar residuos de papel en lugar de fibra de madera virgen para fabricar nuevo papel se reduce el consumo de energía en 58 por ciento.

Plástico

Los plásticos son elementos no biodegradables, sin embargo en los rellenos sanitarios no ocupan mucho espacio porque tienden a compactarse reduciendo espacio que ocupan, siendo alrededor del 8% en los rellenos sanitarios, además de que al ser inertes no introducen compuestos tóxicos a su entorno. Algo que se debe tener presente en la reutilización del plástico es que a pesar de que se puede volver a usar, nunca como envase de nuevo, ya que los reglamentos sanitarios prohíben el uso de plástico reciclados en contacto directo con alimentos y bebidas.

La adquisición de las materias primas, es a través de las resinas poliméricas, que dan origen a los plásticos que provienen de productos derivados del petróleo o del gas natural, los cuales son también fuentes de energía. En la manufactura de los plásticos se utilizan también estabilizadores, pigmentos y otros aditivos. Algunos nuevos tipos de compuestos plásticos pueden también obtenerse a través del reciclaje de productos plásticos usados. El proceso de las materias primas para producir los plásticos es fácil y conducen a productos ligeros.

Esas dos características resultan en ahorros tanto de manufactura como de transporte, los cuales generalmente se compensan con el contenido energético propio.

Manejo del residuo:

- Reducción de origen: La energía requerida para producir envases de plástico es menor que para la mayoría de los otros tipos de envase. La cantidad de plástico usada en la manufactura de productos como bolsas, puede reducirse usando otros tipos de plástico más resistentes. Los envases flexibles (bolsas esterilizables) usan 70% menos plástico que los contenedores usuales de plástico rígido.
- Reutilización: En México, las grandes empresas refresqueras están experimentando actualmente con botellas retornables de PET, con capacidad de 1.5 litros. Es la primera vez que reutilizan los envases de plástico con este tipo de aplicación.
- Reciclaje: Los plásticos son difíciles de reciclar, debido a los problemas que existen para separarlos por resinas. Una vez separados, algunos tipos de plástico se adaptan mejor al reciclaje que otros. En EUA y Canadá, el reciclaje del PET y del polietileno de alta densidad alcanza cantidades significativas, superiores a 50 por ciento. Los plásticos reciclados no se utilizan en la producción de nuevos envases de alimentos, debido a los requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Así, los plásticos reciclados se utilizan en aplicaciones no alimentarias.

Aluminio

El aluminio representa más de 8% en peso de la corteza terrestre. Generalmente se encuentra bajo la forma de silicato o una mezcla de silicatos metálico. Todo el aluminio producido comercialmente proviene de un mineral llamado bauxita. Para extraer la bauxita hay que hacer un uso intensivo de energía. Sin embargo el aluminio puede ser reciclado.

El 3% en rellenos sanitarios es aluminio, sin embargo son totalmente reciclables ya que una vez usados son recolectadas, fundidas y convertidas en lingotes. Los procesos industriales para transformar la bauxita en aluminio son muy complejos; utilizan gran cantidad de energía eléctrica y son cos-

tosos. La primera etapa es la conversión en alúmina (proceso Bayer), es uno de los procesos que más contaminan el agua y el suelo, pues se genera un residuo llamado “lodo rojo”, que contiene óxidos y silicatos, así como hidróxido de sodio y todos los residuos alcalinos del proceso. La siguiente etapa de transformación de la alumina en aluminio es un proceso que consume enormes cantidades de energía eléctrica.

Manejo del residuo:

- Reducción de origen: Al presente, es difícil reducir la cantidad de aluminio utilizada en las latas, habiéndose llegado a un límite técnico.
- Reutilización: Las latas de aluminio normalmente se utilizan una sola vez, para ser después ser recicladas o eliminadas en los rellenos sanitarios.
- Reciclaje: Las latas de aluminio son reciclables. Una vez usadas se recolectan y son enviadas a una fundidora para ser convertidas en lingotes; éstos, a su vez, se transforman en lámina de aluminio. La gran mayoría del aluminio que se recicla se convierte en latas y se reusa como envases para bebidas. El reciclaje del aluminio proporciona grandes ahorros de energía y costo. Cuando se utiliza aluminio recuperado para fabricar latas, en lugar de materias vírgenes, se logra un ahorro de 95% en la cantidad de la energía requerida en el proceso. De una manera general, cuando se consideran los costos de recolección, transporte y transformación del desecho de aluminio por reciclar, el ahorro general total es de aproximadamente 40 por ciento.

Vidrio

Aunque el peso ha disminuido considerablemente con el tiempo en los envases hechos de vidrio, éstos representan un gran volumen en los rellenos sanitarios, puesto que no son materiales que se compacten. Son materiales 100% reciclables y durante este proceso las emisiones de gas contaminantes se reducen significativamente y se incrementa la vida en los rellenos sanitarios. Las materias primas requeridas en la manufactura son arena sílica (bióxido de silicio), sosa calcinada (carbonato de sodio) y piedra caliza (carbonato de calcio). La arena, al igual que la piedra caliza, es poco costosa y se encuentra en abundancia en el mundo entero. Sin embargo, la sosa calcinada no abunda, lo que eleva su costo, aunque también puede ser producida a partir de la sal. La manufactura del vidrio consume grandes cantidades de energía, sin embargo puede afirmarse que el vidrio es una materia prima común y barata, el cual también puede manufacturarse con vidrio de desecho (reciclado). El vidrio es un material inerte que no afecta el sabor o la calidad de los productos que contiene. Generalmente se produce transparente, de color verde o ámbar (café) y puede presentarse decorado o liso. Ciertos tipos especiales de vidrio pueden usarse a altas temperaturas para cocinar o procesar alimentos. Es impermeable e inodoro.

Manejo del residuo:

- Reducción de origen: Desde la década de los años 60, el peso de los envases de vidrio ha venido disminuyendo de manera considerable.
- Reutilización: A menos que las botellas de vidrio se reutilicen muchas veces, se convierten en una gran cantidad de desperdicio en los rellenos sanitarios. Actualmente, se estima que las botellas de refresco, de tamaño familiar (800 ml), se rellenan entre 20 y 25 veces en promedio, antes de romperse o ser descartadas.
- Reciclaje: El vidrio es 100% reciclable. Las compañías que fabrican botellas y frascos adquieren cualquier cantidad de envases usados, así como de la pedacería preseleccionada (cullet) que se les ofrezca, con el propósito de reutilizarla en la producción de nuevos envases. La mezcla de pedacería con materias primas vírgenes, en proporción de 30% a 70%, se funde en hornos a temperaturas considerablemente inferiores a las requeridas para 100%

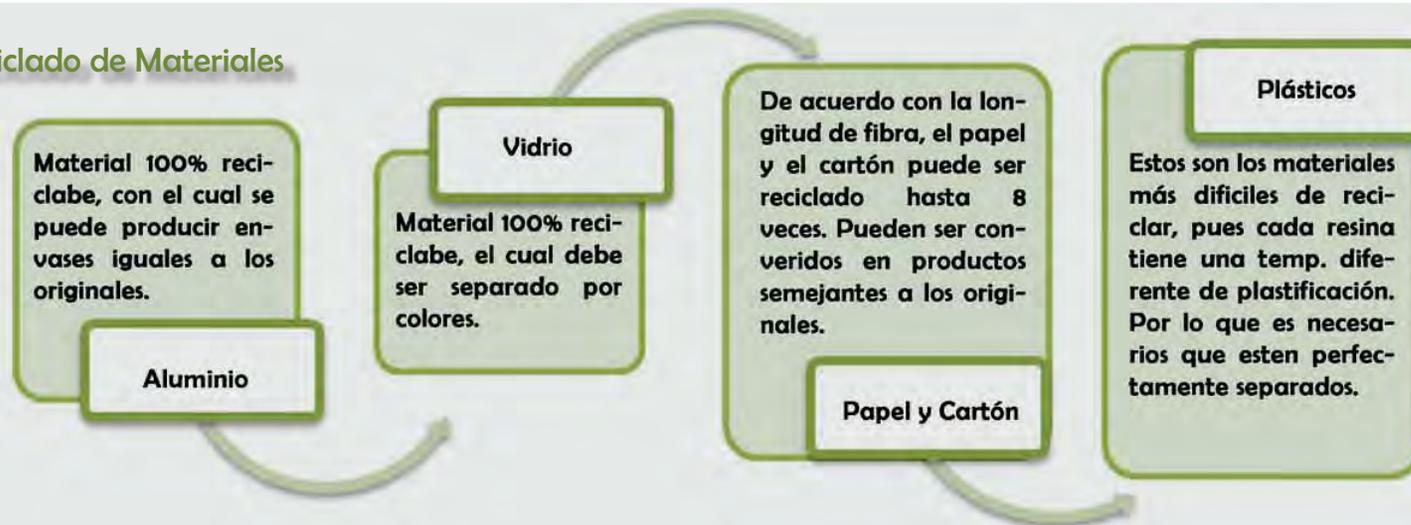
de materia prima virgen. El vidrio fundido se transforma enseguida en nuevos envases. El uso de vidrio desechado conduce pues, a importantes ahorros de energía en la operación de los hornos. Las emisiones de gases contaminantes también se reducen y la vida de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente cuando el vidrio se recicla en lugar de enterrarlo. El principal problema asociado con el reciclaje del vidrio es la contaminación de la pedacería con materiales extraños, como tapones, excesiva cantidad de etiquetas, piedras, loza y materiales cerámicos, y vidrio de color diferente.

Aproximadamente una tercera parte en peso de los flujos actuales de los desechos sólidos son envases, por lo que contribuir a reducir el volumen de ellos en los RSM, sería una buena forma de empezar a reducir este tipo de desecho mediante el reciclaje. El reciclaje de estos envases significa separar o extraer materiales del flujo de desechos, acondicionarlos para su comercialización, usarlos como materia prima y utilizarlos hasta que vuelvan al flujo de desechos y puedan ser nuevamente reciclados. En muchos casos el material puede producir el mismo tipo de envase que antes eran como en el caso del vidrio y del aluminio, en otros el material puede ser usado para una aplicación de menor valor que el uso original como el plástico.

Si no se encuentran mercados viables para los envases recolectados, estos terminarían en un relleno sanitario, por lo que se requiere de un plan bien diseñado para reducir los costos de operación del sistema al igual que los impactos ambientales. El éxito del mismo derivará de la dedicación al proyecto que se tenga de parte de las autoridades locales y su equipo de colaboradores.

Por la información anterior de los residuos sólidos urbanos, se determinó que los materiales más aptos para ser recolectados por la Planta de Sustentabilidad, son aquellos con los que se hacen los envases, empaques y embalajes, que corresponden al: vidrio, papel, cartón, plástico y aluminio. Debido a la complejidad de los procesos de reciclaje, solamente se reciclará el papel y los demás serán colectados para posteriormente llevarlos a los lugares especializados para su reciclaje.

Diagrama Reciclado de Materiales



* Fundamentos para la Determinación de Programa Arquitectónico: Planta de Reciclaje de Papel y Recolección de Aluminio, Cartón, Vidrio y Plástico.

Diagrama de Mercado de Compradores de Materiales para su Reciclaje



Lo primero que se debe recuperar son los materiales de alta calidad y valor pues requieren un mínimo procesamiento o los que generan los precios más altos del mercado de los materiales secundarios. Por esta razón es que los envases tienen mayor tasa de recuperación y reciclaje. Sin embargo para que su reciclaje sea exitoso hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

- **Ciclo de mercado:** Los mercados de los materiales secundarios son cíclicos.
- **La demanda:** La economía depende de los montos totales recuperados y del abastecimiento potencial provenientes de los RSM. El mercado está regido por la demanda, por lo que una mayor tasa de recuperación no se traduce en mayor absorción de los mismos por parte del sector manufacturero, sino en un desplome de precios. Los materiales que se encuentran principalmente en esta situación es el periódico, cajas de cartón corrugado, papeles mezclados, metales ferrosos, mayoría de plásticos y llantas.
- **Economía industrial:** Los aspectos económicos de la industria de materiales secundarios que los rigen son los mismos que los de cualquier industria privada. Los materiales recuperados que no se venden representan una carga financiera porque vuelven al flujo de los desechos sólidos.

2.7 Planta de Reciclaje de Papel Fairfield, Victoria



Características Geográficas:

- Es uno de los estados de sureste de Australia, tiene un área de 237,629 km² y es el estado más poblado con una población de 5,547,527 habitantes.
- Se ubica entre los paralelos 37° O' S de latitud y los 144° O' E de longitud este del meridiano de Greenwich, a una altura de 1.98

¿Dónde?

Fairfield, Victoria Australi



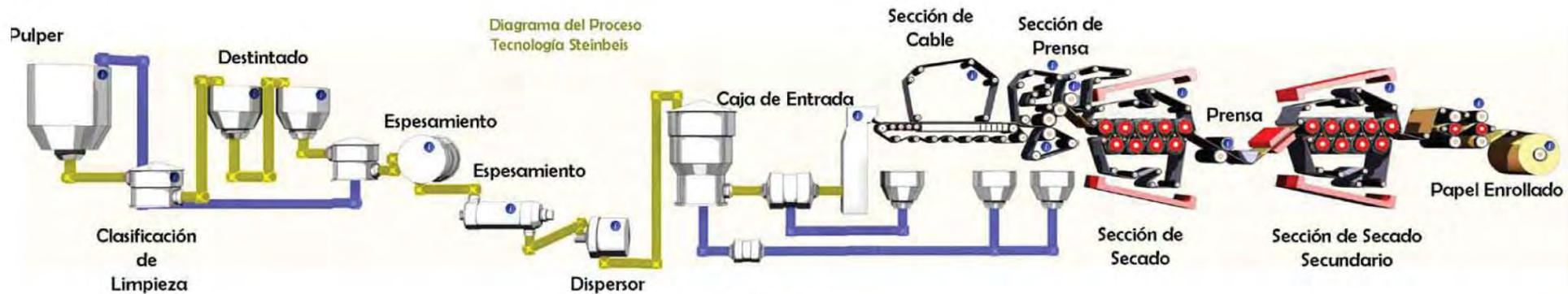
Problemática

En Australia se produce aproximadamente 1.5 millones de toneladas de papel para empaçar, y cerca de un millón de este papel es reciclado. Otro 1.3 millones de toneladas de papel usado de desecho es producido y de éste solamente 216,00 toneladas son recicladas. Sin embargo la última década se le ha dado prioridad a los temas de sustentabilidad y se ha construido una serie de planta de reciclaje en Australia siendo la de Fairfiel la primera y la más grande.



Propuesta

La planta de reciclaje en Fairfiel Victoria es una incorporación a la compañía productora de papel "Australian Paper" la cual fue construida por la compañía Leighton y donde se incorporaron tecnologías alemanas "Steinbeis Temming Papier" para el proceso de reciclaje, cuya tecnología es lider en su país en el producción de papel reciclado. La planta es única en Australia, capaz de producir 60,000 toneladas por día de pulpa destintada y de esa forma sustituir la materia prima usada en la compañía "Australian Paper". El edificio viejo donde se fabrica el papel fue reformado y utilizado para la nueva producción de pulpa, mismo que represento retos referente a las instalaciones y el diseño de las tuberías.



Descripción del Proceso:

- **Recepción de Papel:** El papel seleccionado y recuperado es administrado a la planta por pacas. Estas son almacenadas de acuerdo a su tipo en la parte inicial del edificio.
- **Elaboración del Papel:** Usando aditivos no agresivos al medio ambiente, el papel es disuelto con el método desarrollado por Steinbeis, el cual conserva la energía y agua utilizada. Durante esta parte también se separan las impurezas de forma mecánica. En el siguiente paso la tinta es removida para posteriormente ser blanqueada ligeramente. Finalmente la fibra es neutralizada.
- **Producción de Papel:** Las fibras recuperadas del paso anterior se incorporan a unas máquinas después de haberles drenado el agua. Posteriormente son vueltas a secar con cilindros de secado. Dependiendo del papel el siguiente paso puede ser el recubrimiento o cortado del papel.
- **Terminado y Entrega:** El producto final del papel reciclado puede ser por bobina o resmas, ambos son empacados y entregados.



2.8 Planta de Reciclaje de Papel Fairmont WV EUA



Problemática

Actualmente la mayoría de los países realiza una **gestión inadecuada** de RSU, lo que trae como consecuencia un elevado costo de inversión, y además los obliga a implementar estrictas normas de protección ambiental.

En Estados Unidos la composición de los RSU está conformado por **papel y cartón el 41%**. Desde 1990 se implementaron mejoras en la industria debido a los avances tecnológicos, así como por la presión de organizaciones locales e internacionales de protección ambiental, las cuales exigieron la regulación obligatoria de desechos industriales al ambiente. A finales de esta década, el **gobierno norteamericano estimuló** estos cambios, mediante incentivos fiscales, para el registro y control de desechos. La planta de reciclaje de papel SFK de Fairmont fue abierta en el 2003 como una respuesta a un intento de gestionar el porcentaje más grande de RSU generados en EUA.

¿Dónde?

Fairmont West Virginia, Estados Unidos de América



Características Geográficas:

- Es uno de los estados del suroeste de los Estados Unidos de América, tiene un área de 21.2 km² y una población de 91,082 habitantes.
- Se ubica entre los paralelos 39° 3' N de latitud y los 80° 1' O de longitud este del meridiano de Greenwich, a una altura de 302 metros sobre el nivel del mar.

Propuesta

La planta de SFK de Fairmont es la productora **más grande de pulpa** destinada de papel en el **mundo**. En esta se realizan diferentes tipos de productos de papel para otras compañías a quienes se canaliza la pulpa. Costó 250 millones de dólares su construcción y en ella trabajan 130 trabajadores.

Su **materia prima** se encuentra entre los **900 y 100 toneladas métricas por día de papel usado**, recolectado en las ciudades del este de USA y los gastos van desde los 200 a los 500 dólares por tonelada. Posteriormente se produce entre **600 y 700 toneladas métricas por día de pulpa de papel destinada para el mercado**. En este proceso se produce entre 300 y 400 toneladas métricas por día de desechos conformados por fibra de papel, ceniza, tinta, calcio carbonatado, que es usado para la recuperación de las zonas minadas.

Descripción del Proceso:



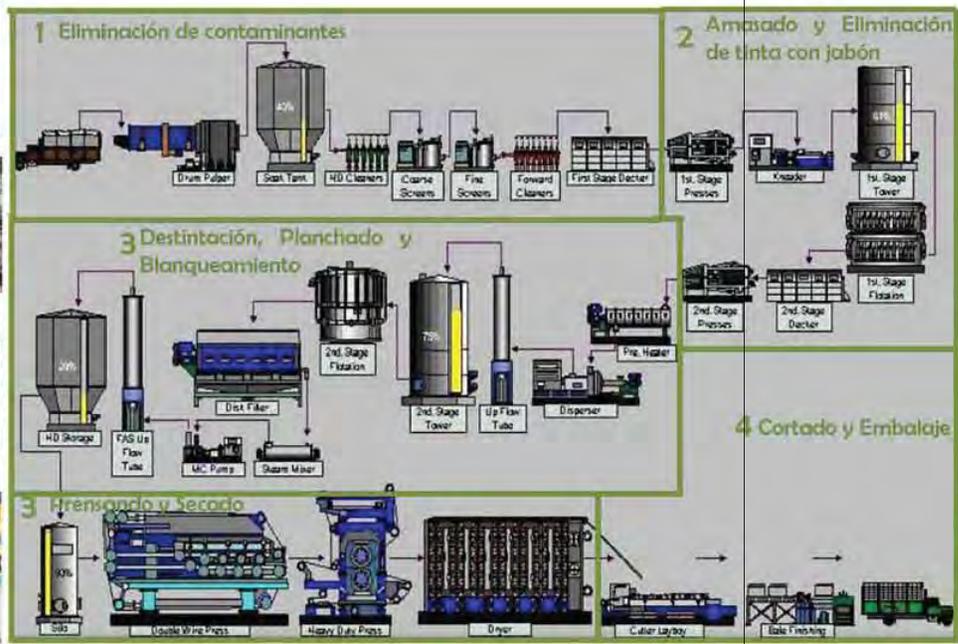
Voleas de desnatado
Papel de entrada



Restricción de Reseñ Usado



Hojas de Pulpa Empacada



- **1era Etapa- Eliminación de Contaminantes:** Todo el papel usado va un tambor de pulpa donde gira y los residuos extras de gran tamaño salen, aproximadamente 18 toneladas de otro tipo de residuos sólidos salen de este proceso. Posteriormente se traslada un segundo proceso de descontaminación, el papel es transportado a una maquina denominada "pulper" con agua cuya función es romper el papel para crear fibras y dejar los contaminates tan grandes como sea posible. Una vez que sale de esta máquina queda una pasta gris. Después de las pantallas que separan los residuos grandes estos son enviados a un vertedero. La pulpa es diluida y pasa por un proceso de limpieza con acción giratoria, de esta forma la pulpa queda arriba y los residuos más pequeños abajo.
- **2da etapa.- Amasado y Eliminación de tinta con jabón:** En este paso más agua es agregada y la pulpa pasa por un amasador para separar la fibras, luego se le agrega un jabón que hace que se pierda la tinta y la plastilina, formando una espuma que se queda en las orillas. La nata formada es removida y el agua es drenada para posteriormente comprimir la pulpa limpia.
- **3er etapa.- Destintación, Planchado y Blanqueamiento :** La pulpa es adelgazada y dispersada, se le agrega agua de nuevo. Se le agrega peroxido de óxigeno, hidroxido de sodio y silicato de sodio, más agua es agregada y con aire las burbujas formadas permiten remover más contaminantes. La pulpa se vuelve a adelgazar y calentada y se le agrega ácido formamidino sulfúico para quitar todo color.
- **4ta etapa.- Planchado y Prensado:** La pulpa pasa por una prensa de doble alambre que quita toda el agua restante y forma hojas delgadas, es transportada a una prensa pesada y a secadores que dejaran las hojas 80% solidas.
- **5ta etapa.- Crotadora y Emblaje:** La hoja secas de pulpa son cortadas en cuadros, pesadas y empacadas para ser vendidas a fábricas.

De igual forma la participación y concientización ciudadana juega un papel muy importante para la participación en los programas de reciclaje. Los residuos sólidos comerciales, institucionales y de la industria deben ser recolectados por separado y por mecanismos diferentes a los usados para dar servicio a los hogares. Debido a que es más fácil obtener materiales de alta calidad que requieren menos procesamiento, ya que la mayoría de las veces los residuos se encuentran mezclados con otros.

Los materiales recuperados se pagan conforme el mercado del día, en términos generales el centro de acopio o reciclaje son los encargados de recolectar el papel, quienes recibirán un pago de acuerdo al mercado del día, con un descuento que representa el diferencial que gana el acondicionador por el procesamiento que se le debe dar al material. Si el centro de reciclaje lo entrega directamente a el corredor o empresa que lo reutilizara entonces el pago es mayor. Para ello es necesario que el material esté debidamente separado, embalado y empacado. Mientras mayor sea la cantidad de acondicionamiento que deba realizar el intermediario de materiales recuperados o secundarios, menor será el precio de compra que pagara a los centros de acopio.

El mercado del aluminio en particular el de las latas para bebidas es el que tiene el más alto valor por tonelada del mercado de materiales secundarios. Si el centro de acopio tiene el suficiente volumen para acondicionar adecuadamente las latas para su envío directo a la manufacturera, entonces serán pagadas al precio máximo, en cambio por pequeñas cantidades se obtiene u 50% o 60% del precio corriente del mercado. Su recolección puede ayudar de gran ayuda a la operación de los centros de acopio. A pesar de que representan un porcentaje de peso, representan un elevado porcentaje de ingreso.

El mercado de vidrio por otro lado esta interesada en adquirir cualquier cantidad de pedacería que se le ofrezca, siempre que cumplan las especificaciones de producción. Sus dos mercados importantes es como pedacería o como cullet (chatarra de vidrio), que se emplean para fabricar nuevos envases o como materia prima para manufacturar otros productos. Debe ser entregado a la planta y separado por colores, el transporte puede representar un costo significativo por lo que es necesario que se encuentre a una distancia corta o no habrá reintegración significativa.

El mercado del plástico está creciendo rápidamente debido a la mayor demanda de envases desechados de polietilentereftalato (PET) y de polietileno de alta densidad (PEAD). La fuerza del mercado depende de la limpieza y forma de presentación del material recuperado, se utilizan para hacer otros productos diferentes a los iniciales cuyos estándares son menores y no necesitan resinas vírgenes. Los plásticos reciclados no se pueden emplear para envases de alimentos, por lo que no generan materiales iguales de los que formaron parte.

Las empresas recicladoras representan la opción de menor costo para la disposición de desechos sólidos, la conversión de los materiales reciclables en nuevos le añade valor a los desechos en cada etapa del procesamiento, aparte se traduce en fuentes de trabajo, incremento de actividad económica basado en la utilización de una materia prima abundante y barata.

El problema más frecuente del reciclaje es encontrar mercados estables para los materiales recuperados, ya que su comercialización ineficiente puede traducirse en pérdida de ingresos, problemas administrativos y desinterés de la comunidad por participar. La comercialización de los materiales secundarios involucra el contactar una empresa y llegar a un acuerdo de compra-venta.

Las empresas recicladoras pueden ser:

- **Recolectoras:** Su función identificar materiales reciclables y transportarlo desde la fuente hasta el local de compradores.
- **Acondicionadoras:** Compran materiales reciclables. Aplican un proceso simple como selección, desinfección y flejado, los revenden a empresas manufactureras. Algunos procesadores también llevan operaciones como lavadas, trituradas, aplastadas o compactación. Pueden estar especializados en algún material en específico.
- **Corredores independientes:** Compran o aceptan reciclables, los venden a uno o más usuarios finales y organizan su transferencia. Se encuentran familiarizados con las posibilidades de mercado.
- **Usuarios Finales:** Adquieren y procesan grandes cantidades de materiales reciclables específicas, para usos en sus operaciones de manufactura. Todo usuario tiene requisitos específicos para los materiales que consumen, se requiere que la materia prima cumpla con dichas especificaciones y se garantice un aprovisionamiento continuo. Los diferentes empresarios están motivados por el mismo objetivo, obtener utilidades sobre inversión y su trabajo. Sus decisiones se basan exclusivamente por el mercado: oferta, demanda, precio y costo.

El elemento fundamental para que funcione un programa de reciclaje, es que contribuya a disminuir los costos totales de la gestión de desechos sólidos y el valor que tiene el material reciclable como recurso, ya que los materiales reciclables compiten con un mercado de materiales vírgenes bien establecido y en muchos caso los material nuevos son más baratos que los equivalentes a los reciclables.

Finalmente, como objetivo principal para el adecuado manejo de los residuos sólidos es prevenir y controlar la contaminación ambiental, mediante el tratamiento adecuado de los residuos sólidos, la recuperación y conservación de los recursos naturales, así como la educación para elevar la conciencia ecológica para promover la iniciativa ciudadana.

Todos los sectores poblacionales contribuyen con la generación de residuos sólidos y por ello que deben ser parte de las soluciones. Es competencia de INE/SEDESOL promover la creación de programas federales de financiamiento e incentivación fiscal.

Infraestructura de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos



2.9 CONCLUSIÓN

Mundialmente el agua de lluvia presenta una solución para abastecer en cantidad y calidad a las poblaciones, además de poder satisfacer las necesidades en cuanto a la producción doméstica, agrícola, industrial y de consumo animal. Estos proyectos han demostrado que son rentables, productivos y de alta competitividad. Sin embargo las opciones tecnológicas deben ajustarse a las características físicas, económicas y socioculturales de las comunidades. Los sistemas se dividen prácticamente en 3 partes:

- Recolección
- Tratado o Purificación
- Almacenamiento

Considero que la propuesta de Plantas de Sustentabilidad debe ser una combinación de ambos modelos ya que los rurales están más enfocados a comunidades, debido a las condiciones limitadas de las mismas y por lo tanto es menos común ver este modelo para alguna vivienda en particular. En cuanto a los modelos urbanos están más enfocados a sectores particulares ya sea edificios, casas, escuelas ,etc.... Lo importante que se debe rescatar de ellos es la innovación tecnología que utilizan. Ya que las plantas están enfocadas a servir a un sector poblacional, se pueden identificar más con los modelos rurales. Es por ello que para eficientizar en todos los sentidos el proyecto se debe apoyar en la tecnología implementada en los modelos urbanos. Algo importante que también hay que destacar y que en ambos casos se puede observar, es el sentido de pertenencia que tiene la gente hacia ambos modelos. Por lo tanto se requiere que las políticas e incentivos que se diseñen o implementen conduzcan a reducir la generación de desperdicios y aumentar la recuperación y el reciclado de residuos sólidos. Dicho labor debe ser en conjunto con el gobierno, las empresas y la ciudadanía. La clave de ello se encuentra en hacer compatibles las políticas y las leyes económicas con las ambientales.

Para que estos sistemas operen de manera adecuada no basta con un buen funcionamiento y servir a la comunidad, sino que deben de alguna forma relacionarse con la gente, para que la misma los valore, los cuide y les permita tener éxito. Es aquí donde considero que debería incorporarse alguna actividad o entretenimiento para la misma comunidad, que ayude a la planta a afianzar su relación con ésta. Por último, también considero que al final la aceptación, cuidado, apoyo y promoción de la comunidad es el factor más importante para que esta sea una propuesta exitosa.

Es importante la existencia de depósitos de envases de los diferentes tipos con el fin de garantizar el reuso de dichos envases y evitar que lleguen a los rellenos sanitarios.

- Un efecto que ha tenido éxito es el otorgar incentivos fiscales y ofrecer fletes reducidos para el uso y transporte de materiales que serán reciclados. Es importante asentar que el único factor que puede impulsar el sistema de reciclaje de residuos sólidos es el dinero. Es la razón por la que los comerciantes en materiales secundarios le dedican interés a algún tipo de residuo.
- Es necesario fomentar el uso del papel reciclado, principalmente en las instituciones y dependencias gubernamentales que son aquellas donde más papel se usa.
- Es de vital importancia incorporar en los centros comerciales, oficinas, escuelas, parques y demás lugares centros o depósitos de acopio, para que sea eficiente y económica su recolección.

- Es fundamental conocer las posibilidades y efectos antes de implantar el reciclaje, se debe organizar la oferta de los materiales así como la demanda. Si el 38% de los residuos sólidos está formado por desechos de envases y embalajes, se pondría garantizar una oferta diaria de aproximadamente 3 000 toneladas si se utilizara solo la mitad. El dilema se encuentra realmente en la demanda.
- Incorporar programas de concientización ciudadana y enseñanza.
- La gestión de los RSM debe enfocarse en cada material en particular de tal forma que el método de procesamiento sea el más adecuado a sus características físicas o químicas.
- La educación del público, especialmente de los niños es fundamental para cambiar los hábitos para fomentar estos programas y el uso de productos reciclados.

En base a lo antes expuesto, considero que el reciclaje de papel podría ser la mejor opción para la Planta de Sustentabilidad, ya que sus emisiones son bajas, la energía y agua utilizada es poca y podría permanecer en un circuito cerrado que permita reutilizarla. De igual forma considero importante recolectar los envases de aluminio, plástico y vidrio, y venderlos a empresas recicladoras de los mismos ya que su proceso requiere de sistemas especializados.

* Fundamentos para la Determinación de Programa Arquitectónico: Área de Recreación, Esparcimiento y Planta de Reciclaje y Recolección de Aluminio, Cartón, Vidrio y Plástico.

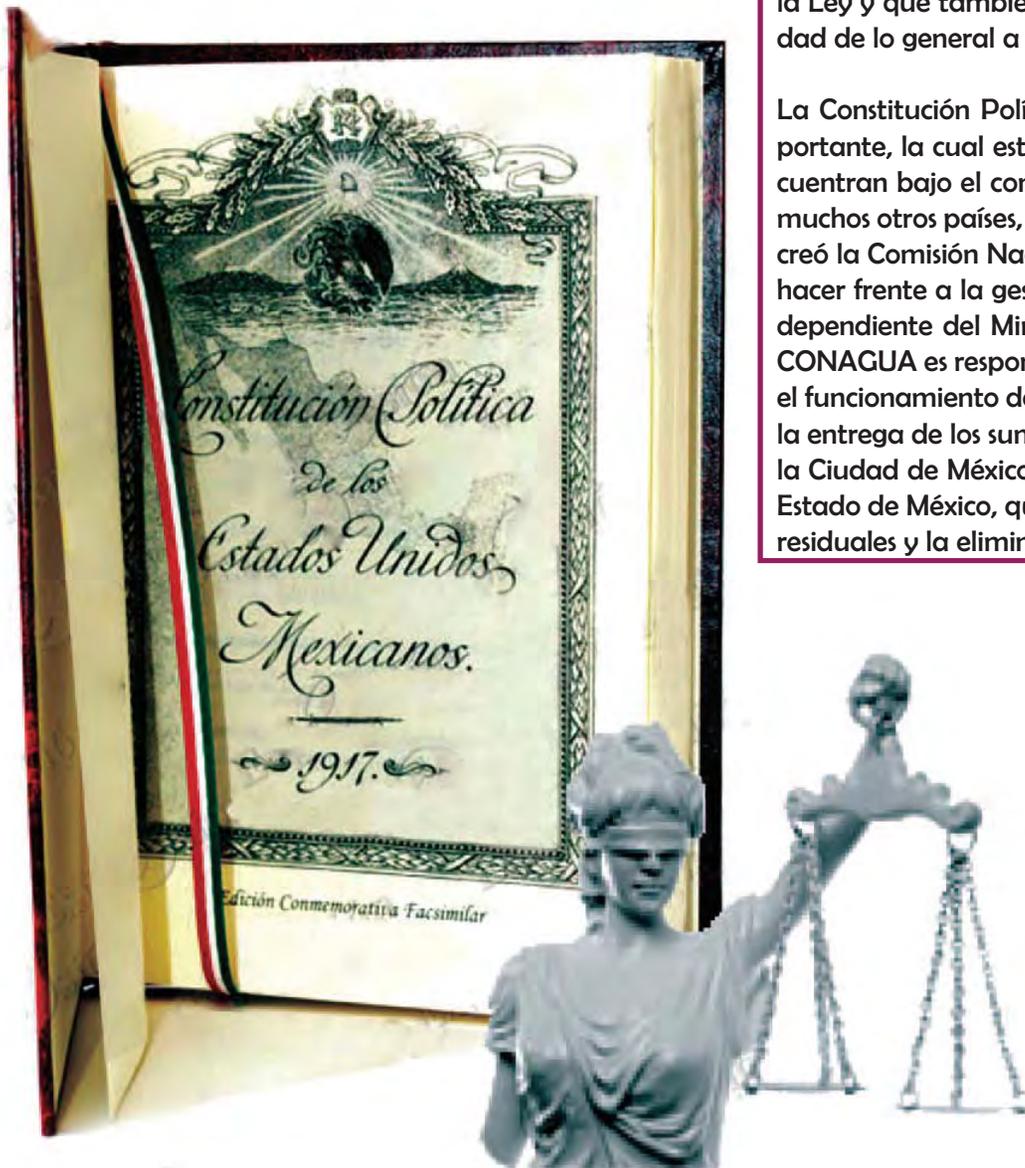


Imagen 32.

Es importante para la realización del proyecto que este sea conforme dispuesto a la Ley y que también sea factible; por lo tanto, se procederá a considerar la normatividad de lo general a lo particular.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos constituye la norma más importante, la cual establece que los recursos hídricos son propiedad de la Nación y se encuentran bajo el control del Gobierno Federal. La gestión del agua en México, como en muchos otros países, es altamente centralizada. Para hacer más eficiente dicha gestión se creó la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como la única autoridad federal para hacer frente a la gestión del agua. La CONAGUA opera como un organismo autónomo dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La CONAGUA es responsable de aplicar la Ley de Aguas Nacionales México (1992), así como el funcionamiento de una extensa infraestructura hidráulica para el aprovisionamiento y la entrega de los suministros de agua a granel. La gestión del agua y aguas residuales en la Ciudad de México y la Zona Metropolitana, es compartida por el Distrito Federal y el Estado de México, que son responsables de proveer agua potable, y recolección de aguas residuales y la eliminación dentro de sus límites jurisdiccionales.

3.1 Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política Federal establece que la Nación será la encargada de regular en beneficio de la sociedad el aprovechamiento, distribución y conservación de los elementos naturales. Y por lo tanto su explotación y aprovechamiento por particulares se hará mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal de acuerdo a las leyes y vigiladas por CONAGUA y sus organismos. Sólo los mexicanos por nacimiento y las sociedades mexicanas tienen derecho a adquirir dichas concesiones.

Los estados y el Distrito Federal tendrán la capacidad de adquirir los bienes raíces para dichos servicios públicos y por ende expropiar. Los estados y el Distrito Federal tendrán la capacidad de adquirir los bienes raíces para dichos servicios públicos y por ende expropiar.

Referente a los residuos sólidos solo se menciona que es obligación de los municipios su limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final. Se hace referencia de ello en los siguientes artículos:

- Artículo 27
- Artículo 115

Ver Anexo 1 Normatividad.

3.2 La Ley Ambiental del Distrito Federal



Imagen 33.

La Ley Ambiental del Distrito Federal regula las autorizaciones referentes a las obras o actividades de impacto ambiental y los requisitos e información necesarios para tramitar la Licencia Única, que es el instrumento que permitirá dichas actividades. También habla de los incentivos, beneficios, instrumentos económicos e instrumentos financieros a quienes realicen protección, preservación o restauración del ambiente.

Asimismo se fomentaran los programas relacionados con el aprovechamiento y conservación sustentable del agua y lo referente al otorgamiento y revocación de concesiones, permisos, licencia y autorizaciones del tipo ambiental. También regula los proyectos que permiten el almacenamiento, la utilización, infiltración y consumo de agua de lluvia.

La ley garantiza la disponibilidad del agua y por lo mismo una de sus funciones principales es la de promover acciones para su ahorro y uso eficiente, así como establecer programas para favorecer zonas críticas, que se refieren a aquellas con carencia de los servicios o funciones que esta ley garantiza. Referente a los residuos sólidos regula su manejo, tratamiento y disposición final. Indica la forma de obtener una autorización como generador de residuos sólidos y las anexos, estudios y análisis que se deben presentar cuando sean tratados. También fomenta los programas que permitan el ahorro de energía y su utilización eficiente siempre y cuando estén apegados a la ley.

Esta ley fomenta los programas que protejan al medio ambiente y a la sociedad, por lo que la considero importante para Plantas de Sustentabilidad, pues éstas pueden llegar a ser promovida para uno de los desarrollos o uno de los programas impulsados por el Distrito Federal. Para la conservación del ambiente y utilización eficiente de los recursos naturales, es importante conocer las formas en que la propuesta de esta tesis pueda insertarse en alguno de los programas sugeridos por la Ley.

Considero importante mencionar los artículos de esta ley referentes a los residuos sólidos y el agua, pues establecen las pautas que se deben conocer para el tratamiento, manejo, reciclaje, almacenamiento, etc... de ellos. Los cuales estan referidos en los siguientes artículos:

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| • ARTÍCULO 23: | • ARTÍCULO 61 BIS 3: | • ARTÍCULO 71 BIS 1 | • ARTÍCULO 107 | • ARTÍCULO 170 |
| • ARTÍCULO 61: | • ARTÍCULO 61 BIS 4: | • ARTÍCULO 72 | • ARTÍCULO 108 | • ARTÍCULO 171 |
| • ARTÍCULO 61 BIS: | • ARTÍCULO 61 BIS 5: | • ARTÍCULO 105: | • ARTÍCULO 122 | • ARTÍCULO 172 |
| • ARTÍCULO 61 | • ARTÍCULO 71 BIS: | • ARTÍCULO 106 | • ARTÍCULO 154. | • ARTÍCULO 174: |
| • ARTÍCULO 61 BIS 2: | | | | |
- Ver Anexo 1 Normatividad.

3.3 La Ley de Aguas del Distrito Federal

En primer lugar esta Ley define términos importantes para el proyecto y pueden ser encontrados en el Glosario de ésta tesis debidamente referidos. Posteriormente la Ley estipula que todo ciudadano del Distrito Federal tiene derecho al acceso suficiente y adecuado del vital líquido. Por ende las autoridades deben garantizar su suministro. Esto es importante pues el proyecto pretende participar en conjunto con las autoridades competentes para cumplir con dicha obligación. También define las facultades de la Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales la cual se encarga de establecer y controlar el monitoreo de la calidad y cantidad de agua del Distrito Federal, así como de las concesiones para realizar obras que presten este servicio. Dichas concesiones se sujetaran también a la Ley de Obras del Distrito Federal, la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público del Distrito Federal



Imagen 35.

y demás disposiciones jurídicas y reglamentos aplicables. Esta dependencia también tiene como meta fomentar el desarrollo de tecnologías y procesos que favorezcan el manejo integral y sustentable de los recursos hídricos, a través del estudio de la problemática y elaboración de programas de corto, mediano y largo plazo. Estos programas pueden solicitar apoyos económicos a la Secretaría de Desarrollo Económico y de Finanzas en coordinación con el Sistema de Aguas. Posteriormente se mencionan las facultades correspondientes al Sistema de Aguas, el cual se encarga de elaborar, ejecutar, evaluar y vigilar los programas referentes a la gestión Integral de los Recursos Hídricos. También planeará, organizará, controlará y prestará dichos servicios en coordinación con las delegaciones; quienes actuarán en nombre del Sistema de Aguas. Es importante para el Sistema de Aguas promover la captación, almacenamiento y uso eficiente de las aguas pluviales siempre y cuando se cumplan con las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas y de las legislaciones aplicables, por ello, también es la encargada de realizar las obras que lo permitan.

Finalmente en los últimos capítulos de esta Ley podemos encontrar los artículos más importantes para las Plantas de Sustentabilidad, pues esta dirigidos a las cosecha de aguas pluviales, donde se intenta promover, regular, organizar e incentivar mediante estrategias, programas y acciones gubernamentales, la explotación de este recurso

mediante la recolección de aguas de lluvia.

Se puede hacer de manera particular siempre y cuando se esté suscrito en el Padrón de Cosechadores de Aguas de Lluvia del Distrito Federal, lo que permitirá tener asistencia, orientación, asesoría y beneficios respecto a la cosecha. Las autoridades competentes son:

- La Asamblea Legislativa del Distrito Federal
- El Jefe de Gobierno del Distrito Federal
- La Secretaría del Medio Ambiente
- El Sistema de Aguas de la Ciudad de México
- Los Jefes Delegacionales del Distrito Federal
- Organizaciones Civiles Sociales

Sin embargo, sigue siendo la Secretaría de Ambiente y Recursos Ambientales la principal encargada de definir, formular, evaluar y vigilar con previa opinión del Sistema de Aguas, lo referente a la materia de cosecha de agua de lluvia.

Las autoridades junto con los programas y subprogramas deberán garantizar la congruencia a corto, mediano y largo plazo, así como las políticas y estrategias con la vigente Política de gestión Integral de los Recursos Hídricos y sus Instrumentos. Posteriormente se hace mención del contenido de los Programas Generales aprobado por la Asamblea y de los subprogramas así como del contenido de éstos. Finalmente, es importante mencionar que existe el Fondo General de Apoyo a la Cosecha de Agua de Lluvia, cuyo principal objetivo es incentivar la captación y uso de agua pluvial mediante incentivos económicos.

Es importante destacar como la Ley refleja la preocupación y la intención por utilizar nuevos métodos y tecnologías sustentables para la garantía del suministro del agua de forma adecuada y eficiente especialmente con el aprovechamiento del agua de lluvia. Los anterior queda establecido en los siguientes artículos:

- | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| • ARTÍCULO 1º | • ARTÍCULO 18 | • ARTÍCULO 25 | • ARTÍCULO 53 | • ARTÍCULO 126 | • ARTÍCULO 134 | • ARTÍCULO 143 |
| • ARTÍCULO 4º | • ARTÍCULO 19 | • ARTÍCULO 27 | • ARTÍCULO 64 | • ARTÍCULO 127 | • ARTÍCULO 136 | • ARTÍCULO 144 |
| • ARTÍCULO 5º | • ARTÍCULO 20 | • ARTÍCULO 30 | • ARTÍCULO 99 | • ARTÍCULO 130 | • ARTÍCULO 137 | • ARTÍCULO 145 |
| • ARTÍCULO 15 | • ARTÍCULO 23 | • ARTÍCULO 34 | • ARTÍCULO 123 | • ARTÍCULO 131 | • ARTÍCULO 140 | • ARTÍCULO 146 |
| • ARTÍCULO 16 | • ARTÍCULO 24 | • ARTÍCULO 36 | • ARTÍCULO 124 | • ARTÍCULO 133 | • ARTÍCULO 142 | • ARTÍCULO 147 |

3.4 La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal



Imagen 34.

Al igual que la Ley de Aguas del Distrito Federal como primer punto se encuentra la definición legal y a la que se puede recurrir con frecuencia, misma que se hace referencia en el Glosario. Posteriormente establece las facultades que le corresponden a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estas facultades van desde promover la investigación, la aplicación de tecnologías hasta la emisión de normas. Además, establece las facultades de la Secretaría de Obras y Servicios que se encarga de la planeación, organización, control y vigilancia de la prestación de este servicio, así como del control de la construcción, conservación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento referente al mismo. También señala el procedimiento para otorgar las concesiones relativas a la prestación de este servicio: La ley establece las facultades de las Delegaciones, quienes se encargan de manera más sectorial de él, como la formulación, ejecución, vigilancia y evaluación de los programas respectivos. A través de estas dependencias se solicita a la Secretaría de Obras y Servicios las concesiones pertinentes. Estas dependencias en conjunto se encargan de evaluar el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos que establece los lineamientos, acciones y metas referentes a los servicios de: recolección, transportación, almacenamiento, reciclaje y disposición final.

La Secretaría de Obras y Servicios en conjunto con la Secretaría de Desarrollo Económico y de Finanzas, promueven instrumentos económicos para las personas que desarrollen métodos o procesos para el manejo integral de residuos sólidos. Para la factibilidad económica de mi proyecto me resulta fundamental este punto y de gran importancia.

La Ley clasifica los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos, lo cual es importante ya que la planta de esta propuesta solo podría canalizar un tipo de residuos para su reciclaje, el cual dependerá del residuo más factible para reciclar, problemática desarrollada en el capítulo dos de esta tesis. Para lo cual es necesario contar con los requisitos establecidos por esta Ley en cuanto a personal, programas, infraestructura y maquinaria. Finalmente regula las instalaciones, programas y requisitos para las plantas de composteo.

Lo anterior está establecido en los siguientes artículos:

- ARTÍCULO 3º
- ARTÍCULO 6º
- ARTÍCULO 7º
- ARTÍCULO 10
- ARTÍCULO 11:
- ARTÍCULO 14:
- ARTÍCULO 27
- ARTÍCULO 28:
- ARTÍCULO 29:
- ARTÍCULO 43:
- ARTÍCULO 45
- ARTÍCULO 46.
- ARTÍCULO 48
- ARTÍCULO 59
- ARTÍCULO 61
- ARTÍCULO 62
- ARTÍCULO 63
- ARTÍCULO 64

Es importante mencionar las normas mexicanas que hacen referencia al manejo, tratamiento, almacenamiento y demás de los residuos sólidos:

NOM-052-SEMARNAT-2005 :Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-083-SEMARNAT-2003: Señala las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

3.5 CONCLUSIÓN

Esta tesis surge de una necesidad y problemática que el gobierno federal y los locales por razones ajenas no pueden controlar y debido a eso se ven imposibilitados para satisfacer las necesidades de la población. Por esta inquietud y derivado de la falta de proyectos por parte del gobierno federal y local, para solucionar de forma sustentable la falta de agua en las zonas urbanas, es que el presente trabajo busca hacer una propuesta respecto del referido problema de agua.

Por lo mismo, la Legislación Mexicana empezó a contemplar las concesiones de aguas a finales del siglo XIX, con el fin de permitir a habitantes y particulares interesados a hacer uso de los recursos hídricos de la ciudad, en especial de manera sustentable como es el reciclar, reusar y reintregar el agua ya existente. En el esquema de la página siguiente presento un análisis del proceso para financiar y para autorizar las plantas de acuerdo a la Legislación Mexicana.

Por lo tanto, se puede concluir que existe una preocupación por la falta de agua apta para el consumo humano, así como por el deficiente manejo de los residuos sólidos urbanos. En consecuencia, las respectivas leyes procuran su manejo adecuado, así como ofrecen incentivos para programas que ayuden a mejorar su utilización, aprovechamiento y conservación. Las concesiones que otorga el gobierno para el manejo del agua y los residuos sólidos urbanos es un reflejo de la imposibilidad del mismo para hacerse cargo, tanto del abastecimiento del agua como del manejo de los residuos sólidos.

Mediante incentivos establecidos en la La Ley Ambiental del Distrito Federal, se deberá buscar la realización del proyecto, ya que dichos incentivos se darán con prioridad a los programas para zonas en situaciones críticas de la ciudad. Los programas o proyectos podrán ser desarrollados por particulares o sociedades a través de Concesiones de acuerdo con la Constitución Mexicana y una vez aprobados por el Poder Ejecutivo Federal, deberán ser vigilados por CONAGUA Y SEMARNAT, la concesión podrá ser tramitada y/o otorgada siempre y cuando el particular o la sociedad sean mexicanos.

Para el reciclaje, se deberá trabajar de acuerdo y de manera simultánea con la Delegación correspondiente, en donde se ubique el proyecto, de conformidad con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y a través de ella se solicitara la concesión ante la Secretaría de Obras y Servicios. De igual forma esta Secretaría en conjunto con la Secretaría de Desarrollo Económico y de Finanzas promoverán instrumentos económicos que ayuden a mejorar la gestión y manejo de ellos.

La gestión del Agua resulta más complicada, pues para su manejo se requiere del cumplimiento de la Ley de Obras del Distrito Federal, de la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público del Distrito Federal. Sin embargo la Secretaría del Medio Ambiente (SEMARNAT) otorgará la concesión de su manejo, así como incentivos económicos para programas que ayuden a resolver la problemática ya sea en corto, mediano o largo plazo.

La cosecha de lluvia como se refiere a la recolección de lluvia La Ley de Agua de Distrito Federal se puede realizar mientras se esté suscrito al Padrón de Cosechadores, donde aparte se podrá recibir orientación y asistencia. Este último punto es el más nuevo de la Ley y por lo tanto se tiene menos desarrollado, por lo que la realización de la Planta de Sustentabilidad podría ir de la mano con un Reglamento que regularice la administración, proceder y forma de trabajo de la planta y que puede formar parte de los Reglamentos del Gobierno.

Solicitar la participación de los habitantes de la zona para aprobación y apoyo de la propuesta.

Crear una "Sociedad de Usuarios" para asumir carácter de Junta de Aguas ante la Asamblea General y la Secretaría.

Elaboración de solicitud de concesión conforme a Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento en el apartado "Marco Normativo".

La solicitud contendrá los siguientes documentos:

Los que acrediten la personalidad con que se ostenta el solicitante, en su caso.

La copia del acta constitutiva cuando se trate de persona moral.

El que acredite la propiedad o posesión del terreno en donde se localice el aprovechamiento de aguas del subsuelo, así como, en su caso, la solicitud de las servidumbres que se requieran.

Los que, en su caso, amparen legalmente el aprovechamiento que con anterioridad venían efectuando.

El croquis de localización del aprovechamiento, incluidos los puntos de descarga y, en su caso, los planos de los terrenos que van a ocuparse con las distintas obras e instalaciones.

Una vez otorgada La Concesión, se registra en el Registro Público de Derechos de Agua

Se solicitará si fuera necesario el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación.

La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras realizadas o por realizar para efectuar el aprovechamiento, así como las necesarias para la disposición y tratamiento de las aguas residuales y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la "Ley".

La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas.

Se solicitará un apoyo económico en SAGARPA. El cual contendrá:

Una vez terminado el proceso de recepción de solicitudes, el Comité Técnico del FOFAE mediante dictamen de por sí, o en su caso, de los organismos auxiliares, autorizará las propuestas, aplicando los siguientes criterios:

- Impacto en el medio ambiente;
- Elegibilidad de conceptos de apoyo en el proyecto;
- Pertinencia y viabilidad técnica del proyecto;
- Congruencia con los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal;
- Enfoque territorial definido;
- Participación comunitaria en la elección del proyecto, sin ningún tipo de discriminación;
- Complementariedad de acciones y recursos de otros programas gubernamentales;
- Atención a grupos prioritarios (mujeres, indígenas, jóvenes, adultos mayores y personas con capacidades diferentes);
- Tipo de organización, y Rentabilidad, para los casos que sea aplicable.

Solicitar financiamiento a CONAGUA, el cual será apoyado y sugerido a alguna de los siguientes bancos:

- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
- Banco Interamericano de Desarrollo .
- Banco Japonés de Cooperación Internacional.
- Banco de Desarrollo de América del Norte

Complementan recursos para el cumplimiento, en tiempo y forma, de los Planes y Programas de Inversión en materia del desarrollo e infraestructura básica, urbana y de servicios. Endeudamiento de las Administraciones locales conforme a sus posibilidades de canalización de recursos para la atención de la deuda.

Diseñan estructuras financieras acordes a las necesidades de recursos del proyecto y a las posibilidades de generación de flujos.

Presentar original para cotejo y copia simple de los permisos vigentes aplicables al tipo de proyecto, expedidos por la autoridad competente.

Presentar solicitud única en el formato que se incluye como Anexo 3 y 4 de las presentes Reglas de Operación.

La solicitud sólo será tramitada y valorada cuando haya sido presentada en las fechas y ventanillas autorizadas, con toda la documentación solicitada de acuerdo al tipo de solicitante

En caso de no haber obtenido los recursos económicos necesarios para el financiamiento de las Plantas de Sustentabilidad ya sea por insuficiencia de recursos o por la negación de algun entonces, se podrá acudir a una tercera, mediante un financiamiento del banco.

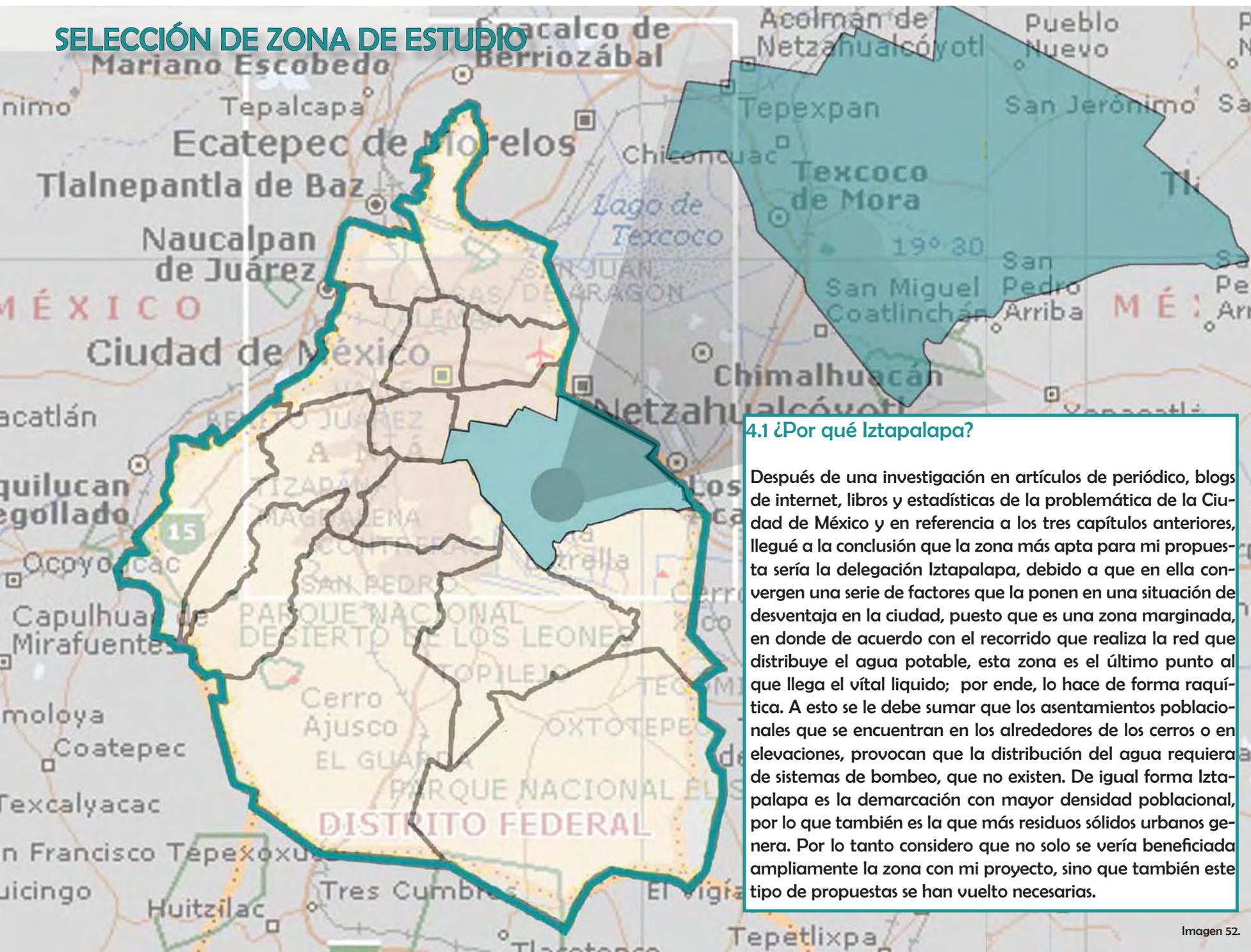
Se utilizará como banco alguno de los pertenecientes al gobiernos puesto que las concesiones no admite el financiamiento de bancos extranjeros.

Crédito BANOBRAS: Enfocado para proyectos de infraestructura que deriven directa o indirectamente de concesiones.

Después de haber resuelto el financiamiento del proyecto se deberán tramitar unos certificados mediante los cuales se corroborara la calidad del agua.

Certificados de calidad del agua: válidos por el período del ejercicio fiscal por el que se expiden.

SELECCIÓN DE ZONA DE ESTUDIO



4.1 ¿Por qué Iztapalapa?

Después de una investigación en artículos de periódico, blogs de internet, libros y estadísticas de la problemática de la Ciudad de México y en referencia a los tres capítulos anteriores, llegué a la conclusión que la zona más apta para mi propuesta sería la delegación Iztapalapa, debido a que en ella convergen una serie de factores que la ponen en una situación de desventaja en la ciudad, puesto que es una zona marginada, en donde de acuerdo con el recorrido que realiza la red que distribuye el agua potable, esta zona es el último punto al que llega el vital líquido; por ende, lo hace de forma raquítica. A esto se le debe sumar que los asentamientos poblacionales que se encuentran en los alrededores de los cerros o en elevaciones, provocan que la distribución del agua requiera de sistemas de bombeo, que no existen. De igual forma Iztapalapa es la demarcación con mayor densidad poblacional, por lo que también es la que más residuos sólidos urbanos genera. Por lo tanto considero que no solo se vería beneficiada ampliamente la zona con mi proyecto, sino que también este tipo de propuestas se han vuelto necesarias.

Entidad	Total / Entidad (Millones de m ³)			Volumen / ha (Miles de m ³)		
	Bosques	Selvas	Total	Bosques	Selvas	Media ponderada
Aguascalientes	20.698	0	20.698	0.316	0	0.316
Baja California	0	10.156	10.156	0	0.269	0.05
Baja California Sur	0	108.655	108.655	0	0.23	0.215
Campeche	0	4186.3	4186.3	0	1.274	1.274
Coahuila	25.386	1.078	26.464	0.058	0.407	0.06
Colima	9.222	219.271	228.492	0.301	1.034	0.942
Chiapas	2790.777	4983.099	7773.876	2.498	2.29	2.361
Chihuahua	866.53	283.563	1150.093	0.122	0.561	0.151
Distrito Federal	4.387	1.959	6.347	0.087	0.923	0.12
Durango	275.448	393.37	668.818	0.055	0.795	0.122
Guanajuato	19.52	14.188	33.708	0.049	0.782	0.082
Guerrero	1207.789	2398.615	3606.404	0.621	1.493	1.015
Hidalgo	54.863	189.05	243.913	0.238	1.093	0.604
Jalisco	494.236	1213.415	1707.651	0.255	1.115	0.564
México	135.364	107.252	242.615	0.243	1.222	0.376
Michoacán	249.317	1149.211	1398.528	0.162	1.082	0.537
Morelos	5.029	70.5	75.529	0.191	1.135	0.854
Nayarit	380.176	667.359	1047.535	0.485	1.369	0.824
Nuevo León	18.197	0	18.197	0.052	0	0.052
Oaxaca	3479.701	4148.713	7628.413	1.281	1.736	1.494
Puebla	324.096	480.349	804.445	0.703	1.562	1.047
Querétaro	6.654	50.638	57.292	0.037	0.753	0.232
Quintana Roo	0	5330.461	5330.461	0	1.446	1.446
San Luis Potosí	184.473	473.306	657.779	0.406	1.289	0.8
Sinaloa	155.463	2063.442	2218.905	0.209	1.054	0.821
Sonora	606.963	968.949	1575.912	0.293	0.571	0.418
Tabasco	0	880.964	880.964	0	3.185	3.185
Tamaulipas	94.001	1072.582	1166.583	0.179	1.012	0.736
Tlaxcala	5.883	0	5.883	0.114	0	0.114
Veracruz	737.277	2285.778	3023.055	1.54	1.686	1.648
Yucatán	0	2042.995	2042.995	0	1.464	1.464
Zacatecas	11.429	70.745	82.174	0.011	0.681	0.075
Total nacional	12162.877	35865.962	48028.84			

Tabla 15.

Una de las principales razones para escoger la demarcación de Iztapalapa fue la forma en que se cobra el agua. El precio del agua lo define el gobierno, en función del valor agregado que se le pueda dar, así como a su disponibilidad. El país se ha dividido en zonas y para cada una de ellas existe un precio distinto por metro cúbico (Véase tabla 3). Las zonas de disponibilidad 1 corresponden a regiones de baja disponibilidad o alta demanda, mientras que las que caen dentro de las de disponibilidad 9 corresponden a zonas de alta disponibilidad de agua. Encontré que de acuerdo a lo anterior se clasifican en: popular, baja, media, alta y condonada. Esta última fue propuesta en el 2007 por la Asamblea Legislativa del DF para 69 colonias de la demarcación Iztapalapa, debido a que este servicio no se presta a dichas colonias y cuando se presta es de dudosa calidad. Esto quiere decir que más de la mitad de la delegación no cuenta con el recurso necesario y por ende no lo paga. Estas colonias se caracterizan por recibir agua a baja presión y sólo por unas horas durante la mañana, motivos por lo que sus colonos se ven en la necesidad de apartar agua en toneles, tambos, cisternas o comprar pipas a fin de satisfacer sus necesidades básicas. Ver Tabla 15.

Considero que aunque el proyecto busca ser una idea detonadora que beneficie a toda la Ciudad de México y de forma aún más ambiciosa a todo el país. Es Iztapalapa la zona o demarcación más necesitada, en la que se podrán apreciar los beneficios que se pueden obtener con las Plantas de Sustentabilidad de una manera rápida y sustancial. Con ellas se beneficiaría la delegación; los pobladores contarían con agua de calidad y la necesaria para satisfacer sus requerimientos, así como con centros de reciclaje y recolección; el gobierno de nuevo podría cobrar el suministro de agua y podría utilizar los productos del reciclaje para beneficio de la Ciudad; y un tercero administrador se encargaría el funcionamiento de la planta mediante una concesión.

4.2 Problemática de la Zona

La Delegación Iztapalapa cuenta con poco más de 2 millones de habitantes, convirtiéndola en la Delegación más densamente poblada (h/m²) del Distrito Federal y por lo consiguiente la que se ve más afectada por la escasez del agua, debido al crecimiento que ha tenido la demarcación y el suministro de agua sigue siendo el mismo, a pesar de dicho crecimiento.

Por otro lado, casi no hay áreas permeables en Iztapalapa, por lo que hay pocas áreas de absorción del agua, la mayor parte de esta delegación se encuentra pavimentada con materiales no permeables. Esto a su vez, provoca problemas de inundaciones en época de lluvia en conjunto con la falta de infraestructura de drenaje de la zona.

Los habitantes de la Delegación tienen dos problemas: por un lado la escasez de agua y por otro el suministro, ya que la que llega está contaminada debido a que la red primaria de agua potable presenta algunas fracturas y asentamientos por su antigüedad. Esta agua ni si quiera puede usarse para las necesidades personales como bañarse, lavar ropa, lavar trastes, entre otras. Los habitantes de la zona llegan a gastar el doble al comprar agua en pipas o garrafones para satisfacer sus necesidades domésticas.

El agua se extrae de pozos y durante el proceso muchas veces se rompen ductos y el agua se mezcla con minerales, esto se refleja en el color amarillento de la misma, debido a que contiene fierro y magnesio, que al combinarse con el cloro produce dicha tonalidad. Diversos estudios en México y EUA han demostrado que estos minerales no afectan la salud, producen un color, olor y sabor indeseable en el agua. Dicha extracción también provoca asentamientos y hundimientos diferenciales como se mencionó anteriormente en el primer capítulo.

La tubería de agua potable que surte la ciudad se revisa con sistemas sonoros que señalan la presencia de fugas, sin embargo este sistema no detecta los escurrimiento silencioso. Entonces se calcula que en el DF el 30% de agua se pierde antes de llegar a los domicilios. A esto se le debe sumar la falta de energía eléctrica que produce baja presión al cargar las pipas de agua que tardan 50 minutos, cuando debería ser 14 a 15 minutos.



Imagen 53.



Imagen 54.



Imagen 55.

Desgraciadamente las personas más afectadas son las de escasos recursos, por ende las más marginadas. Es por eso que ahora la situación está llegando a un punto crítico y se debe atacar con soluciones de raíz.

Un ejemplo de los varios intentos y proyectos para resolver la escasez de agua, es el pozo y planta potabilizadora de agua El Tifón, en la colonia Paraje Zacatepec, que permitió incrementar el caudal de agua en 60 litros por segundo en esa zona, con un beneficio de 35 mil habitantes, sin embargo no ha sido suficiente. El sistema hídrico que rodea la ciudad contiene suficiente agua dulce disponible para satisfacer las necesidades de todos, pero estos recursos no están equitativamente distribuidos, a menudo no son gestionados de manera adecuada y es que el agua que se consume llega principalmente por el poniente y baja hacia el suroriente. Por lo que cuando llega a Iztapalapa es de forma raquífica. En las colonias que reciben el agua primero su suministro es de 600 litros de agua al día, y el promedio del resto de las colonias es de 300 litros por día, en Iztapalapa es de 150 litros por persona y la otra mitad una o dos veces por semana. Es por ello que las pipas reparten 35 millones de litros a las colonias donde más falta hace. Ver Imagen 53, 54, 55, 56 y 57



Imagen 57.



Imagen 56.

4.3 Características y Análisis de la Zona

Historia



Imagen 58.

A la llegada de los mexicas al Valle de México buscaron donde asentarse, donde encontraran el símbolo para fundar su ciudad. Sin embargo para ganarle terreno al lago adaptaron la tecnología de suelo de cultivo para suelo urbano por lo que crearon las chinampas.

La palabra chinampa deriva del náhuatl, de chinamitl que significa reja de cañas, y pan que significa sobre. Es decir; “sobre una reja de cañas”. Por lo que la chinampa se puede denominar como una porción de tierra rodeada de agua o islote que sirvió para cultivar flores, verduras y plantas medicinales. La tecnología constructiva consistía en extraer el lodo del espacio entre las chinampas que luego se vaciaba en los carrizos. Finalmente se mezclaba con lirio, se regaba y se removía. El árbol denominado ahuejote fue de vital importancia para la unión de la chinampa al suelo fangoso. Para formar una chinampa se extrae del fondo raíces ligeras y enmarañadas, que se van afianzando hasta concluir un camellón, a lo que posteriormente se le pondrá tierra sacada del lago. Este campo flotante tiene la gran ventaja de que puede ser movable.

Iztapalapa representa uno de los pueblos prehispánicos del Valle de México que se organizó con estrecha interdependencia al ambiente natural y también es uno de los desarrolladores de la tecnología de las chinampas. Ya que su economía y vida cotidiana giraba entorno a las antes descritas chinampas. Su nombre significa “en el río de las blancas” y su ubicación abarca gran parte del exlago de Texcoco.

La historia prehispánica de esta delegación está ligada a los antiguos señoríos de Culhuacán y Mexicaltzingo, que hacen referencia a su linaje tolteca-chichimeca. Según el Códice Ramírez, esta área se pobló con la huida de los mexicas de Culhuacán donde eran esclavos, aproximadamente en 1246.

De 1321 a 1426, Azcapotzalco era la cabecera o líder de la región lacustre, bajo el gobierno de Huehue, Tezozómoc. Hacia 1377 Culhuacán empieza una decadencia como resultado de las guerras mexica-tepanecas. El resultado fue el triunfo político y militar de los tepanecas y sus aliados. En 1426 con la muerte de Tezozómoc se presentaron divisiones que ocasionaron el debilitamiento de su poderío. Al subir Izcóatl al mando de la antigua Tenochtitlán, se formó la Triple Alianza encabezada por Tetzaco y Tlacopan. Con dicha alianza Azcapotzalco queda derrotado de manera definitiva. Izcóatl lanza nuevas conquistas hacia el sur e integrando estas regiones a su dominio. Iztapalapa se convirtió en señorío sujeto al gobierno de Tenochtitlán. Su importancia radicaba como pueblo tributario y en el que se llevaba a cabo la celebración del Fuego Nuevo. Su unión con el linaje de Culhuacán, hizo que fueran siempre considerados un pueblo fiel al gobierno, patente hasta la derrota de Tenochtitlán. Donde al verse derrotados y sin posibilidades de salir victoriosos, se rindieron ante Hernán Cortés junto con los pueblos de Huitzilopucho, Mexicaltzingo, Mixquic y Cuitláhuac.

Hernán Cortés en su Segunda Carta De Relación la describió como una ciudad mitad dentro del agua y mitad en tierra firme. De gran esplendor es sus construcciones y vegetación. “El dique calzada de Iztapalapa tuvo una gran importancia debido a que contenía las aguas dulces del lago de Xochimilco hacia la laguna de México; y también parte de ella se regulaba con el albarradón de Netzahualcóyotl que al parecer protegía las chinampas de Iztapalapa del agua salobre. La calzada de Iztapalapa era la principal arteria de comunicación con Tenochtitlán y los pueblos del sur.”¹⁵

Después de la conquista Iztapalapa pierde su importancia política y económica que tuvo durante la época prehispánica. La actividad lacustre dejó de ser productiva y las chinampas se utilizaron como terrenos de cultivo de maizales hasta el regreso del sistema de riego.

Durante la Colonia hasta la Independencia Iztapalapa mantuvo una baja densidad de población que vivía alrededor del Cerro de la Estrella y en las chinampas. Se comunicaba con la Ciudad de México por los canales que penetraban hasta el centro y que eran de importancia pues dependían de la venta de sus productos a la ciudad.

Durante este período y hasta principios del siglo XX, en el pueblo de Iztapalapa existieron grandes haciendas: La Soledad, La Purísima, San Nicolás Tolentino de Buena Vista (San Lorenzo), la hacienda del Peñón y la del Arenal.

En 1861 Iztapalapa queda como parte de Tlalpan y en 1906 se establece como municipio al que se le agregaron pueblos como: Iztacalco, San Juanico, Santa Cruz Meyehualco, Santa Martha Acatitla, Santa Maria Iztlahuacán, Tlayocuxan, Tlaltenco y San Lorenzo Tenzonco.

En 1929 se suprimieron las haciendas y se crearon las doce delegaciones, una de ellas Iztapalapa.

Las actividades económicas seguían basándose en la agricultura, se explotaban canteras de Culhuacán y el Cerro del Marqués; dejaron de funcionar las haciendas y ranchos.

A la mitad del siglo, comienza la urbanización, por lo que se entuba el Canal de la Viga ahora calzada y se comenzaban a usar los tranvías y camiones.

¹⁵ Chinampas de Iztapalapa. Raúl àvila López. Serie de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Primera Edición. 1991. Mexico D.F.

DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DE LA DELEGACIÓN IZTAPALAPA

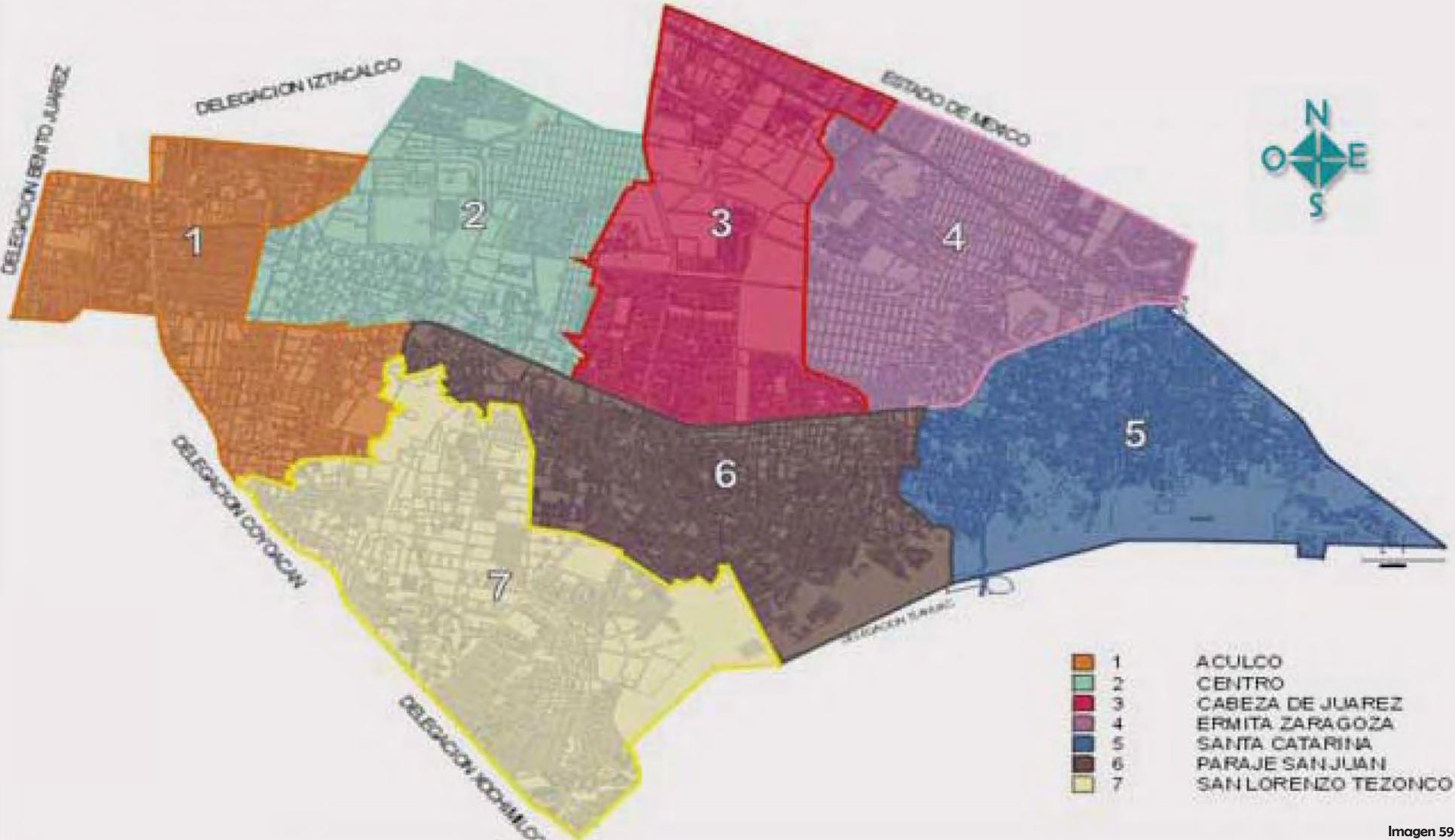


Imagen 59.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL DEL D.F



Imagen 60.

Geografía

Se encuentra situada en la región Oriente de la Ciudad de México, cuenta con una superficie aproximada de 117 kilómetros cuadrados, mismos que representan casi el 8% del territorio de la Capital de la República, y su altura sobre el nivel del mar es de 2100 m. Iztapalapa colinda: al norte con la Delegación Iztacalco, al sur con las Delegaciones Xochimilco y Tláhuac, al oriente con el Estado de México, al poniente con la Delegación Coyoacán y al norponiente con la Delegación Benito Juárez. Tiene como rasgo característico, que además de confluir con otras cinco Delegaciones del Distrito Federal, en sus límites se encuentra también municipios pertenecientes al Estado de México, lo que obliga a que la política de desarrollo delegacional tenga que atender la compleja problemática de este tipo de conurbación.

Por la Delegación atraviesa el río Churubusco que al unirse con el río de la Piedra, forman el antes conocido río Unido. También la cruza el Canal Nacional, actualmente tiene una parte descubierta y otra convertida en Calzada La Viga.

La Delegación Iztapalapa está dividida en 7 barrios o zonas para fines administrativos, las cuales representan los puntos más importantes Geográficamente:

- 1-Aculco.
- 2-Centro.
- 3-Cabeza de Juárez.
- 4-Ermita Iztapalapa.
- 5-Santa Catarina.
- 6-Paraje San Juan.
- 7-San Lorenzo Tezonco.

Ver imagen 59.

Clima

Iztapalapa comprende un grupo de climas templados; semi cálido, templado y semi frío. Correspondiendo a Iztapalapa el clima C (w) con el siguiente significado: templado, húmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 del anual, precipitación del más seco 40mm. Siendo el más seco de los templados sub húmedos, con lluvia en verano con un cociente P/T 43.2. Toda la Delegación Iztapalapa se encuentra comprendida dentro de la isoyeta de 700 mm. Y la isoterma predominante es la de 14°C y sólo una pequeña porción en el NW donde la isoterma es de 16°C. Ver Imagen 60.

PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL DEL D.F.



Imagen 61.

Hidrografía

El origen de la cuenca lacustre de México y su morfología tiene un interés particular en la investigación debido a que su formación produjo un lago con profundidades someras de alta productividad orgánica. La región lacustre ocupaba una superficie de 600 km² antes de 1521, donde se podía encontrar los siguientes lagos;

- Norte: Zumpango y Xalcotan
- Centro: Texcoco
- Sur: Xochimilco y Chalco

La historia de estos lagos va desde la época en la que se drenaban sus aguas por un extremo hasta su obstrucción actual que encierra la actual cuenca. Posteriormente fueron separándose hasta extinguirse. El lago de Texcoco que era el más bajo y extenso contenía aguas salinas a diferencia de los del sur que contenían aguas dulce y fértiles.

Por lo que en la antigüedad Iztapalapa fue una región con grandes extensiones de agua por su antigua colindancia con el Valle de Texcoco y por sus canales para transportar a Santa Anita, Jamaica y Tlatelolco. Sin embargo actualmente no existen depósitos naturales de agua superficiales por el efecto combinado de la desecación lacustre y la pavimentación urbana.

Como antes se menciona a la delegación la atraviesa el río Churubusco que al unirse con el río de la Piedad ambos actualmente entubados formaban el río Unido. También la cruzaba el Canal Nacional, actualmente Calzada de la Viga, donde recogían las aguas de los canales de Chalco, de Tezontle, Del Moral y el de Garay; que finalmente desembocaban sobre los terrenos que antiguamente formaban parte del lago de Texcoco. Al entubar estos ríos provoca que cuando llueva se inunde las avenidas que pasan sobre ellos pues su crecimiento está limitado el diámetro de la tubería. Lo cual sucede en toda la ciudad y no solo en Iztapalapa Ver Imagen 61.

La región Hidrológica denominada Pánuco, actualmente cubre la Delegación Iztapalapa y el 94.9% del territorio del Distrito Federal.

FISIOGRAFÍA DEL D.F



Orografía y Fisiografía

Sus principales elevaciones son los cerros de la Estrella, el Peñón Viejo o del Marqués y la Sierra de Santa Catarina, donde se encuentran los volcanes de San Nicolás Xiltepetl, Xoltepetl y el Cerro de la Caldera.

En cuanto al relieve es plano en su mayoría y correspondiente a una fosa o depresión tectónica, resultado de dos fallas montañosas que dejaron dos alineamientos volcánicos; al primero corresponden: el Cerro Peñón del Marqués (2,400 msnm) y Cerro de la Estrella (2,460 msnm); al segundo: la Sierra de Santa Catarina compuesta por el Cerro Tecuautzi o Santiago (2,640 msnm); Cerro Tetecón (2,480 msnm), Volcán Xaltepec (2,500 msnm); Volcán Yuhualixqui (2,420 msnm) y Volcán Guadalupe o el Borrego (2,820 msnm). Esta región volcánica presenta las siguientes características:

- Son recientes desde un punto de vista geológico.
- Cada volcán tiene en algunos casos señales de escurrimientos de lava.
- Predominan las rocas basálticas salvo en el Tecuautzi y el Mazatepec por Andesita Hipertécnica.
- Ninguno alcanza más de 1000 metros sobre el plano general de relieve regional.

En cuanto a volcanes destaca el de San Nicolás, Xaltepec y el Cerro de La Caldera.

Entonces en la delegación es posible encontrar las siguientes topofomas: Ver Imagen 16.

- Llanura aluvial, que va del centro al sur.
- Sierra Volcánica con Estrato Volcanes, se divide en 2 partes, en el Oeste y del Este
- Llanura Lacustre, predominante del Noroeste
- Llanura Lacustre Salina se encuentra dividida, una porción en el Noroeste y otra en el Sur.

Ver Imagen 62.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

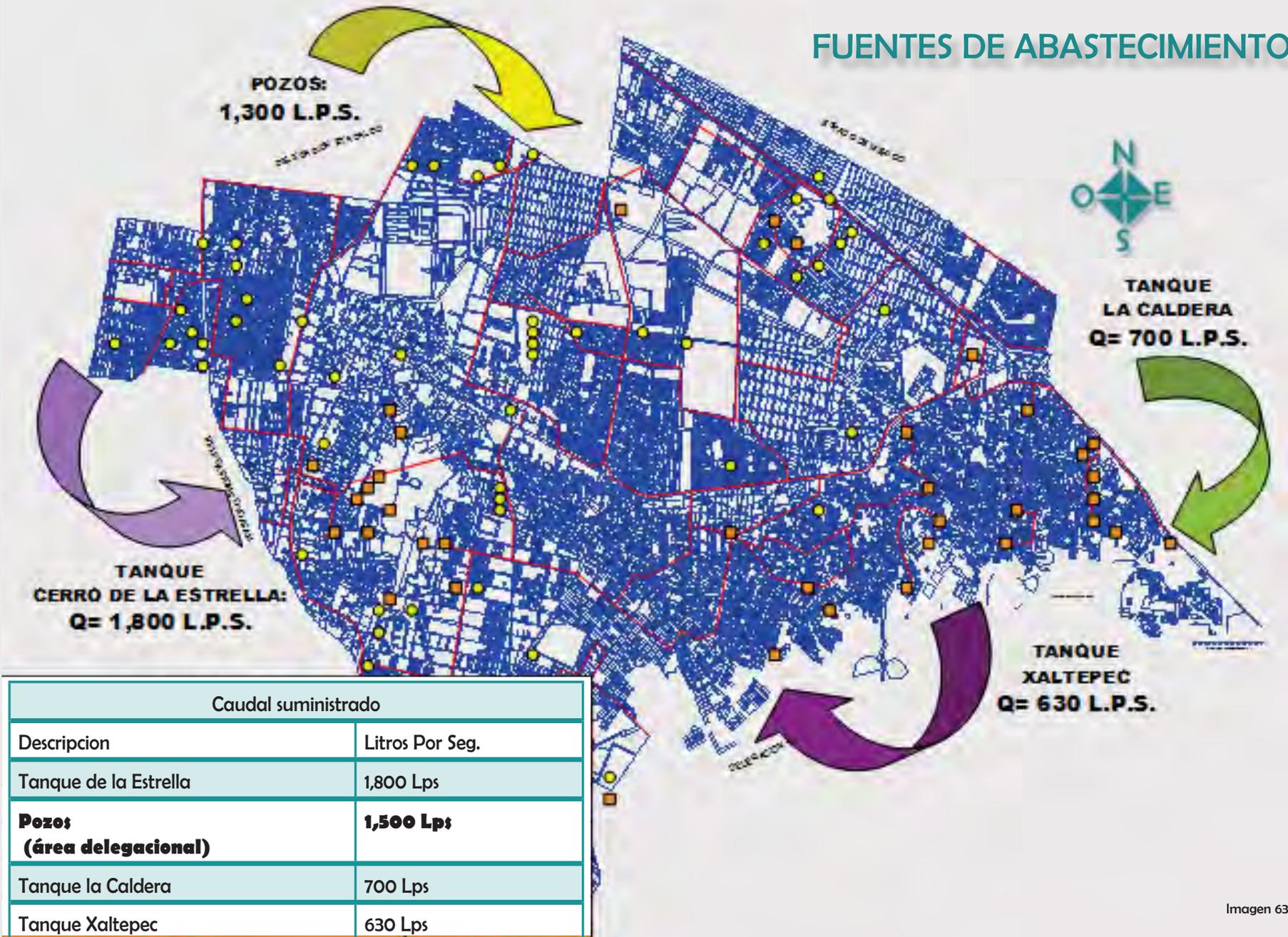


Imagen 63.

Población

La calidad de la vivienda, es un factor condicionante para medir el desarrollo social, esto comprende el número de habitantes promedio por vivienda, el tipo de energía que se usa en las mismas, si cuentan con drenaje, agua entubada, etc.... Todos estos datos son recolectados por el INEGI con fines estadísticos y de cobro. Dicho cobro como se menciona al principio fue el factor determinante para seleccionar la zona. En la Delegación Iztapalapa, a partir de 1970 se tiende a reducir el número de miembros por hogar por lo que el promedio actual es 4.3 habitantes por vivienda aproximadamente, dato que se encuentra estrechamente relacionado con los métodos de control natal. Lo anterior tiene efectos múltiples, por un lado, se requieren más unidades habitacionales que satisfagan las necesidades de familias pequeñas. Esto se ha visto reflejado en el aumento de las unidades habitacionales para familias de 3 o 4 miembros. El crecimiento demográfico de la Delegación representa una muy alta proporción del incremento total de población del Distrito Federal, indicando que Iztapalapa fue asiento de numerosas familias que abandonaron las delegaciones centrales y destino de familias procedentes de otras entidades federativas. En los últimos años ha alojado el 83.7% del crecimiento del Distrito Federal, agotando prácticamente su reserva de suelo urbanizable. Este sobre crecimiento también se ha asentado en las faldas de la Sierra de Santa Catarina y Cerro de la Estrella, ocupando terrenos de difícil utilización para usos urbanos.

Entonces, en los últimos años Iztapalapa ha reservado la mayor parte del crecimiento urbano del Distrito Federal y por ende ha alojado también una proporción significativa de la construcción nueva.

Iztapalapa cuenta con el mayor número de población del Distrito Federal con casi 2,000,000 de habitantes y con una densidad aproximada de 12,000 personas por kilómetro cuadrado, comparable casi a un estado de la República.

Infraestructura

La Infraestructura del agua potable en la Delegación Iztapalapa está formada de la siguiente manera:

- Cuenta con una red primaria con 14,650 Km.
- Cuenta con una red secundaria con 2,126 Km.
- Pozos operados por SACM 72.
- Acueductos o sistemas de irrigación 15,000.
- Tanques de regulación 42.

Infraestructura de Agua Potable Iztapalapa

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
RED PRIMARIA	KM.	146.50
RED SECUNDARIA	KM.	2,126
POZOS OPERADOS POR SACM	POZO	72
ACUEDUCTOS	M	15,000
TANQUES DE REGULACIÓN	TANQUE	42
PLANTAS DE BOMBEO	PLANTA	18
PLANTAS POTABILIZADORAS	PLANTA	5
TOMAS DOMICILIARIAS DOMÉSTICAS	TOMA	376,803
TOMAS DOMICILIARIAS DE GRAN CONSUMO	TOMA	216
GARZAS DE AGUA POTABLE	TOMA	6
ESTACIONES MEDIDORAS DE PRESIÓN	ESTACIÓN	9

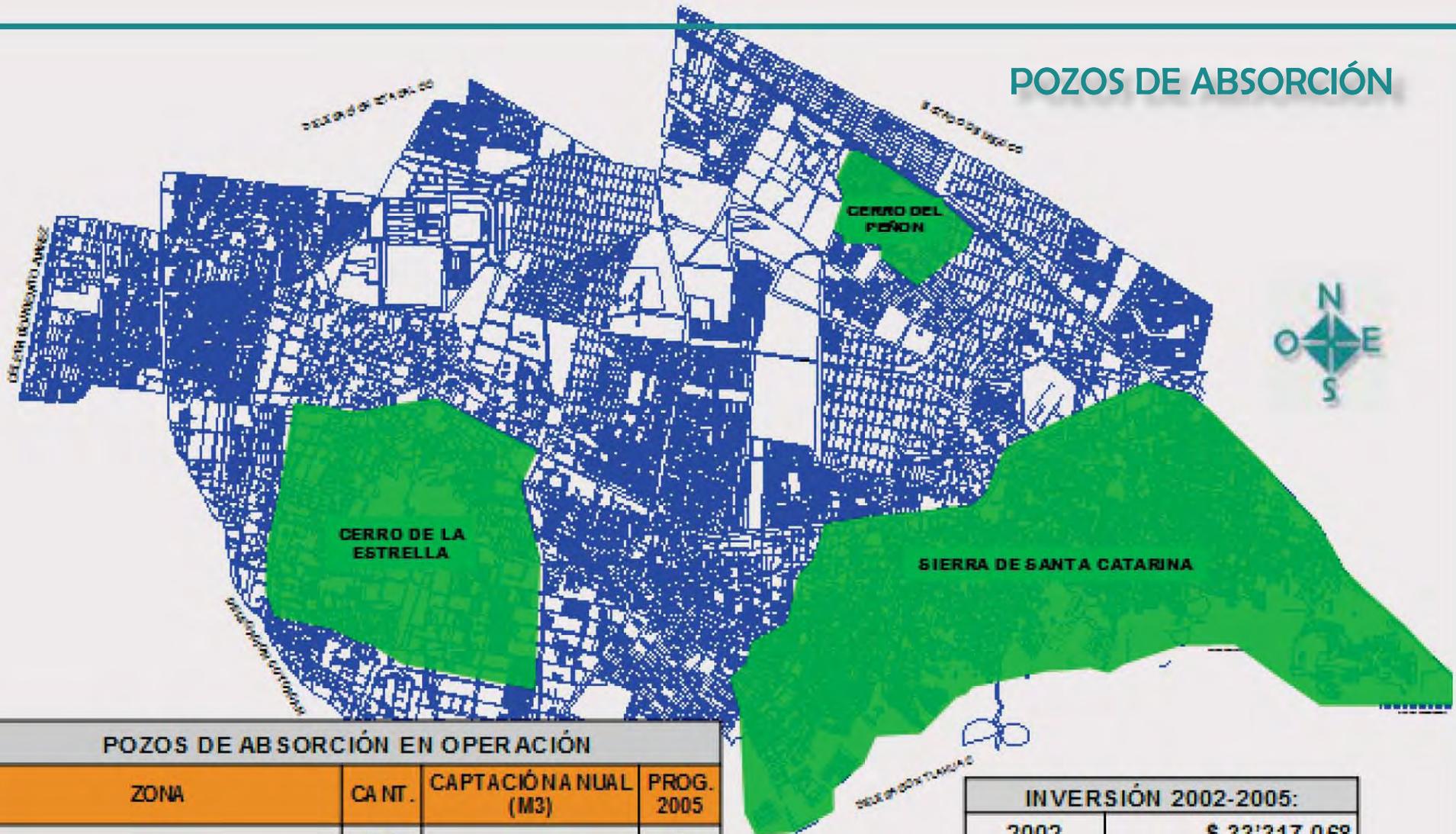
Tabla 16.

Programa 46 de Acciones para Abatir el Déficit de Agua Potable en Iztapalapa S.A.C.M

Situación	Reposición de Pozos	Líneas de Conducción, Distribución e Interconexión	Plantas de Potabilización y Rebombéo	Tanques de Regulación	TOTAL
En Operación	16	15	6	4	41
Sin Operar	3	1	0	1	5
TOTAL	19	16	6	5	46

Tabla 17.

POZOS DE ABSORCIÓN



POZOS DE ABSORCIÓN EN OPERACIÓN

ZONA	CA NT.	CAPTACIÓN ANUAL (M3)	PROG. 2005
CERRO DE LA ESTRELLA	37	1'164,240	6
CERRO DEL PEÑÓN	8	201,600	2
SIERRA DE STA. CATARINA	42	9'586,080	13
TOTAL	87	10'951,920 M3	21

AGUA POTABLE SUMINISTRADA POR SACM EN UN MES:
9'849,600 M3

INVERSIÓN 2002-2005:

2002	\$ 33'317,068
2003	35'301,709
2004	24'464,625
2005	29'278,356
TOTAL	\$ 122'361,758

- Plantas de Bombeo 18.
- Plantas potabilizadoras 5.
- Tomas domiciliarias domesticas 376,803.
- Tomas domiciliarias de gran consumo 216.
- Garzas de agua Potable.

En la imagen número 63 se pueden apreciar los distintos tanques que hay como suministros para la delegación Iztapalapa, cuya información está dada en litros por segundo, mientras que las líneas rojas representan las tuberías que bombean día a día el agua, y los puntos amarillos y naranjas representan los pozos o suministros que se encuentran ubicados dentro de toda la Delegación Iztapalapa.

Ver Tabla 16, 17 e Imagen 63.

La Delegación también está construyendo pozos de absorción del agua como:

- Cerro de la Estrella con una cantidad de 37 pozos que aporta una cantidad de 1,164,240 m³ cúbicos.
- Cerro del Peñón con capacidad de 201,600m³ cúbicos.
- Sierra de Sta. Catarina con capacidad de 9,586,080 m³ cúbicos.

El problema se agrava aún más en las zonas populares, ya que el suministro es a través de tandeo para aquellas colonias que solo reciben 70 litros diarios por persona. Estas colonias dependen de los tanques en el Cerro de Estrella, cuya parte del agua que lo abastece proviene del sistema Lerma y la otra parte de los pozos explotados en la delegación de Iztapalapa. Existe otro tanque importante para el suministro en la parte oriente de la Sierra de Santa Catarina denominado “La Caldera”, que da en promedio 1800 litros diarios. El agua que llega a los tanques esta limitada no solo en abastecimiento, sino también en horario, ya que se abre a las 7:00a.m y se cierra hasta las 3.00pm para que estos puedan recuperar su nivel.

Otro problema importante que se presenta para suministrar agua a los habitantes es la época de estiaje, en donde hay una considerable disminución en el volumen de agua que reciben los tanques de almacenamiento, repercutiendo así en la cantidad de agua que se suministra. Ver Imagen 64.

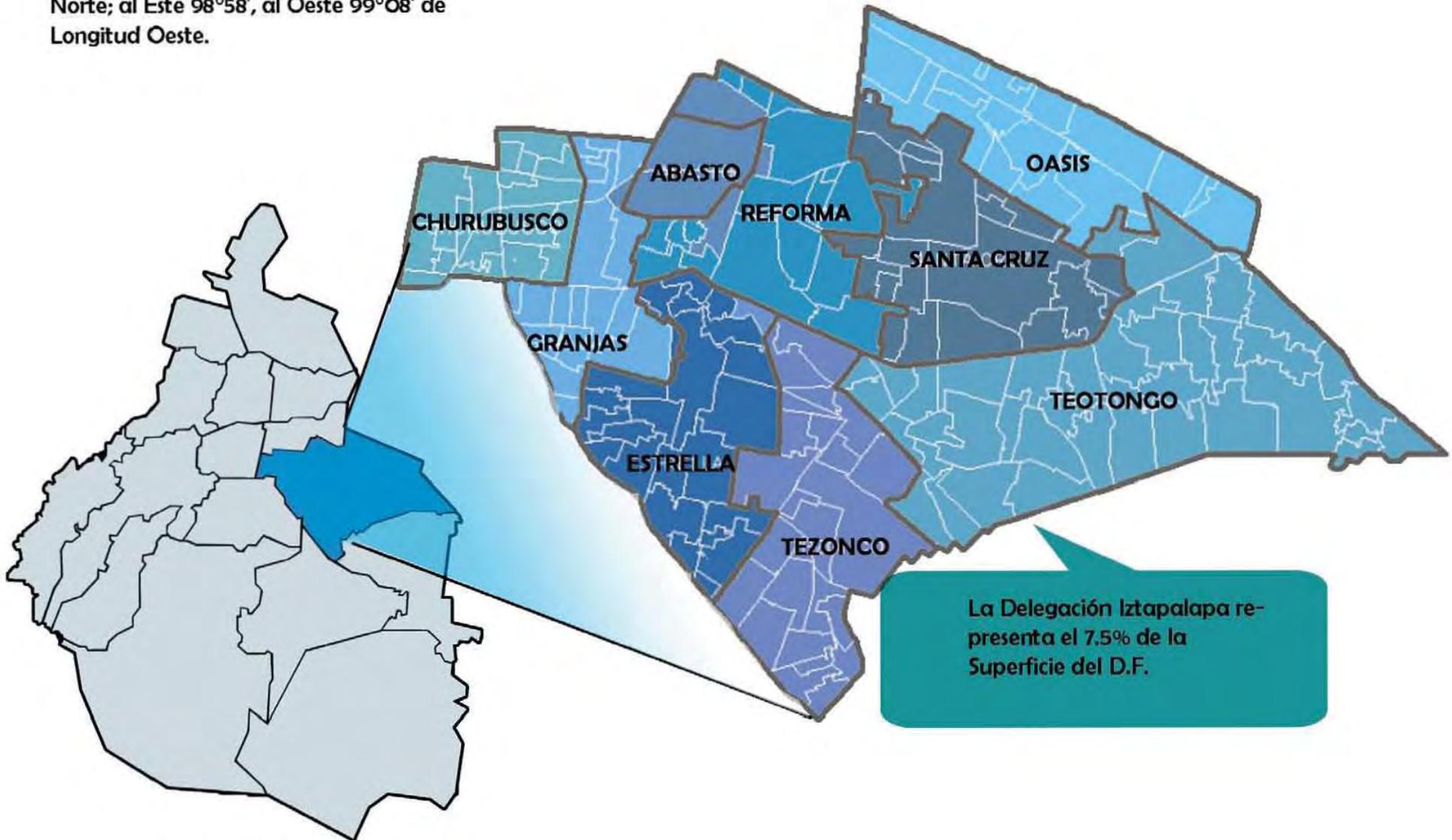
Uno de los problemas que enfrenta la delegación para mantener la calidad del agua es la constancia del suministro , es decir la existencia del servicio de tandeado, el agua deja de fluir por la red, por lo tanto, los residuos se asientan y cuando el agua fluye otra vez por la red primaria y secundaria de agua potable, arrastra todos los asientos, mismos que entran a la red por las perforaciones que hay en la tubería, teniendo como consecuencia agua no potable, con un olor intenso y con una coloración amarillenta que en el sentido coloquial de los pobladores de Iztapalapa lo resumen como agua de tamarindo.

4.4 CONCLUSIÓN

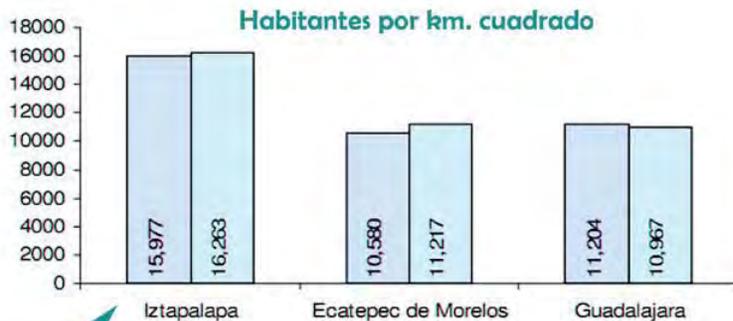
Coordenadas Geograficas:

Al Norte 19°24', al Sur 19°17' de Latitud Norte; al Este 98°58', al Oeste 99°08' de Longitud Oeste.

Temperatura promedio 16.6 °C



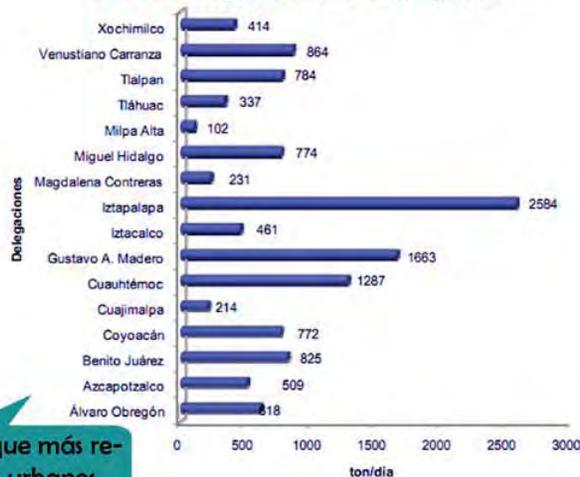
Existen varios factores que causan la disminución del suministro de agua:



Iztapalapa es la localidad con mayor población en el país.

- El crecimiento poblacional el cual provoca que los procesos de urbanización no sean planeados y los recursos naturales como el agua sean insuficientes, y la distribución se vea afectada, debido a que la infraestructura no está planeada para dicho crecimiento, así como las soluciones a corto plazo que se han implementado y que no han funcionado.
- La problemática en materia de agua y drenaje viene de una muy mala organización por parte de la industria. En el mundo se ha buscado orientar hacia la provisión privada de los servicios municipales; mientras que en México el sector privado no se ha interesado debido a la serie de trámites y permisos que el gobierno pide para poder realizar dicho servicio. A pesar de las mejoras que ha tenido la infraestructura del agua y alcantarillado en los últimos 10 años, esta situación sigue agravándose.
- A esto se le debe sumar que los intentos de abastecimiento de agua de la delegación han sido insuficientes por ser la última zona a la que surte el Sistema Lerma- Cutzamala, además, debido a las elevaciones topográficas de la delegación se complica el abastecimiento en la misma, lo que ha llegado a ocasionar el robo de pipas.

Generación de RSU Por Delegación



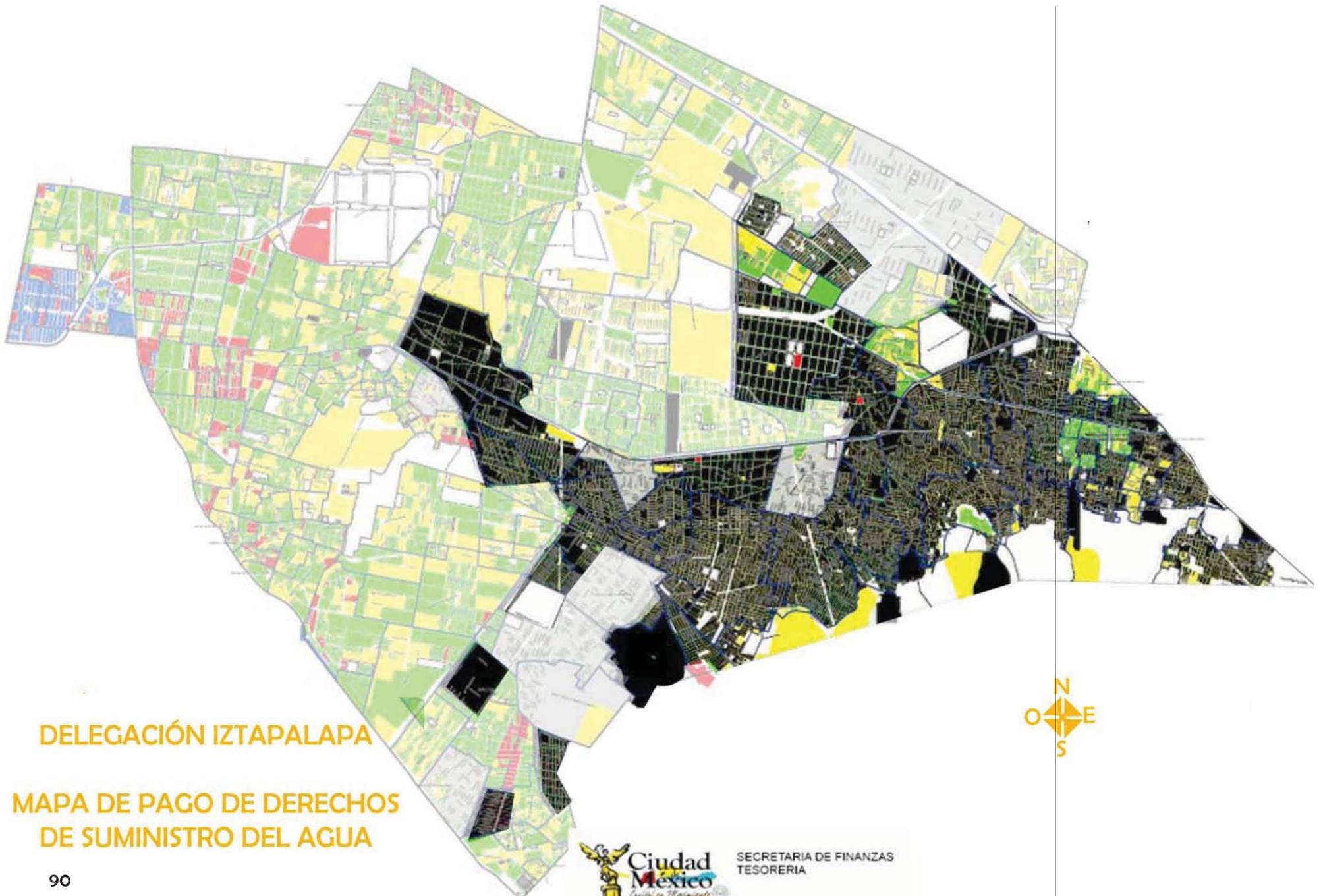
Delegación que más residuos sólidos urbanos genera.

Iztapalapa es la delegación con mayor carencia de agua en la ciudad, la que recibe el líquido con menor calidad, la que tiene la mayor cantidad de fugas de agua e irónicamente es también de las que más sufre de encharcamientos por lluvias. Ante esto es importante ver el problema a largo plazo ya que el crecimiento histórico por decenios en Iztapalapa ha sido 2.36% y para el año 2015, se ha realizado la proyección poblacional que la situara con alrededor de 2,295,944 habitantes, que de igual forma se verá reflejado en la demanda del líquido. Por lo tanto, las características de esta delegación la hace la más necesitada e idónea para el proyecto. De poder satisfacer las necesidades de dicha Delegación, mi propuesta se podrá utilizar con mayor facilidad en aquellas delegaciones cuyo problema de agua no es tan grave, así como en otros estados donde hay escasez de agua.

PROMEDIO Precipitación total mensual (mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Iztapalapa De 1956 a 1989	12.1	4.5	9.0	23.7	53.4	102.3	127.4	113.5	99.6	47.2	8.4	5.9

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación año más seco	Precipitación año más lluvioso
Iztapalapa	De 1956 a 1989	607.0	403.8	864.8

5.1 SELECCIÓN DE ZONA DE ESTUDIO



DELEGACIÓN IZTAPALAPA

MAPA DE PAGO DE DERECHOS
DE SUMINISTRO DEL AGUA

Mapa Distrito Federal



Este mapa fue el factor más importante para poder escoger un polígono de actuación y de ahí seleccionar los terrenos potenciales, ya que la problemática sobre la falta de agua e impotencia por distribuirla es muy evidente así como conduntende en las zonas marcadas de negro.

Finalmente, los lotes potenciales serán ubicados dentro del área donde el agua esta condonada y cuya ubicación deberá ser estratégica para el abastecimiento del agua.

Tabla de Pago Para Clasificación Popular

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Popular	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$ 30.00	\$0.00
MAYOR A 15,000	20,000	30.00	2.60
MAYOR A 20,000	30,000	43.00	4.00
MAYOR A 30,000	40,000	83.00	7.80
MAYOR A 40,000	50,000	161.00	7.81
MAYOR A 50,000	70,000	239.10	20.90
MAYOR A 70,000	90,000	657.10	23.90
MAYOR A 90,000	120,000	1,117.10	40.00

NOTA: La cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes, cuando el consumo rebasa los 120,000 litros será de \$63.

Tabla de Pago Para Clasificación Baja

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Baja	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$ 34.00	\$0.00
MAYOR A 15,000	20,000	34.00	5.80
MAYOR A 20,000	30,000	63.00	7.90
MAYOR A 30,000	40,000	132.00	7.91
MAYOR A 40,000	50,000	202.10	14.19
MAYOR A 50,000	70,000	345.00	21.00
MAYOR A 70,000	90,000	765.00	21.00
MAYOR A 90,000	120,000	1,225.00	40.00

NOTA: La cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes, cuando el consumo rebasa los 120,000 litros será de \$63.00

Tabla de Pago Para Clasificación Media

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Alta	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$135.00	\$0.00
MAYOR A 15,000	20,000	135.00	15.20
MAYOR A 20,000	30,000	211.00	15.21
MAYOR A 30,000	40,000	363.10	15.22
MAYOR A 40,000	50,000	515.30	15.23
MAYOR A 50,000	70,000	667.60	23.22
MAYOR A 70,000	90,000	1,132.00	30.00
MAYOR A 90,000	120,000	1,732.00	40.00

NOTA: La cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes, cuando el consumo rebasa los 120,000 litros será de \$63.00

Tabla de Pago Para Clasificación Alta

Consumo en Litros		Tarifa Clasificación Media	
Límite Inferior	Límite Superior	Cuota Mínima	Cuota Adicional por cada 1,000 litros excedentes al límite inferior
0	15,000	\$ 112.50	\$0.00
MAYOR A 15,000	20,000	112.50	14.50
MAYOR A 20,000	30,000	185.00	14.51
MAYOR A 30,000	40,000	330.10	14.52
MAYOR A 40,000	50,000	475.30	14.53
MAYOR A 50,000	70,000	620.60	22.72
MAYOR A 70,000	90,000	1,075.00	30.00
MAYOR A 90,000	120,000	1,675.00	40.00

NOTA: La cuota adicional por cada 1,000 litros excedentes, cuando el consumo rebasa los 120,000 litros será de \$63.00

El Gobierno del Distrito Federal dio a conocer mediante una resolución general, la condonación del pago de los derechos por el suministro de agua correspondiente al Ejercicio Fiscal 2008, para los inmuebles ubicados en 40 colonias de la delegación Iztapalapa. Dicha resolución fue publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. Los recargos y sanciones en dichas colonias también fueron condonados.

La condonación fue otorgada a las colonias que carecen de líquido o que les llega una vez por semana. Actualmente en el 2010 en la resolución publicada por la Gaceta Oficial, se dio a conocer que se condonarían el agua en 75 colonias, que es igual a 500 mil habitantes.

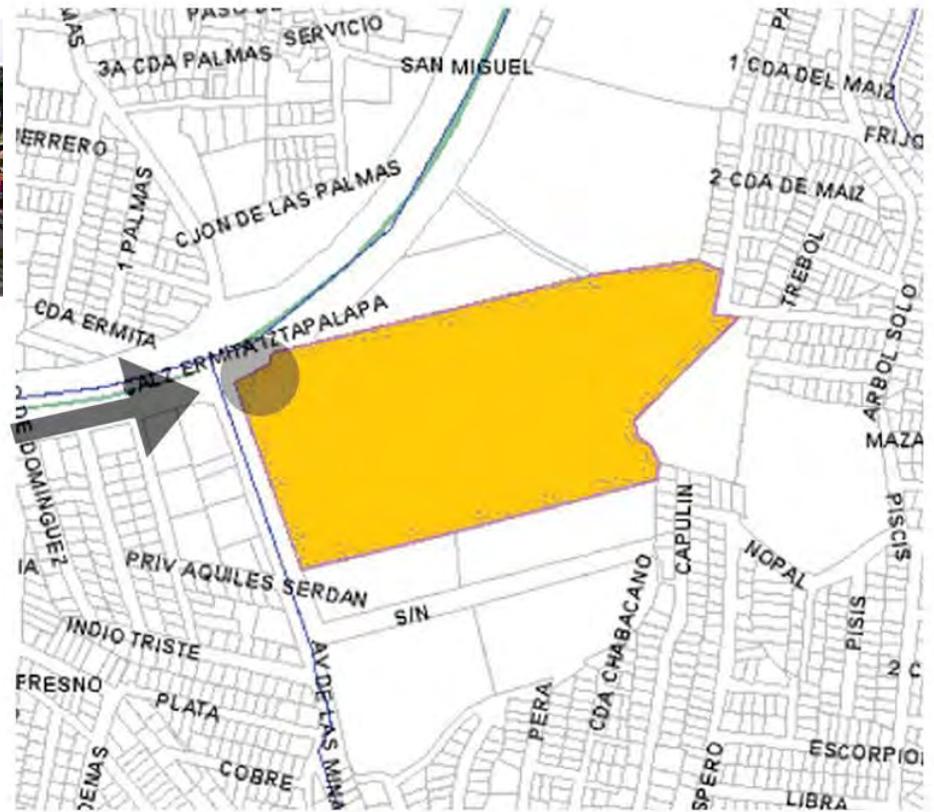
En el mapa de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal, en el que se muestra de negro el área condonada, es posible notar que involucra un 60% de la delegación y a diferencia del 2007, dicha área se ha ido expandiendo año con año y cada vez involucra más territorio de la demarcación. Esto se puede traducir a que cada vez es más difícil abastecer de agua a más habitantes, viéndose el gobierno en la necesidad de condonar el agua a cada vez más colonias.

La delegación Iztapalapa es la única con la clasificación "condonada" en el Distrito Federal, por lo que considero que es la demarcación territorial en la que urge implementar lo más rápido posible las acciones para mitigar y eventualmente solucionar el problema del agua y que con el tiempo no solo sea en Iztapalapa sino en toda la ciudad.

4

Av. De Las Minas S/N
Col. Xalpa

Superficie: 49,063 m2
Niveles Permitidos: 3
Area Libre: 40
Uso: Equipamiento



Planta de Bombeo "La Quemada"

Este terreno fue seleccionado como el idóneo para desarrollar el proyecto debido a su amplitud, su ubicación en el centro del área afectada y cuya área de impacto por lo tanto es mayor, su uso de suelo es de equipamiento, y es perteneciente al Gobierno del Distrito Federal. Por lo tanto, no se tiene que comprar o expropiar inmuebles y finalmente porque en el se encuentra ya una Planta de Bombeo de Agua "La Quemada".

3



Av. José López Portillo S/N
Col. Consejo Agrarista Mexicano

Superficie: 17,978m2
Niveles Permitidos: 4
Area Libre: 50
Uso: Habitacional

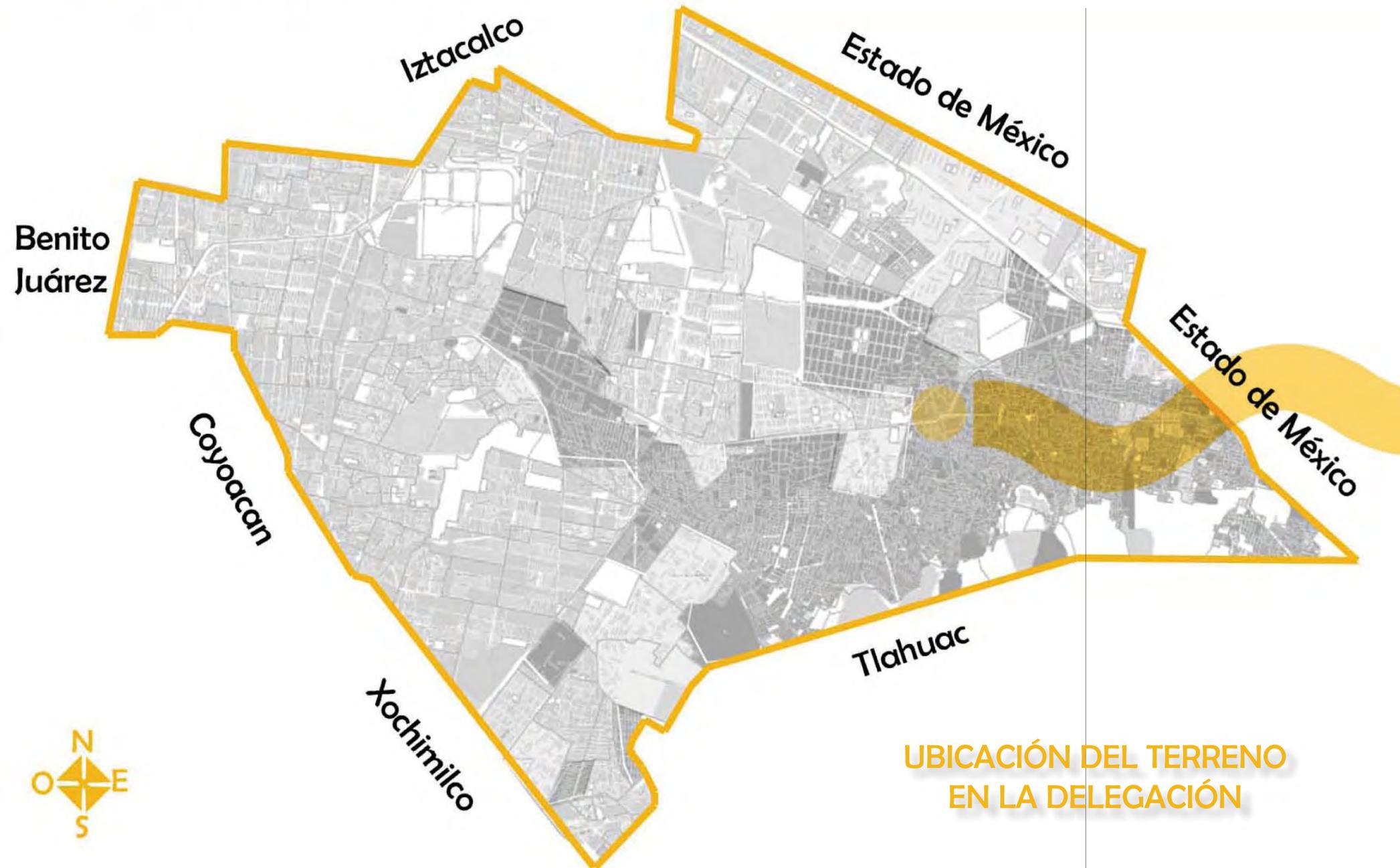
5



Av. Manuel Cañas S/N
Col. Desarrollo Urbano Quetzalcoatl

Superficie: 5.675 m2
Niveles Permitidos: 3
Area Libre: 40
Uso: Equipamiento

5.3 TERRENO SELECCIONADO



UBICACIÓN DEL TERRENO
EN LA DELEGACIÓN

POLÍGONO DE ACTUACIÓN DEL TERRENO Y CALLES LIMITADAS



La Delegación Iztapalapa se encuentra situada en la región Oriente de la Ciudad de México, cuenta con una superficie aproximada de 117 kilómetros cuadrados, mismos que representan el 7.5 % del territorio de la Capital de la República y su población consta de 1,820,888 habitantes. Por lo que no solo es el municipio más poblado de la Ciudad sino de toda la República, habiendo 17,884 habitantes por kilómetro cuadrado.

Por lo tanto el polígono de actuación beneficiaría a un total de 2,637.8 habitantes que representaría el **0.15%** de la población de la Delegación y al **0.6%** de la población perteneciente a la zona con agua condonada

5.4 DEFINICIÓN DE POLÍGONO DE ACTUACIÓN

¿Cómo se mide la lluvia?

El milímetro de precipitación es la caída de 1 litro de precipitación en un área de 1 metro cuadrado.

LT/HAB/ Día

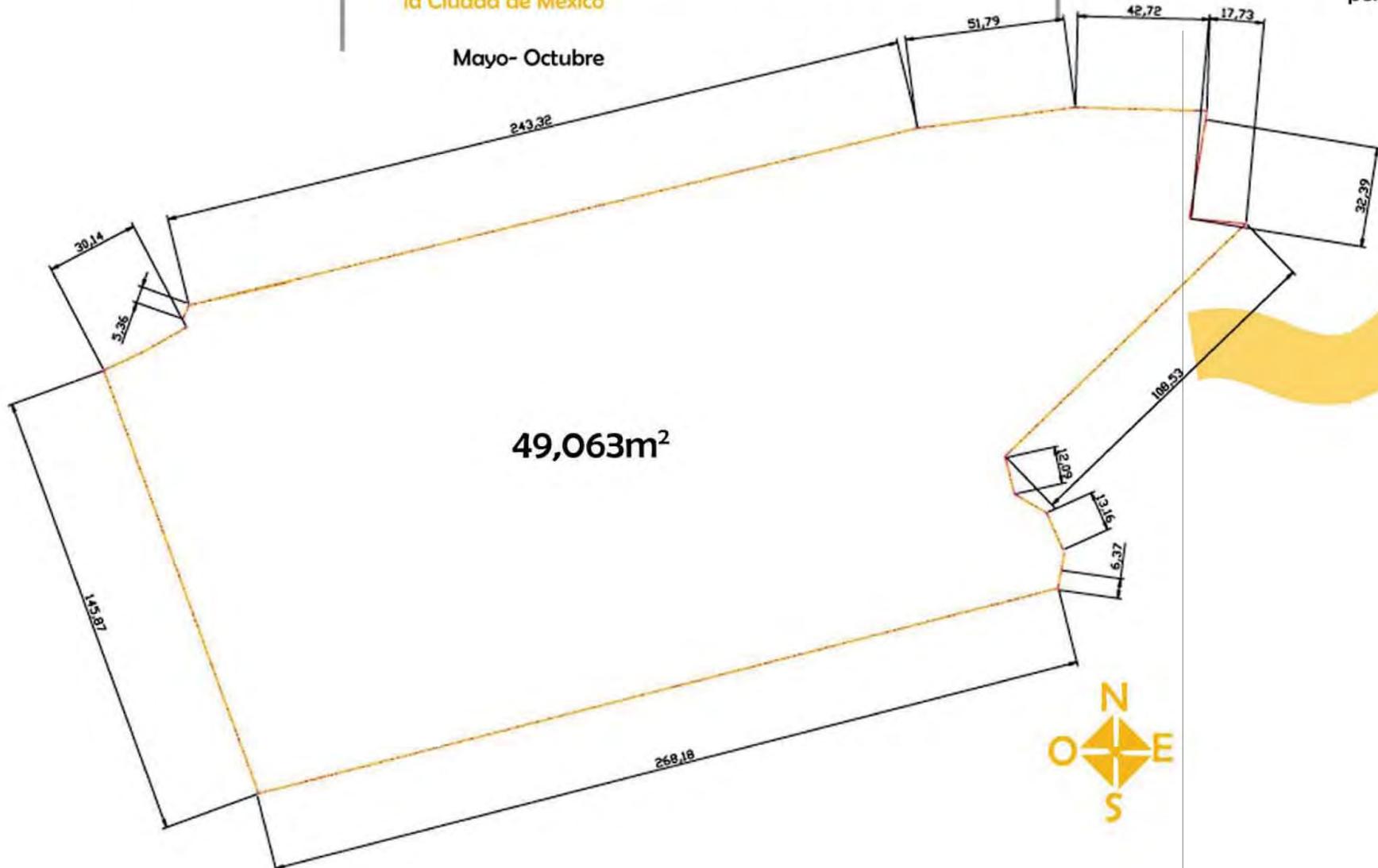
Agua necesaria para satisfacer 4 necesidades básicas: beber, saneamiento, bañarse y cocinar

Promedio de Habitantes Por Vivienda

En Iztapalapa el promedio de habitantes por vivienda es de 4 personas.

Temporada de Lluvia en la Ciudad de México

Mayo- Octubre



IMPACTO EN LA ZONA



El área aproximada de impacto de la zona de acuerdo a las dimensiones del terreno y al cálculo paramétrico anterior es de un radio de 520 m alrededor del terreno y de 2,657 habitantes o lo que es igual a 660 viviendas. En base a este primer cálculo se determinó la factibilidad del terreno para ayudar a la zona y a su vez determinar un polígono de acción en donde se estudie a más detalle la zona en la que influirá el proyecto.

Área de Impacto:

Determinada por:

700mm : Potencial Aprovechable
 ó
 Precipitación Anual Promedio

49,063m² : Área de Terreno
 700m x 49,063m² = 34,344,100 Lt

34,344,100 Lt /140 días = 245,315 Lt

LT/Hab/ Día

80 litros que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS).

150 litros que establece Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

50 lts propone Peter Gleick, presidente del Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security.

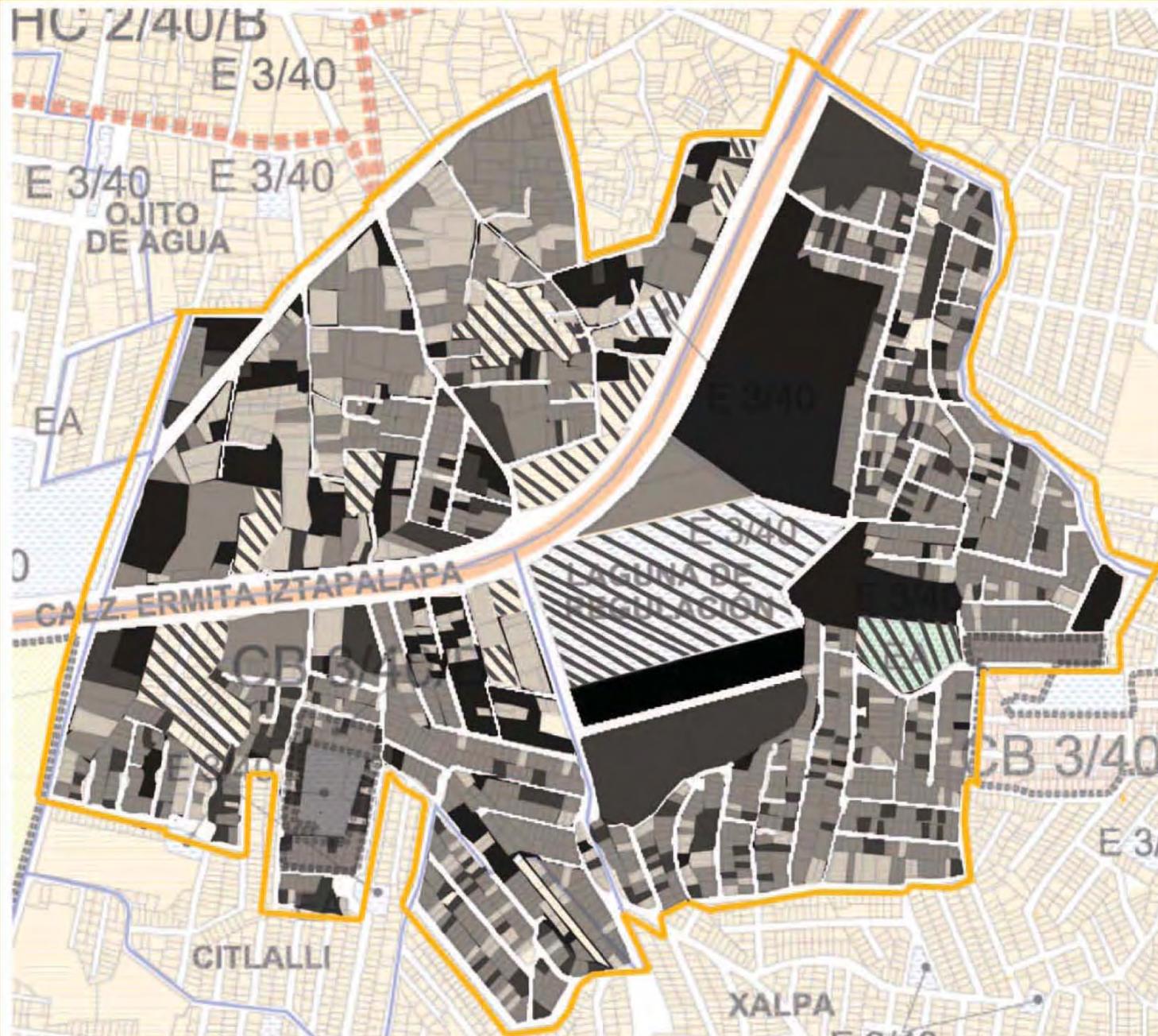
Promedio:
 93.0 Lt /hab/día

Habitantes Beneficiados

245,325lt / 93lt/hab/día = 2637.8 hab

660 viviendas

5.5 ANÁLISIS DE ALTURAS



SIMBOLOGÍA



El análisis de alturas ayudará a definir en el proyecto la escala que debe conservar el proyecto, dependiendo del impacto que se quiere tener es que se supera o se conserva.

CONCLUSIÓN

En el estudio de alturas es posible observar como se conserva una escala baja en el polígono de actuación, donde la mayoría de las edificaciones se encuentran alrededor de los 2 niveles. Sin embargo, esto se vuelve relativo ya que la altura de los niveles que conforman los inmuebles, varían de los 2.0 a los 3.0 metros.

Después de las edificaciones de 2 niveles, las que más se encuentran son las de 1 nivel, luego las de 3 niveles, siguiendolas de las de 4 niveles y por último las de 5 niveles. Aunque de este último solo se observa una edificación de esta altura y que corresponde a un conjunto habitacional, el único en el polígono de actuación, y también es el inmueble colindante hacia el lado sur del terreno. Los inmuebles del lado este del terreno oscilan en los 4 niveles y en su mayoría son comercios, por lo que la actividad peatonal es abundante pero no la vehicular. Hacia el norte se encuentra la Calzada Ermita Iztapalapa, la cual por sus dimensiones y flujo permite también tener construcciones de mayor escala.

Únicamente del lado Este, respecto al terreno, es que se encuentran edificaciones de 1 nivel y es precisamente esta parte la zona habitacional más cercana a él.

Es importante mencionar que aunque la zona es de baja escala, es una zona en donde se puede observar el crecimiento de las viviendas como patrón. La autoconstrucción es algo común, por lo que la invasión de áreas libres incluyendo áreas verdes es bastante común.

Es por ello que en general en la delegación, casi no se encuentran áreas verdes ni mucho menos áreas comunes de recreación para sus habitantes.

5.6 ANÁLISIS DE CIRCULACIÓN



SIMBOLOGÍA



El análisis de circulación ayudará a definir, tanto en el programa arquitectónico, como en el proyecto, los accesos al mismo, tanto vehicular como peatonal. Esto será de gran importancia ya que para la distribución del agua, y para la recolección de reciclaje se necesitará prever esto y formará parte vital de la funcionalidad del mismo.

Aparte es importante determinar de que manera se puede ayudar a la zona.

CONCLUSIÓN

En el estudio de circulación se puede observar que la mayoría de las vialidades terciarias o las que dan servicio a las colonias y que por su extensión son usualmente de poco tráfico, se encuentran cerradas, sin conexión con otras vialidades y cuya función principal es únicamente para los residentes de la calle. Esto se vuelve un problema en general en la zona, debido a que la circulación a pesar de no ser continua, ni con tráfico, se vuelve aislada y peligrosa. Lo cual se debe a que la urbanización fue principalmente por asentamientos irregulares en donde se fueron invadiendo por partes y muchas veces en este proceso las calles quedaron cerradas.

Todavía es posible observar como en algunas zonas vacías o áreas verdes se sigue invadiendo mediante la construcción irregular, por lo que la urbanización se complica cada vez más.

Las avenidas terciarias tampoco cuentan un sentido definido ya que en su mayoría se utilizan en doble sentido por facilidad y practicidad de los habitantes, ya que el trazo improvisado no responde a alguna función y en donde si se les diera una dirección única, esto implicaría una circulación más difícil y conflictiva.

En las Avenidas Primarias cuyo tráfico es considerablemente mayor, se localizan un movimiento vehicular variado, que va desde el vehículo particular hasta el transporte público.

En la Avenida Principal (Calz. Ermita- Iztapalapa) es donde es posible ver más concentración de personas, ya que representa la única avenida para poder transportarse, ya sea en vehículo particular o transporte público a cualquier parte de la ciudad.

Por lo que su afluencia peatonal y vehicular es densa e insuficiente para la zona.

5.7 ANÁLISIS DE USOS



SIMBOLOGÍA PROGRAMA DESARROLLO DELEGACIONAL

SUELO URBANO

H	Habitacional
HC	Habitacional con Comercio en Planta Baja
HM	Habitacional Mixto
E	Equipamiento
I	Industria
AV	Áreas Verdes de Valor Ambiental
EA	Espacios Abiertos, Deportivos, Parques, Plazas y Jardines
CB	Centro de Barrio

SIMBOLOGÍA USOS REALES

	Habitacional
	Habitacional con Comercio en Planta Baja
	Comercio de Densidad Alta
	Comercio o Negocio con Densidad Baja
	Habitacional con Oficio
	Equipamiento o Servicios
	Áreas Verdes
	Área de Difícil Acceso
	Terrenos Abandonados

CONCLUSIÓN

Se puede observar, que a pesar de que el Programa de Desarrollo Urbano marca en su mayoría a la zona como habitacional con comercio en planta baja, en realidad la mayoría es habitacional únicamente. El crecimiento habitacional se da principalmente de forma vertical y por medio de la invasión de áreas verdes e incluso calles. El comercio de alta densidad se concentra en las avenidas primarias, mientras que el comercio de poca densidad y de pequeños negocios esta disperso en la zona sin causar afectaciones o impacto en lo habitacional. La problemática referente a los usos es respecto a las zonas con acceso difícil o exclusivo lo que las vuelve peligrosas, así como los terrenos abandonados que son utilizados como tiraderos. También es posible ver muchos inmuebles en deterioro o en riesgo, lo que representa un peligro para sus habitantes, y se debe principalmente a la autoconstrucción defectuosa.

Este análisis es importante ya que dependiendo del uso de cada inmueble varía el abastecimiento de agua y el tipo y cantidad de residuos sólidos generados. Este mapa ayudara a determinar de manera especifica al área que se va a poder apoyar, las viviendas o habitantes beneficiados. Por lo que este polígono de acción constituye un 4 % de la delegación Iztapalapa en donde de los 1768 inmuebles que forman el polígono se observa que:

1448 inmuebles son habitacionales	82%
98 inmuebles son habitacionales con comercio en planta baja	5.5%
20 inmuebles son comercio de alta densidad	1.1%
33 inmuebles son comercios o negocios de baja densidad	4.7%
117 inmuebles son habitacional con oficio	6.6%
8 inmuebles son de equipamiento o servicios	0.45%
3 son áreas verdes	0.17%
91 inmuebles son de difícil acceso	5.14%
19 inmuebles son terrenos abandonados	1.07%

5.8 ANÁLISIS PUNTOS DE CONFLICTO



Puntos de mayor conflicto





Salón de fiestas en Calle Las Palmas y Callejón Palmas



Calzada Ermita Iztapalapa



Esquina de Calzada Ermita Iztapalapa y Calle De Las Minas



Calzada Ermita Iztapalapa

Comercio De Alto Impacto Terrenos Baldíos/Áreas con Usos Inapropiados en Zona Habitacional

Uno de los conflictos de la zona es la ubicación de comercios de alto impacto en medio de zonas habitacionales, modificando e incrementando la cantidad de automóviles y personas. Se incrementa en especial cuando las calles aledañas se encuentran cerradas.

Av. Ermita Iztapalapa

La avenida más importante de la delegación y por lo tanto de la zona presenta una serie de conflictos como la falta de árboles, banquetas invadidas por el comercio, por lo que el uso de ella es inapropiado y no para peatones. Por lo mismo la calzada presenta un deterioro y falta de mantenimiento ya que el uso que se le ha dado no es el apropiado.

Comercio Informal/Base de Transporte Público/Paso

A un costado del terreno se encuentra una base de transporte público que provoca la concentración de comercio informal, personas y camiones.

Conflicto de Cruces/Falta de Banquetas

La falta de banquetas en toda la zona, en especial en el interior dificulta el movimiento peatonal, así como el cruce de calles que se vuelve de riesgo tanto para el vehículo como para el peatón.

Terrenos Baldíos/Áreas con Usos Inapropiados

En la zona existe una gran cantidad de terrenos baldíos y el uso que se les da a los mismos es generalmente de tiraderos de residuos sólidos o de autopartes. Lo que se vuelve nocivo para los habitantes y el medio ambiente.

Comercio v/s Peatón

El comercio tanto de mediana como de gran escala actúa fuera de las normas administrativas correspondientes debido a que invaden la vía pública, las alturas varían mucho entre edificio y edificio. Y esto se ve reflejado principalmente en el peatón y como la importancia del mismo pasa a segundo plano.

Expansión de Vivienda Irregular

La vivienda irregular es la manera en como ha logrado crecer la delegación y esto ha provocado una mala urbanización que se ve reflejado en la calles cerradas sin circulación específica. Dicha invasión se ha llevado a cabo en áreas verdes e incluso calles.

Calles Cerradas

Las calles cerradas son un fenómeno que se repite en toda la colonia y que la vuelve conflictiva ya que no se encuentran conectadas entre sí, el paso se reduce a los residentes de las mismas y en algunos casos se vuelve peligroso. Por último al final de ellas se crean espacios residuales.



Esquina de Calzada Ermita Iztapalapa y Callejón Las Palmas



Calzada Ermita Iztapalapa

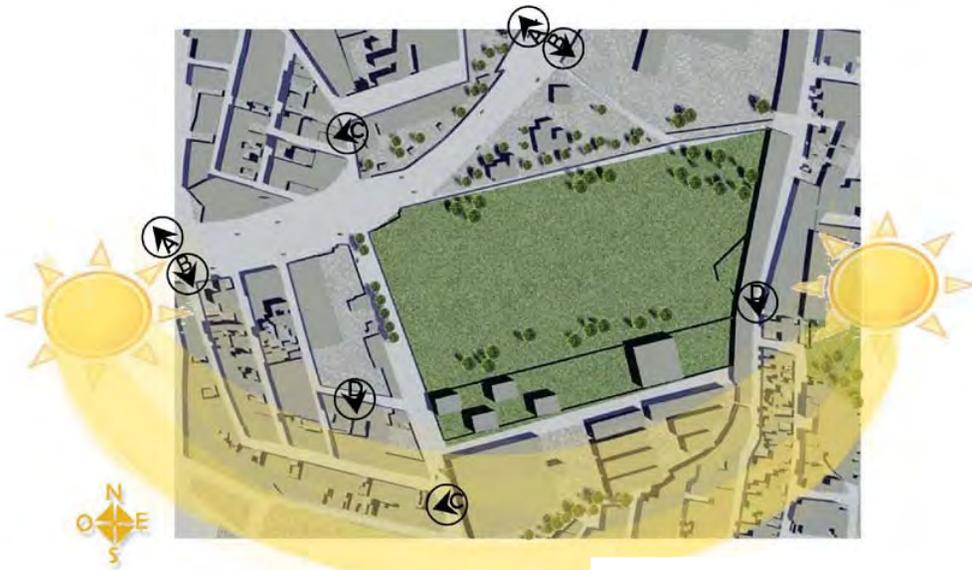


Calle Maíz: Parte Posterior al Terreno



Calle Granada

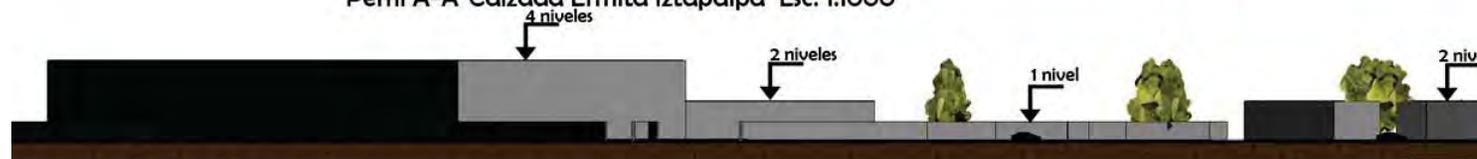
5.9 ANÁLISIS ASOLEAMIENTO Y PERFILES DE CALLES COLINDAN-



MAPA DE ASOLEAMIENTO



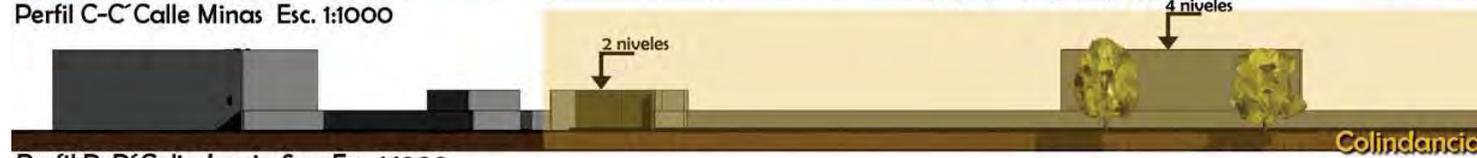
Perfil A-A' Calzada Ermita Iztapalpa Esc. 1:1000



Perfil B-B' Calzada Ermita Iztapalpa Esc. 1:1000



Perfil C-C' Calle Minas Esc. 1:1000



Perfil D-D' Colindancia Sur Esc. 1:1000

PERFILES DE CALLES COLINDANTES Y VISTAS DEL TERRENO

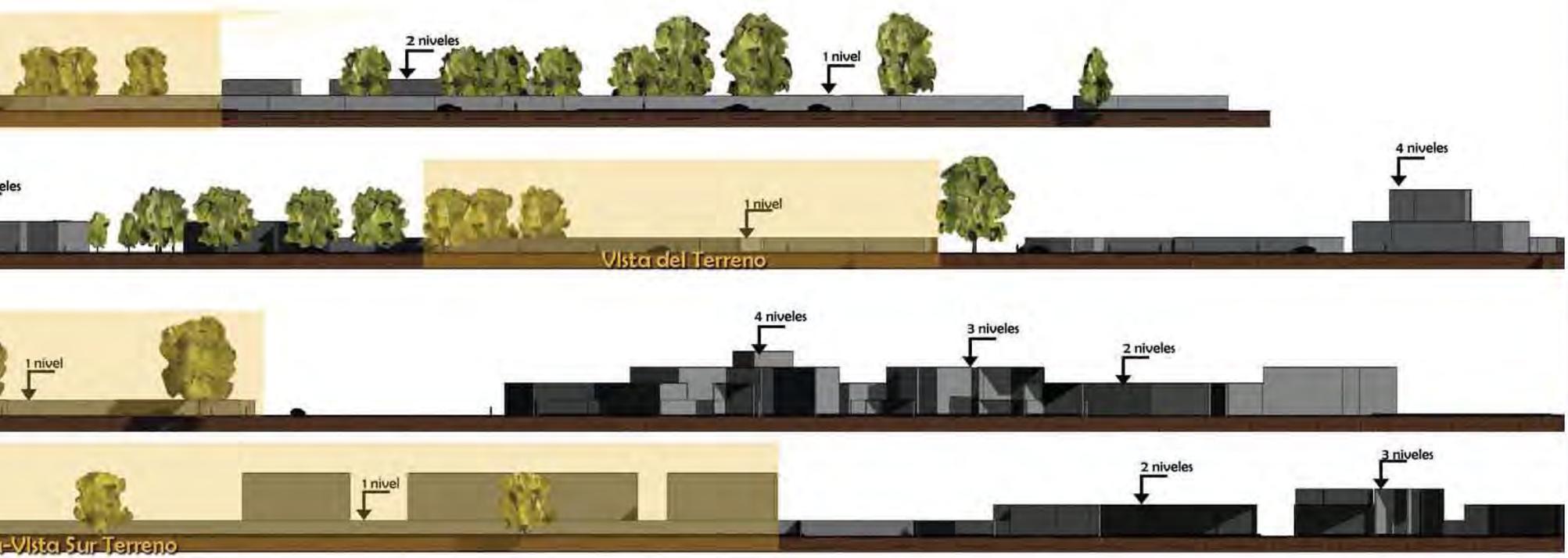
La ubicación del terreno fue uno de los factores más importantes para ser seleccionado para realizar el proyecto, ya que no solo se encuentra en el centro de la zona de agua condonada, sino que se encuentra sobre la calzada más importante de la delegación, lo que permite que sea de fácil acceso.

Respecto a la altura de los edificios en el polígono es posible ver que la mayoría se encuentran en los 2 niveles y alrededor del terreno se puede encontrar edificios de hasta 4 niveles, lo que permitirá construir más niveles en el terreno si fuera necesario y sin agredir o perjudicar a los inmuebles que se encuentren alrededor.

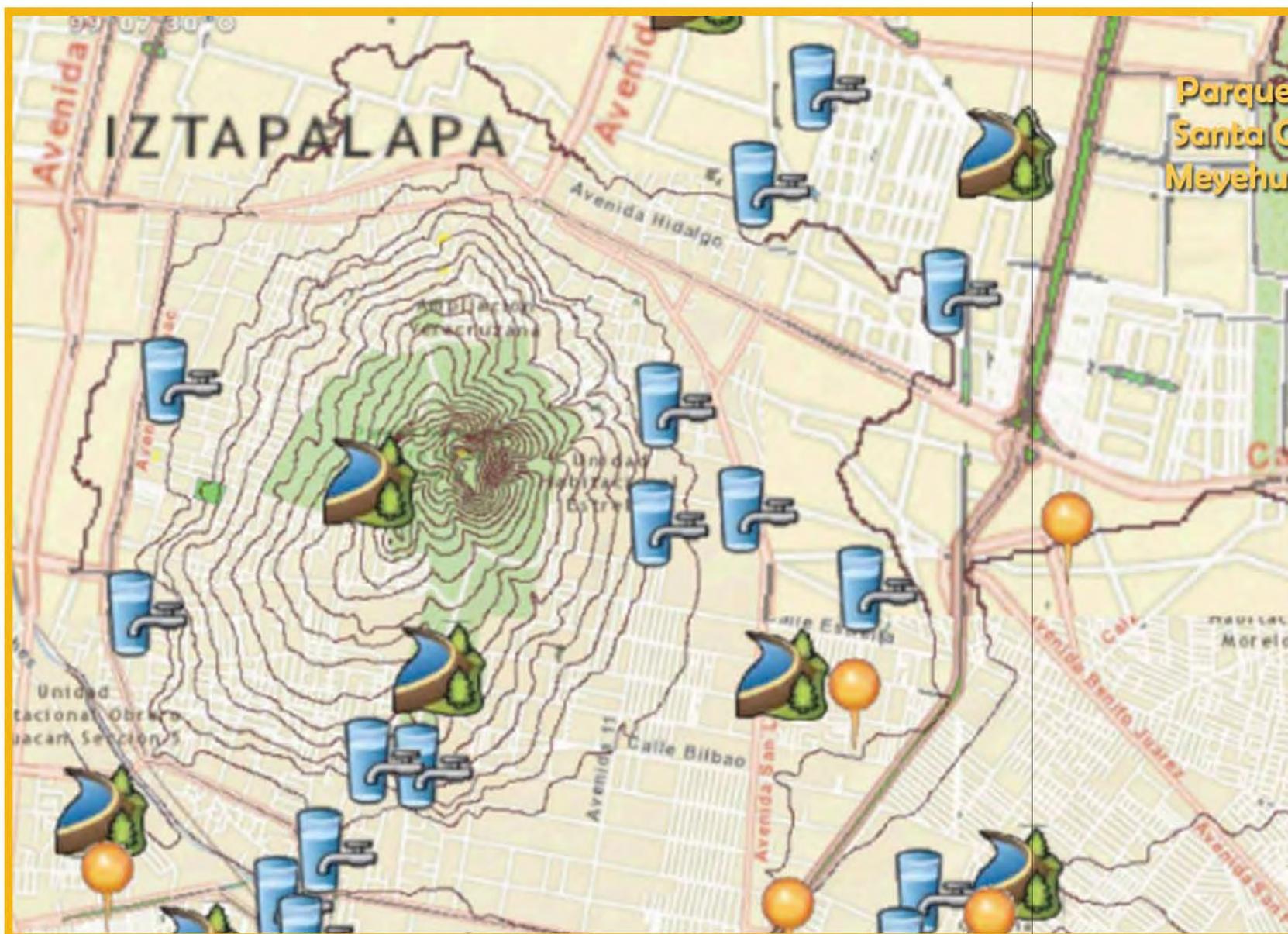
También como se menciono anteriormente la vegetación en la zona es escasa y donde se encuentra el terreno es de las zonas donde no solo se haya más de ella sino que es donde se puede incorporar más, ya que el espacio lo permite.

La idea de beneficiar a la zona con el proyecto esta estrechamente ligada con sus alrededores ya que para poder hacer viable La Planta de Sustentabilidad y que sus beneficiados sientan pertenencia por ella, es necesario que se incorporen de la mejor forma los usos, necesidades y requerimientos de los inmuebles ya existentes. Es por ello que la ubicación de las diferentes partes del programa arquitectónico deben responder a las calles, usos y alturas ya existentes.

Es importante aunque no primordial poder beneficiar a la zona y al proyecto con estrategias urbanas cuyo objeto es que se apoyen mutuamente y finalmente eleven la calidad de vida de los habitantes de la zona.

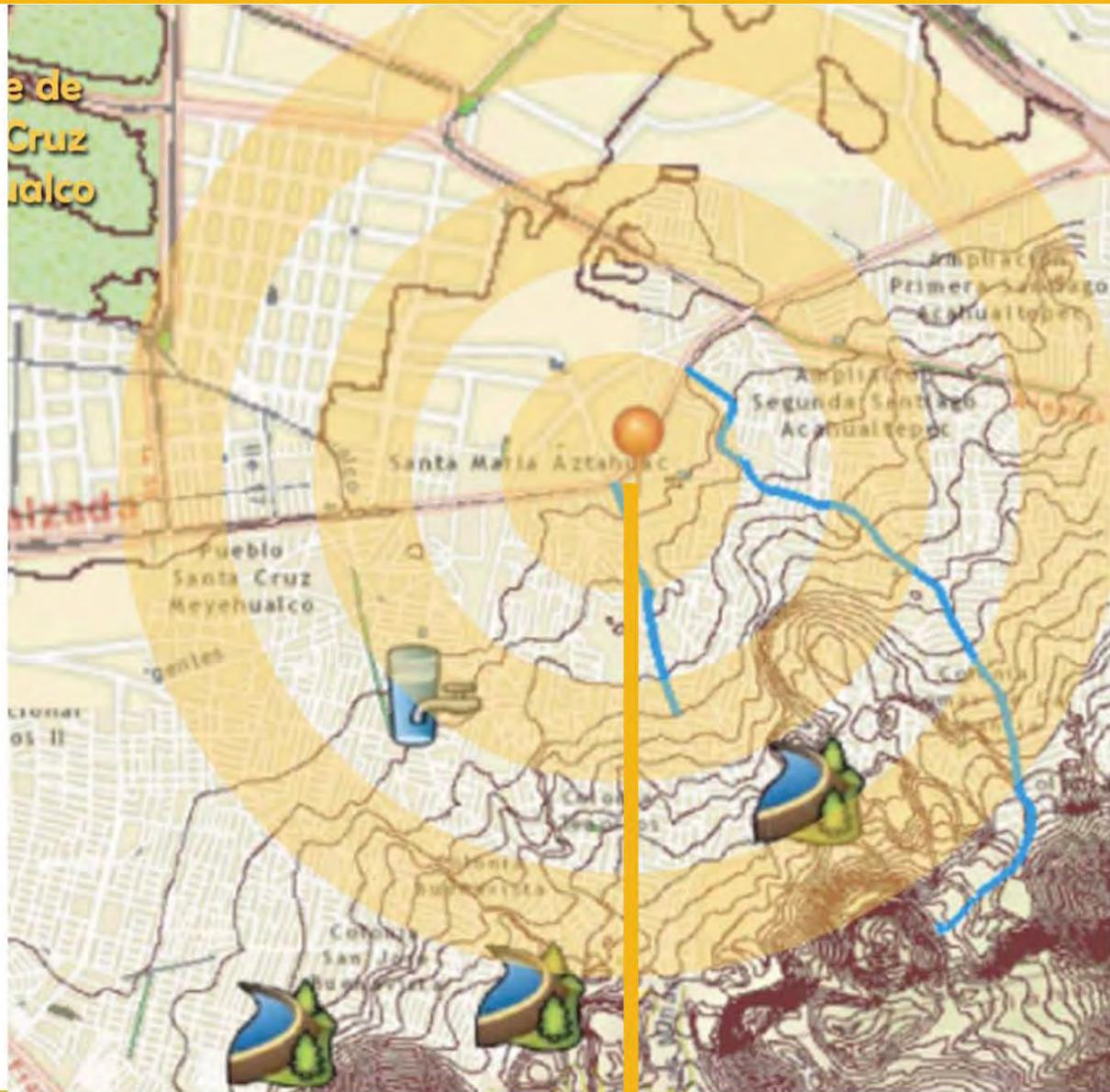


5.10 MAPA DE ZONA DE IZTAPALAPA CON SUMINISTRO DE AGUA CONDONADA



En el mapa se puede apreciar que el área con agua condonada en Iztapalapa cuenta principalmente con pozos de extracción, de los cuales se obtiene la poca agua que llega a la zona mediante la red hidráulica, por pipas o "tandeo". De igual forma estos pozos también distribuyen agua a zonas más al sur como Xochimilco y Tláhuac.

COLONIAS CON PAGO CONDONADO



- 1A SECCIÓN SANTIAGO IZTAPALAPA
- 2 1RA. AMPLIACIÓN SANTIAGO IZTAPALAPA
- 3 2A SECCIÓN SANTIAGO IZTAPALAPA
- 4 2DA. AMPLIACIÓN SANTIAGO IZTAPALAPA
- 5 ALVARO OBREGON IZTAPALAPA
- 6 AMPLIACIÓN EMILIANO ZAPATA IZTAPALAPA
- 7 AMPLIACION LA POLVORILLA IZTAPALAPA
- 8 AMPLIACION LAS PEÑAS IZTAPALAPA
- 9 BARRANCA DE GUADALUPE IZTAPALAPA
- 10 BARRANCAS DE BUENAVISTA IZTAPALAPA
- 11 BUENAVISTA IZTAPALAPA
- 12 CAMPESTRE POTRERO IZTAPALAPA
- 13 CARLOS HANK GONZALEZ IZTAPALAPA
- 14 CONSEJO AGRARISTA MEXICANO IZTAPALAPA
- 15 EJIDOS DE SANTA MARÍA AZTAHUACÁN IZTAPALAPA
- 16 HUITZICO IZTAPALAPA
- 17 IXTLAHUACAN IZTAPALAPA
- 18 JARDINES DE SAN LORENZO TEZONCO IZTAPALAPA
- 19 LA CAÑADA IZTAPALAPA
- 20 LAS CRUCES IZTAPALAPA
- 21 LAS PEÑAS IZTAPALAPA
- 22 LOMAS DE LA ESTANCIA IZTAPALAPA
- 23 LOMAS DE SANTA CRUZ MEYEHUALCO IZTAPALAPA
- 24 LOMAS DE ZARAGOZA IZTAPALAPA
- 25 LOMAS DEL PARAISO IZTAPALAPA
- 26 MIGUEL DE LA MADRID IZTAPALAPA
- 27 MIRAVALLE IZTAPALAPA
- 28 MONTE ALBAN IZTAPALAPA
- 29 PALMILLAS IZTAPALAPA
- 30 PARAJE DE BUENAVISTA IZTAPALAPA
- 31 PARAJE SAN JUAN JOYA IZTAPALAPA
- 32 PREDIO DEGOLLADO IZTAPALAPA
- 33 PREDIO NUEVO IZTAPALAPA
- 34 PRESIDENTES DE MEXICO IZTAPALAPA
- 35 PUEBLO DE SANTIAGO IZTAPALAPA
- 36 PUEBLO DE SANTIAGO ACAHUALTEPEC IZTAPALAPA
- 37 SAN FRANCISCO APOLOCALCO IZTAPALAPA
- 38 SAN JOSÉ BUENAVISTA IZTAPALAPA
- 39 SAN MIGUEL TEOTONGO IZTAPALAPA
- 40 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION ACORRALADO IZTAPALAPA
- 41 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION AVISADERO IZTAPALAPA
- 42 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION CAMPAMENTO IZTAPALAPA
- 43 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION CAPILLA IZTAPALAPA
- 44 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION CORRALES IZTAPALAPA
- 45 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION GUADALUPE IZTAPALAPA
- 46 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION IZTLAHUACA IZTAPALAPA
- 47 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION JARDINES IZTAPALAPA
- 48 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION LA CRUZ IZTAPALAPA
- 49 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION LOMA IZTAPALAPA
- 50 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION LOMA ALTA IZTAPALAPA
- 51 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION MERCADO IZTAPALAPA
- 52 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION MERCEDES IZTAPALAPA
- 53 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION MINAS IZTAPALAPA
- 54 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION PALMAS IZTAPALAPA
- 55 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION PALMITAS IZTAPALAPA
- 56 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION PUENTE IZTAPALAPA
- 57 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION RANCHITO IZTAPALAPA
- 58 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION RANCHOBAJO IZTAPALAPA
- 59 SAN MIGUEL TEOTONGO SECCION TORRES IZTAPALAPA
- 60 SANTIAGO ACAHUALTEPEC IZTAPALAPA
- 61 SANTIAGO ACAHUALTEPEC 1a AMPLIACIÓN IZTAPALAPA
- 62 SANTIAGO ACAHUALTEPEC 2a AMPLIACIÓN IZTAPALAPA
- 63 SANTIAGO ACAHUALTEPEC PUEBLO IZTAPALAPA
- 64 SEGUNDA AMPLIACIÓN DE PARAJE SAN JUAN IZTAPALAPA
- 65 SEGUNDA SECCIÓN PARAJE SAN JUAN IZTAPALAPA
- 66 TENORIOS
- 67 TETECON
- 68 XALPA IZTAPALAPA
- 69 XALPA NORTE IZTAPALAPA
- 70 XALPA SUR IZTAPALAPA

5.11 MAPA DE ÁREA DE IZTAPALAPA A INTERVENIR



Pozos de Extracción



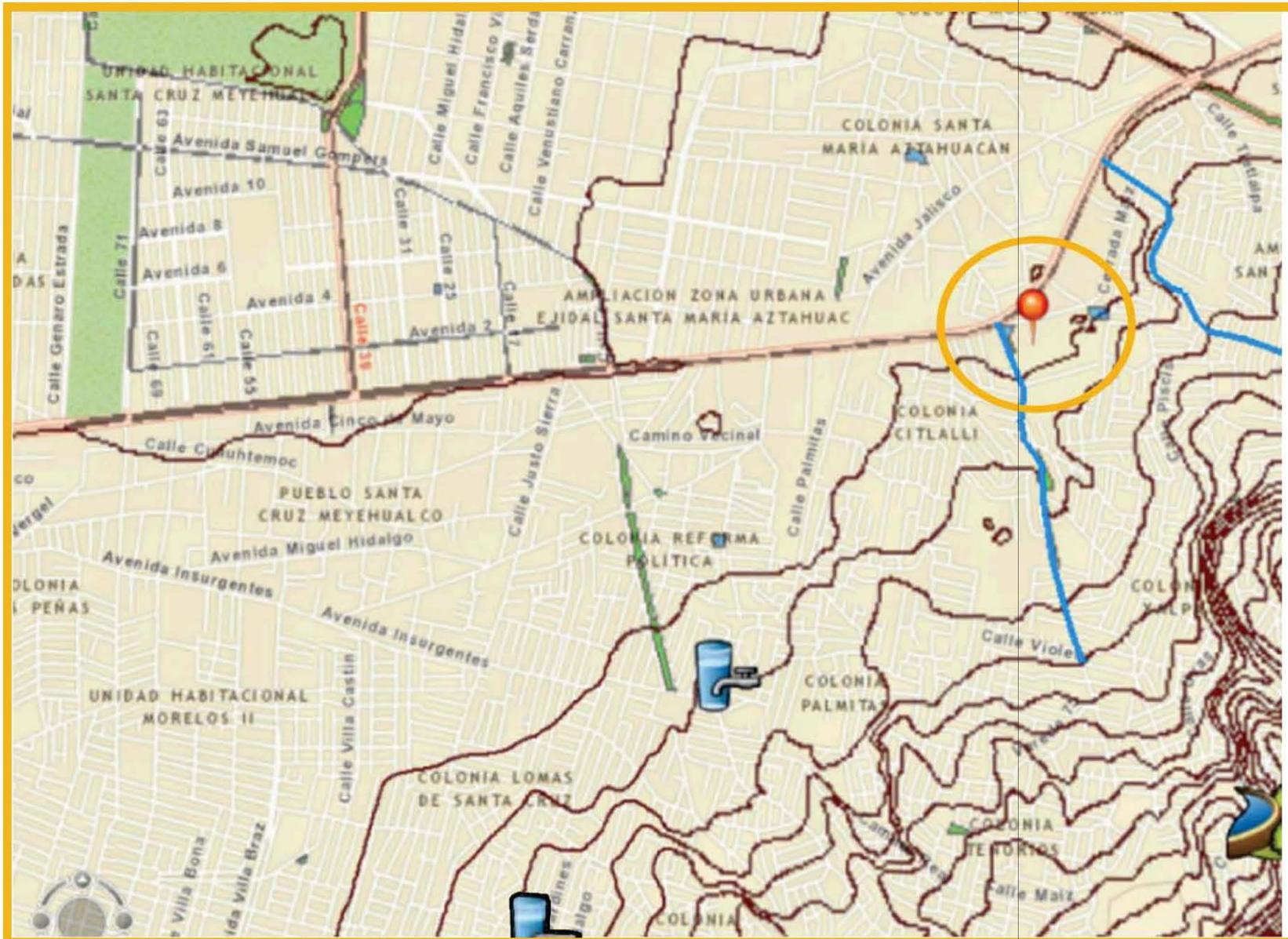
Curvas de Nivel



Corrientes Intermitentes



Terreno





Vista de la Ausencia de Alcantarillado en la Calle Minas y Primavera



Calle Minas



Calle Primavera



Recorrido de Calles Minas y Primavera en Donde se Destaca Falta de Alcantarillado y se Marcaron las Coladeras o Atarjeas Existentes

El área a intervenir en Iztapalapa se seleccionó debido a que como lo indican las curvas de nivel que se observan en el mapa es una parte elevada de la ciudad y que necesita de instalaciones de bombeo, con la cuales no se cuenta. De igual forma tampoco hay pozos o tanques cercanos para el abastecimiento de la zona.

Sin embargo considero que estas características son cualidades para el proyecto ya que la pendiente se puede utilizar para derivar el agua de las calles al terreno. Otro punto importante que actualmente representa un problema y que se puede utilizar en beneficio del proyecto es la falta de alcantarillado puesto que facilitará la recolección de las dos calles aledañas al terreno con corrientes intermitentes, es decir que solo tienen escurrimiento superficial en alguna época del año.

Por lo que esta agua que es considerablemente mayor al agua de cualquier calle resulta importante aprovecharla mediante su recolección en acequias que más aparte permitirán que dichas calles tampoco se inunden. Con ayuda de la pendiente se derivarán el agua pluvial recolectada al terreno donde será potabilizada y almacenada.

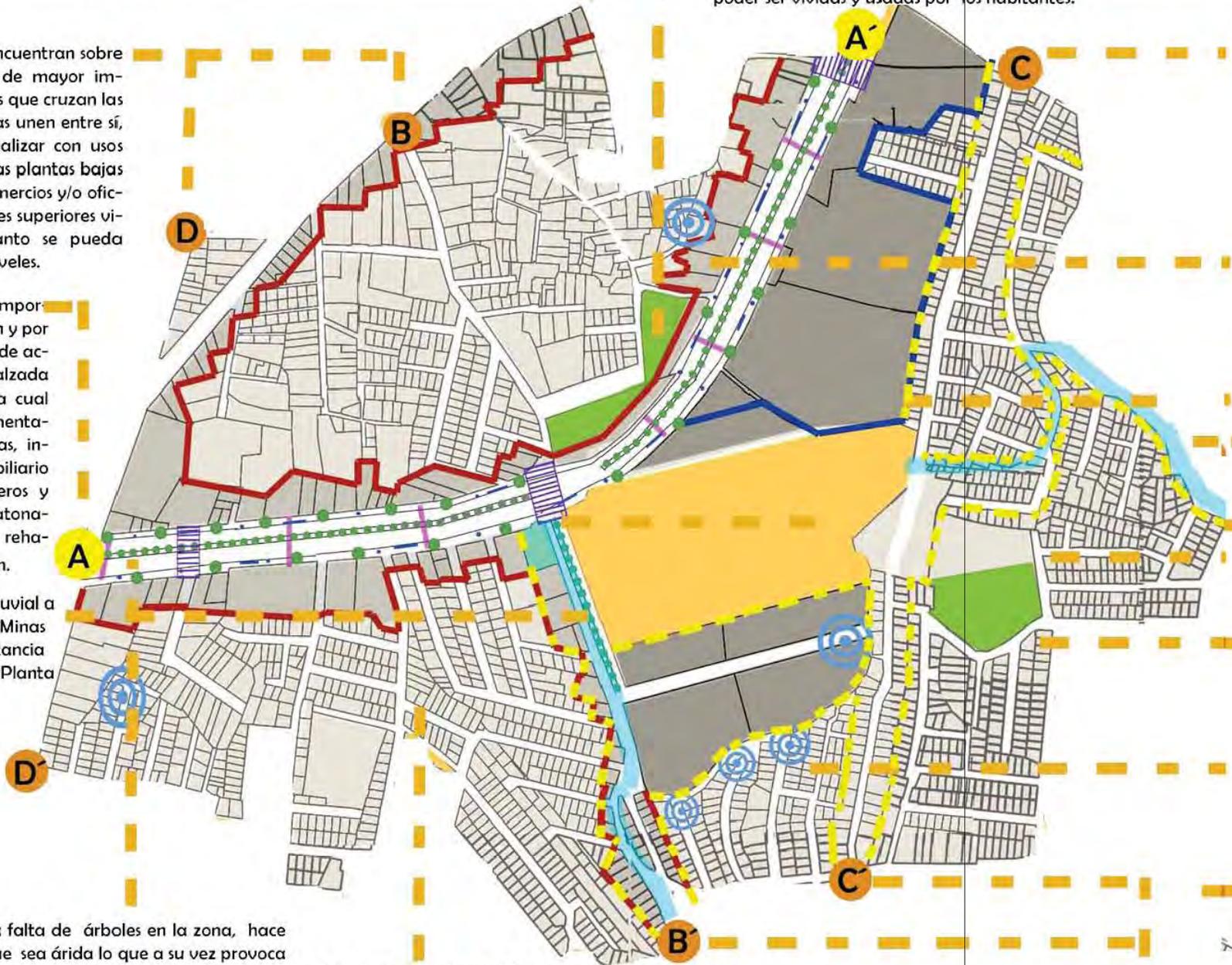
5. 12 ESTRATEGIAS URBANAS

Las zonas que se encuentran sobre calles secundarias de mayor importancia, como las que cruzan las colonias e incluso las unen entre sí, se pueden potencializar con usos mixtos, en donde las plantas bajas se utilizan para comercios y/o oficinas y en los 2 niveles superiores vivienda, por lo tanto se pueda construir hasta 3 niveles.

El eje primario más importante de la delegación y por lo tanto del polígono de actuación es la Calzada Ermita Iztapalapa, la cual necesita una repavimentación de las banquetas, incorporación de mobiliario urbano como basureros y bancas, puentes peatonales, pasos peatonales y rehabilitación del camellón.

Se recolectará el agua pluvial a lo largo de toda la Calle Minas hasta las Lomas de la Estancia para ser canalizada a la Planta de Sustentabilidad.

Áreas verdes que se necesitan Rehabilitar para poder ser vividas y usadas por los habitantes.



La falta de árboles en la zona, hace que sea árida lo que a su vez provoca que sea más calurosa y que se produzcan más inundaciones. Aparte de que elevaran la calidad aire y brindaran sombra.

Las áreas interiores deberán permanecer como habitacionales para que el flujo sea el menos posible y las calles cerradas no se vuelvan conflictivas.

OBJETIVOS GENERALES

El polígono de actuación presenta problemas que se pueden observar en toda la demarcación territorial por lo que cuando el proyecto se repita en otras áreas de la misma delegación, estas estrategias se pueden implementar en general a los alrededores de la Planta de Sustentabilidad.

En específico para el proyecto en las calles donde se pretende recolectar el agua de lluvia es preciso que se regularize los establecimiento que se encuentren pues todos aquellos que produzcan o trabajen con sustancias que puedan contaminar el agua pluvial deberán ser prohibidos, como son talleres mecánicos, laboratorios, fábricas e inclusive restaurantes.

Las calles continuas en las que desembocan otras secundarias de menos importancia que se encuentran inclusive cerradas como la del eje C-C', se debe potencializar con el ensachamientos de banquetas, incorporación de árboles y de usos mixtos.

Calles cerradas que se pueden rehabilitar con áreas verdes o estacionamiento y ser utilizadas por los vecinos, en lugar se ser espacios residuales.

En las zonas de comercio grande se puede preservar y aprovechar para construir hasta 4 niveles

Se recolectará el agua pluvial a lo largo de toda la Calle Primavera hasta Lomas de la Estancia para ser canalizada a la Planta de Sustentabilidad. Es importante que en estas calles se prohiban comercios que generen aceites como taller automorices e inclusive restaurantes.

Pasos Peatonales que se encuentren a nivel de la banqueta en los puntos de mayor flujo peatonal .

Áreas verdes que se necesitan Rehabilitar para poder ser vividas y usadas por los habitantes.

Calles cerradas que se pueden rehabilitar con áreas verdes o estacionamiento y ser utilizadas por los vecinos, en lugar se ser espacios residuales.

Las zonas que se encuentras sobre calles secundarias de mayor importancia como las que cruzan las colonias e incluso las unen entre sí, se pueden potencializar con usos mixtos, en donde las plantas bajas se utilizen para comercios y/o oficinas y en los 2 niveles superiores vivienda, por lo tanto se pueda construir hasta 3 niveles.

-  Eje Secundario a Potencializar
-  Eje Primario a Potencializar
-  Zona Homogéneas Habitacional Cor Comercio y/o Oficinas
-  Zonas Homogéneas Comercio Grand
-  Puentes Peatonales
-  Rehabilitación Áreas Verdes En Calles Cerradas
-  Rehabilitación de Área Verde
-  Paso Patonales a Nivel Banqueta
-  Mobiliario Urbano-Banca
-  Mobiliario Urbano-Basurero
-  Base de Transporte Público
-  Árbol
-  Recolección de Agua en Calles

5.13 ¿QUÉ ES SUSTENTABILIDAD?

ONU

El desarrollo sostenible puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Esta definición fue empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, creada en 1983. En este sentido, las Naciones Unidas han sido pioneras al tratar el tema, enfocándose inicialmente en el estudio y la utilización de los recursos naturales y en la lucha por que los países - en especial aquellos en desarrollo- ejerzan control de sus propios recursos naturales. Las Naciones Unidas han sido unos de los principales defensores del medio ambiente y uno de los mayores impulsores del "desarrollo sostenible". Para la ONU la cuestión del medio ambiente es parte integrante del desarrollo económico y social, los cuales no se podrán alcanzar sin la preservación del medio ambiente.

Gobierno Nacional México

Se refiere a la **administración eficiente y racional de los recursos naturales**, de manera tal que sea posible **mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras**. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

U.S Green Building Council

Es un organismo reconocido internacionalmente que otorga el certificado LEED referente al liderazgo de energía y ambiente en el diseño. Los cuales definen a la sustentabilidad como la **continuidad de aspectos económicos, sociales, institucionales y ambientales de los derechos humanos la sociedad, así como el medio ambiente no humano**. Para otorgar el certificado LEED revisan los siguientes puntos:

- Selección de terreno
- Eficiencia del agua
- Energía y Atmósfera: Utilización de fuentes limpias
- Materiales y Recursos
- Calidad Interior Ambiental
- Ubicación y Conexiones
- Concentración y Educación
- Innovación en el diseño
- Importancia en la Región



Creación de riquezas
en todos los sectores.



Tomar en cuenta la actividad económica en la sociedad en general.



La actividad económica debe ser compatible con la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas.

El término "sustentabilidad" sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en tres dimensiones de desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental.

ENTONCES.....

¿Porqué Planta de Sustentabilidad ?

El nombre del proyecto surge de planta porque se refiere a una infraestructura de una instalación industrial que se puede repetir en varios puntos de la ciudad dedicado a la potabilización y almacenamiento de agua, así como del reciclaje y recolección de los residuos sólidos.

De igual forma sustentabilidad proviene de que es un proyecto enfocado en los 3 aspectos que define sustentabilidad :

Económica: Las plantas permiten una infraestructura más barata a largo y corto plazo para proveer del líquido vital a una gran parte de la sociedad que actualmente carece de el. Y respecto a lo que recolectará de los recurso sólidos permitira la reutilización de materiales para de esta forma proveer de ingresos a la planta, así como fomentara la economía del pequeño o gran empresario mediante establecimientos relacionados con el desarrollo sustentable.



Medio Ambiente: El proyecto ayudará a disminuir la explotación de los mantos acuíferos y del relleno sanitario de la ciudad al promover la captación de agua pluvial y la reutilización de algunos residuos sólidos para así disminuir la cantidad de ello en los rellenos sanitarios.

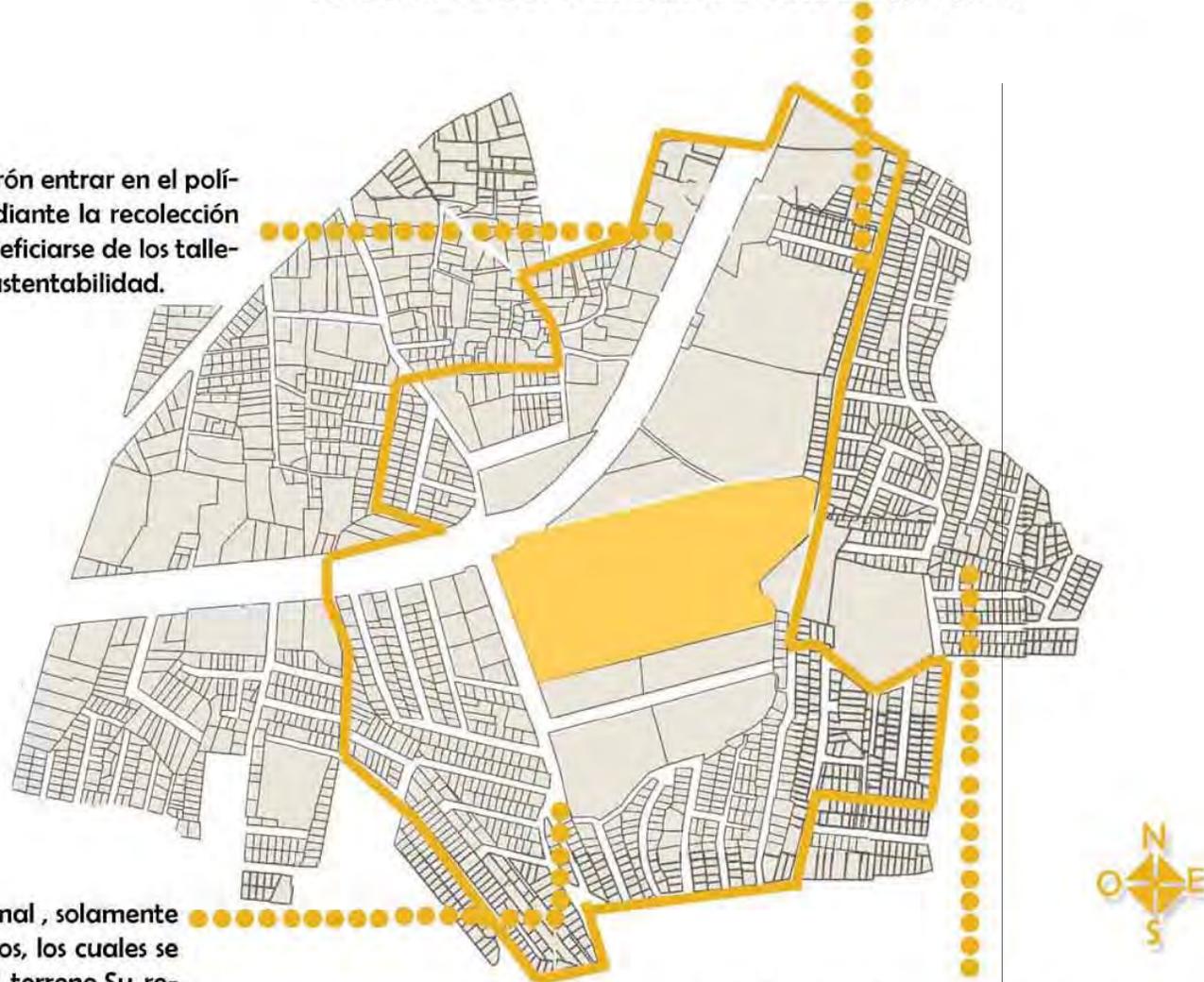
Sociedad: El proyecto esta enfocado principalmente para este sector porque se buscará elevar la calidad de vida de la zona a la que se va a beneficiar mediante el suministro de agua a los habitantes de una zona que carecen de la misma, así como se dotará de espacios de recreación y concientización para los usuarios.



5.14 CONCLUSIÓN Y ESTRATEGIAS FINALES

El comercio, tanto como grande como pequeño, no se beneficiará del agua recolectada por la Planta de Sustentabilidad, pero se impulsara a que utilicen la recolección de agua de lluvia y reutilización de aguas grises.

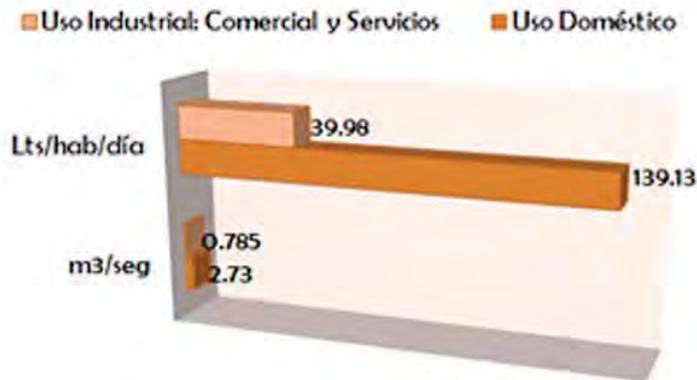
Las zonas habitacionales que no lograrón entrar en el polígono de abastecimiento de agua mediante la recolección de agua de lluvia, podrán aún así beneficiarse de los talleres, venta y museo de La Planta de Sustentabilidad.



El 82% de la zona es de uso habitacional, solamente un 10% son edificios de departamentos, los cuales se encuentran en la parte posterior del terreno. Su requerimiento de agua es mayor y equivalente a la de una calle, por lo que también quedarán excluidos del agua recolectada por la planta. Sin embargo de igual forma se propiciara la recolección de agua de lluvia en la azotea de los mismos.

Las zonas habitacionales que no logren entrar en el polígono de abastecimiento de agua, mediante la recolección de agua de lluvia, podrán aún así beneficiarse de los talleres, venta y museo de La Planta de Sustentabilidad.

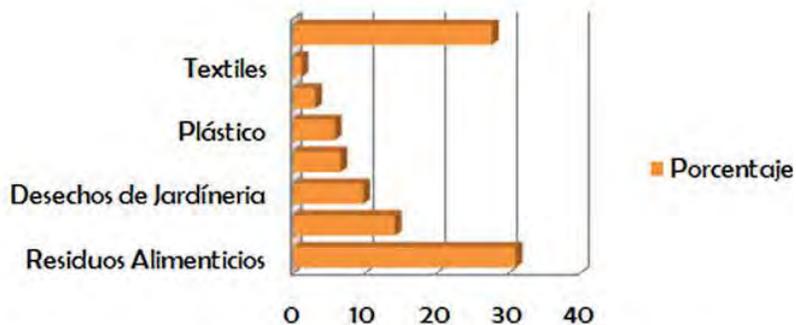
CONSUMO DE IZTAPALPA SEGÚN USO



Datos obtenidos de Center for U.S. Mexican Studies

Se surtirá 93 litros de agua por habitante al día y lo demás se propiciara a que se complete con la recolección de agua en azoteas.

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL D.F



Datos obtenidos del Partido Verde Ecologista 2006

La Planta reciclará el papel, ya que es el residuo sólido los menos contaminante y más factibles de manipular en un proyecto también destinado a potabilizar agua.

- El polígono de actuación servirá para implementar estrategias urbanas, y aunque no todos se beneficiaran de la captación de agua, sino únicamente 660 viviendas, excluyendo el comercio, que equivale al área marcada en el plano, el propósito de la Planta de Sustentabilidad es también combinarla con una planta de reciclaje de papel y recolección de cartón, plástico, aluminio y vidrio de los residuos generados en el polígono.

- Para que La Planta de Sustentabilidad cobre importancia en la zona, es importante que la gente la pueda vivir y beneficiarse no solo mediante el servicio de captura de agua y reciclaje que prestara. Sino que se debe enseñar y mostrar la importancia del correcto uso del agua, así como las diferentes formas que pueden abastecer un hogar, mediante su captura y reutilización para W.C. Esto permitiría que un 60% del agua utilizada en los hogares sea la que se recolecta y reutiliza por los mismos. Es por ello que el proceso de recolección y reciclaje debe poder ser visitado, es decir que pueda haber recorridos en su interior, con el objetivo de empezar a crear conciencia sobre este aspecto. Como apoyo a los recorridos se podrá implementar un museo para que la comunidad conozca primero la problemática y posteriormente el proceso que se lleva a cabo y los beneficios que representan a su entorno.

- No solo es importante en la planta concientizar a la gente sobre este problema y las posibles soluciones sino, que también es importante de manera aleatoria impulsar talleres y comercio relacionado con lo mismo, en donde la gente que pretenda construir, ampliar o remodelar su hogar, pueda implementar la recolección de agua en azoteas, calentadores y paneles solares en sus hogares, cuya compra también podrá realizarse en la Planta de Sustentabilidad. Aunque lo ideal sería poder abastecer a cada vivienda de 150 litros por habitante al día, se hará de 93 litros, por se el promedio de los litros que se requiere según la Organización Mundial de la Salud, el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y del Pacific Institute for Studies Development y porque aparte se busca que el resto se pueda proveer con algunos de los sistemas que se van a enseñar y vender en la Planta como es la recolección en azoteas y la reutilización de aguas grises.

- Por lo que de este análisis se desprende el programa arquitectónico que también permitirá que el edificio, conforme a La Planta de Sustentabilidad, responda de manera correcta a las calles, usos y alturas. Aparte que permita apreciar de manera más clara la situación a la que se enfrenta el proyecto en sí y por lo tanto los puntos más importantes a resolver.

PLANTA DE SUSTENTABILIDAD SANTA CATARINA



Para realizar el proyecto arquitectónico se debe tener en cuenta los factores que van a afectar directamente a la propuesta y por lo tanto ayudaran a determinar en primer instancia el programa arquitectónico, como es el caso del sistema de recolección de agua pluvial en las calles. Una vez al haber resuelto la captación en calles se deberá establecer los espacios que conformaran cada área del programa arquitectónico, las cuales surgen de la investigación de los capítulos anteriores especialmente de aquellos donde se habla de los proyectos análogos y de los requerimientos y carencias de la población en el polígono de actuación.

Después de haber determinado las áreas así como los diferentes espacios que conforman el proyecto y sus respectivos metros cuadrados necesarios para cada una, será necesario determinar los espacios condicionantes o aquellos cuyas dimensiones y emplazamiento son de fundamental importancia para el proyecto. Dichos espacios condicionantes estan dados por la cantidad de agua colectada por lo tanto serán aquellos enfocados en el amlacenamiento, y potabilización del agua. Así como en referencia los residuos sólidos urbanos serán aquellos dados por la cantidad de residuos colectados en la zona y las dimensiones que requieran las maquinarias para procesarlos específicamente en el reciclaje de papel. Estos espacios son inamovibles y sus dimensiones son constantes por lo que son fundamentales en el diseño y se deben tener en cuenta durante todo el proceso del mismo ya que al respetar los requerimientos de estas áreas se podra hacer un proyecto funcional y viable de acuerdo a la cantidad de agua que se puede coleccionar así como de residuos sólidos que se puedan almacenar y en el caso del papel reciclar.

Finalmente para el diseño del proyecto se deberá coordinar las condicionantes con el análisis de la zona para que el proyecto responda a los análisis del capítulo anterior en referencia a las alturas, calles, usos de suelo y asoleamiento. De esta forma las áreas que conforman el programa arquitectónico deberán tener el emplazamiento más óptimo para su funcionalidad, lo que permite que el proyecto por sí solo sea sustentable. Ya que la sustentabilidad arquitectónica no es únicamente en referencia a lo ambiental sino a un diseño que permita aprovechar mediante los espacios las pendientes del terreno, la luz solar, los materiales del lugar, así como la relación de los espacios entre ellos y con su entorno externo.

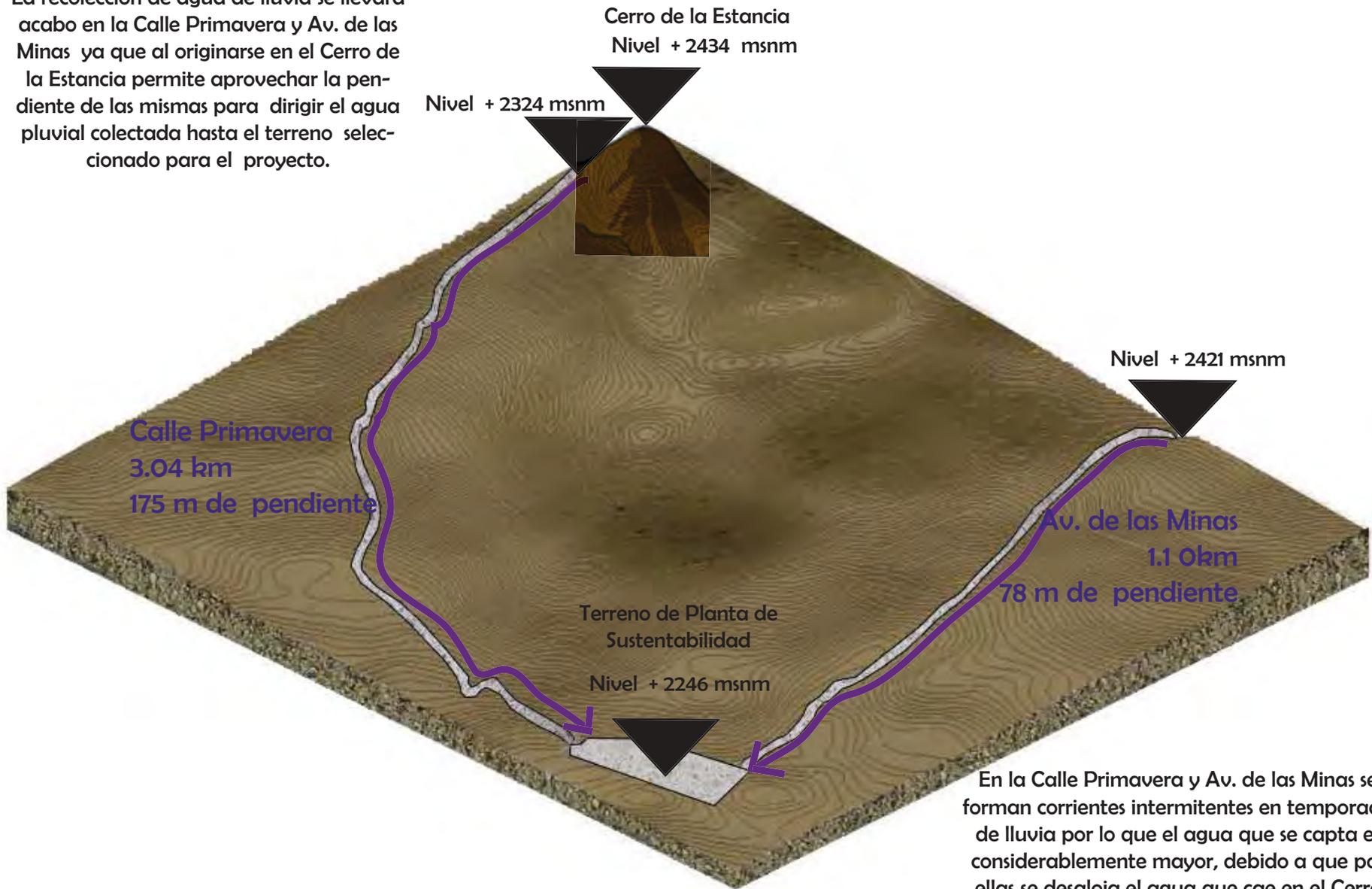
Mediante un concepto arquitectónico unificare lo anterior a través de una misma idea la cual es principalmente crear un proyecto que tenga conexión con nuestra cultura y ciudad, así como con la zona y cuya distribución y materiales permitan replicar la idea y adoptar los principios primordiales del diseño del mismo para futuras plantas.

PASOS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA DE SUSTENTABILIDAD SANTA CATARINA



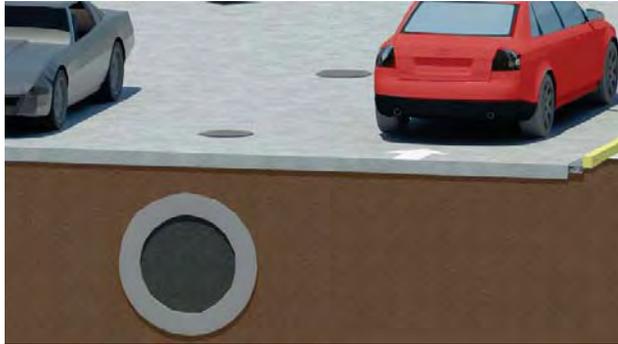
6.1 SISTEMA PARA RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL EN CALLES

La recolección de agua de lluvia se llevará a cabo en la Calle Primavera y Av. de las Minas ya que al originarse en el Cerro de la Estancia permite aprovechar la pendiente de las mismas para dirigir el agua pluvial colectada hasta el terreno seleccionado para el proyecto.



En la Calle Primavera y Av. de las Minas se forman corrientes intermitentes en temporada de lluvia por lo que el agua que se capta es considerablemente mayor, debido a que por ellas se desaloja el agua que cae en el Cerro adyacente.

SISTEMA PARA RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL EN CALLES



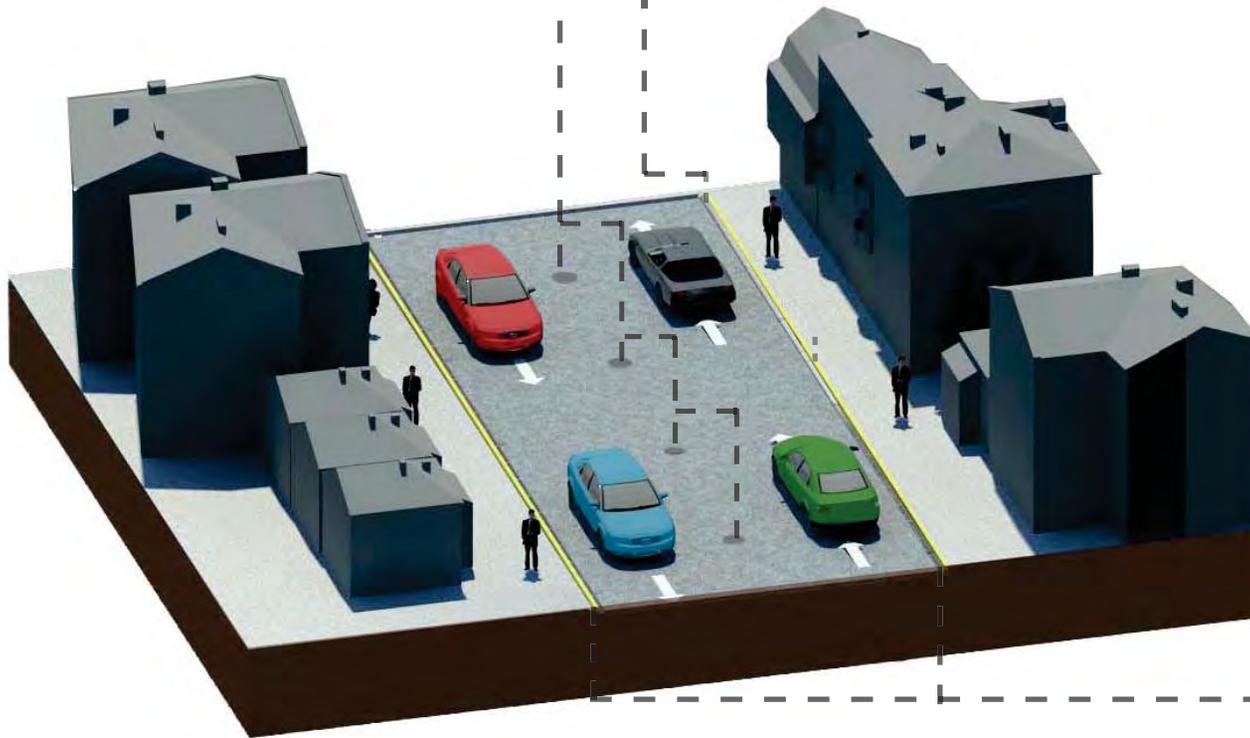
1 Se taparan las coladeras que se conectan con las atarjeas para que el agua de las calles Primavera y De las Minas se dirija a las acequias.



2 Las acequias se ubicarán a los costados de las calles al nivel de las mismas y como espacio de transición entre la calle y la banqueta.



3 Las acequias estarán a lo largo de toda la calle de Las Minas y de la calle Primavera desde el Cerro de la Estancia hasta la Planta de Sustentabilidad.



Vista de Sección de Calle



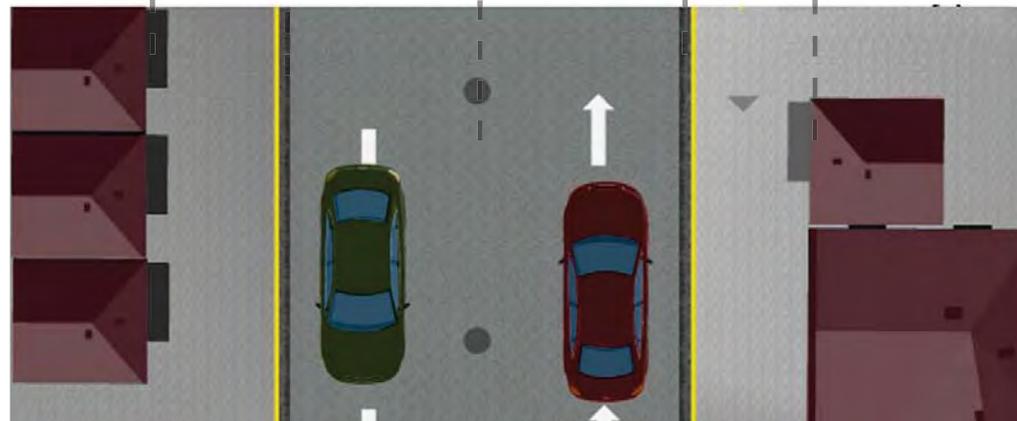
4 La acequia estará formada por dos secciones: la primera a un lado de la guaración de la banqueta y servirá para las aguas grises de las viviendas y se conectará con las atarjeas. A un costado y de mayor tamaño, se encontrará la segunda sección para la recolección de las aguas de lluvia de las calles y la cual llevará lo recolectado hasta la Planta de Sustentabilidad.



5 La acequia estará construida con secciones de semi-circulares de concreto y rejas de acero que permitirán la filtración del agua.

6.2 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA PARA RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL EN CALLES

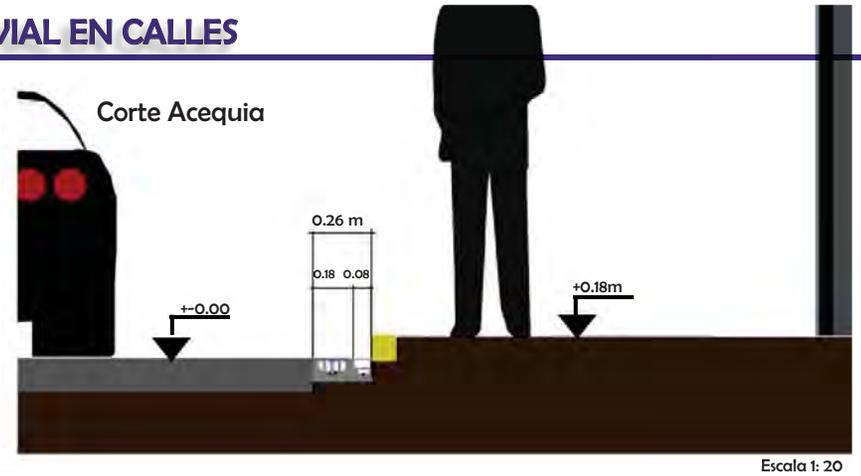
Corte de Calle Para Recolección de Agua



Planta de Calle Para Recolección de Agua

Escala 1: 100

Corte Acequia



Escala 1: 20



Planta Acequia

Escala 1: 20

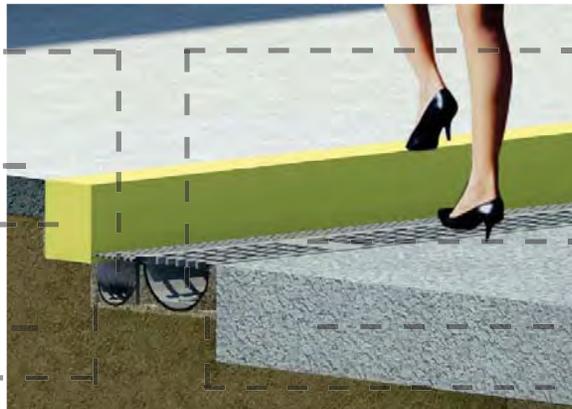
Acequia Semicircular de Concreto Para Aguas Crises de Viviendas
Ancho: 8cm
Profundidad: 10cm

Banqueta

Guarnición

Suelo

Envoltura de Dren de Fibra Orgánica



Acequia Semicircular de Concreto Para Aguas Pluviales
Ancho: 18cm
Profundidad: 10cm

Rejas de Filtración

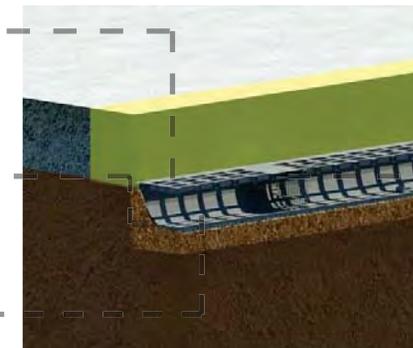
Pavimento de Calle

Envoltura de Dren de Fibra Orgánica

Reja De Filtración De Agua Para Evitar El Paso De Basura o Residuos De Gran Tamaño

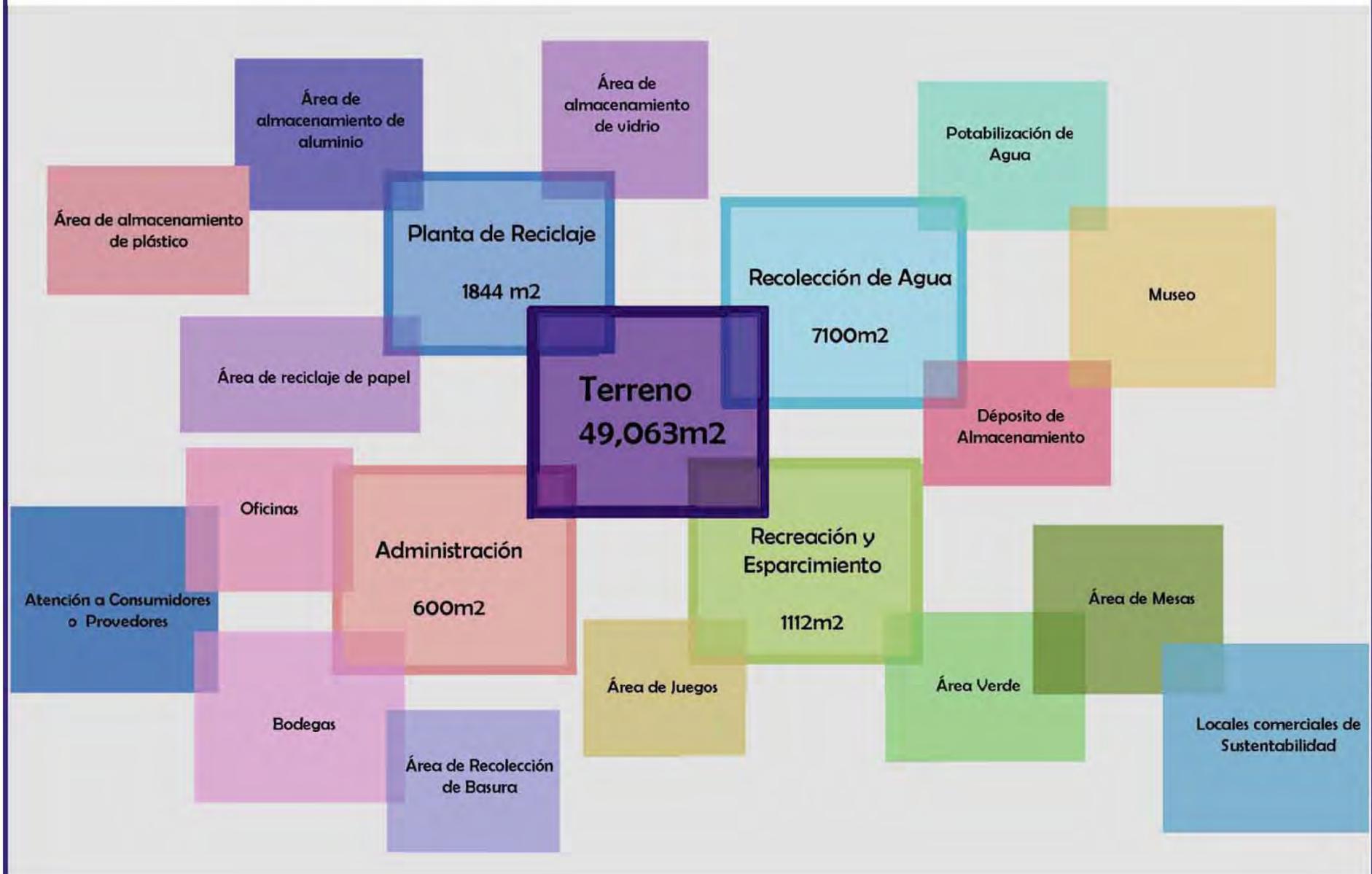
Envoltura de Dren de Fibra Orgánica Para Proteger Tubería

Acequia Formada Por Tubería Semicircular De Concreto



Reja En El Interior de Acequia Para Un Segundo Filtrado De Agua Pluvial

6.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



DETERMINACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En los capítulos anteriores se determinaron las áreas necesarias para el proyecto de donde surgen 4 áreas principales que a su vez se subdividen en otros espacios que las conforman y que permiten su óptimo funcionamiento, las cuales son:

Recolección de Agua: Esta área surge como idea principal del proyecto de recolectar el agua pluvial para la zona determinada anteriormente en el capítulo 5. El proyecto como inmueble recolectará en toda el área posible el agua de lluvia para su posterior potabilización y almacenamiento. Es importante hacer notar que no existe una área como tal para la recolección de lluvia, sino más bien para su tratamiento y almacenamiento, ya que la recolección se hará en todo el terreno en todas las áreas que lo conformaran.

Planta de Reciclaje: Surge debido a que no todos los meses ni todos los días llueve, por lo que mientras el sistema de recolección de lluvia se encuentra suspendido en algunas ocasiones y en otras trabajando a su capacidad más baja, únicamente almacenando el agua antes recolectada, se pretende enfocar el proyecto al reciclaje de manera complementaria, sin dejar de lado que a pesar de no ser la función más importante, si será la que se lleve a cabo durante todo el año. Se podrá recolectar los residuos sólidos del polígono de actuación como plásticos, aluminio, vidrio y papel, este último es el único que se reciclará. Esto debido a que en el capítulo 2 se habla de los tipos de residuos sólidos y los residuos antes mencionados son aquellos que tienen más mercado de demanda y su recolección no representa peligro de contaminación, para la recolección de lluvia debido a que no desprenden olor o químicos. El papel es el único residuo cuyo reciclaje es más propio para una planta de recolección de lluvia, pues su proceso involucra maquinaria tecnológicamente sencilla y sin procesos químicos que puedan representar un peligro para la zona y para la misma planta.

Recreación y Esparcimiento: De igual forma se mencionó en el capítulo 2, que para la aceptación de la Planta de Sustentabilidad no basta con que funcione adecuadamente, sino que necesita aportar algún tipo de servicio para que la gente de la zona pueda vivir y experimentar el proyecto, así se podrá afianzar su relación con la planta y de esta forma que sea apreciada y cuidada por la misma comunidad.

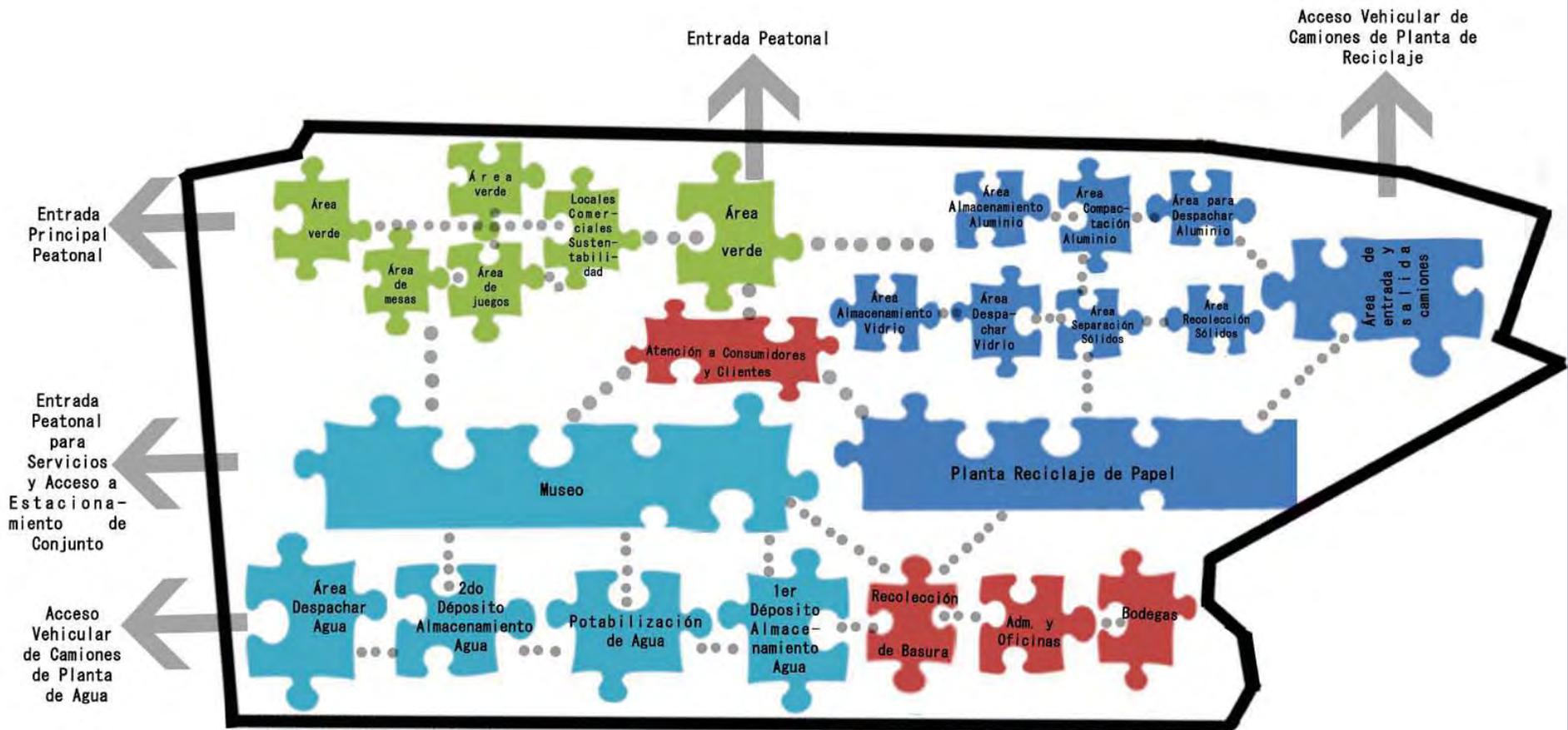
Administración: Está área es la unión de las 3 anteriores para que puedan coexistir entre sí y de igual forma trabajar cada una por aparte. Se requiere de esta área que administre y ordene en el proyecto: los trabajos, horarios, empleados, visitas, consumos, ingresos, egresos, etc...

6.4 ZONIFICACIÓN / DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

En el diagrama de funcionamiento se muestra como eje principal y regidor al museo, puesto que es el área que se conecta con todas las demás. Esta área también será el punto de partida para los visitantes, pues en ella se informará y se intentará concientizar a la gente sobre la problemática del agua y de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente conocer el funcionamiento tanto de la planta de reciclaje como de la potabilización. El emplazamiento del proyecto está regido por la captación de agua, ya que la ubicación de la planta potabilizadora de agua, debe facilitar la entrada de la que se recolecte en las calles hacia los tanques de almacenamiento.

El acceso principal será por el área de esparcimiento y recreación que brindarán un amplio vestíbulo al proyecto, así como dotará a la zona de este tipo de áreas de las cuales carece.

Finalmente, en la parte posterior y con menos presencia visual inmediata, se encontrará la planta de reciclaje con el área de almacenamiento de cartón, vidrio, aluminio y plástico debido a que sus procesos resultan más privados y por lo tanto deben estar menos expuestos al público, más que con supervisión durante las visitas. De igual forma su ubicación estuvo en función a la cercanía al centro comercial, el cual se encuentra enfrente, para facilitar la recolección de residuos sólidos urbanos del mismo.



6.5 TABLAS DE ÁREAS CONTENIDAS Y DES-

ÁREA DE PLANTA DE RECICLAJE Y RECOLECCIÓN DE RSU

El área de la Planta de Reciclaje estará conectada a la calle Paraíso puesto que en esta se encuentra el acceso de los servicios del centro comercial adyacente. Su ubicación junto al centro comercial será propositiva para la recolección de materiales que la Planta pretende recolectar. De igual forma su ubicación idónea deberá ser en la parte posterior del terreno, ya que es un apoyo al proyecto y no funge como idea principal; por lo tanto, no debe tener un lugar protagónico en el proyecto. También al ser una zona de manejo de residuos sólidos, es conveniente que se encuentre separada del área de potabilización de agua. La Planta de Reciclaje estará conectada al museo y no será una área privada como las demás que la conforman como recolección de aluminio, plástico y vidrio para que así pueda ser visitada.

Descripción						Uso			Área Total (m ²)
	En esta área se realizara el reciclaje de papel, así como el almacenamiento de vidrio y aluminio para su venta a centros recicladores especiales. Esta zona se busca que no sea tan pública y su objetivo es ser más de servicio para el conjunto.					Equipamiento			1844
Espacios que lo Conforman	Área de Desplante (m ²)	Área Libre (m ²)	Área Total (m ²)	Niveles (#)	Cajones Necesarios (#)	Tipo de Acceso	Cantidad (#)	Servicios Necesarios	Conexiones Necesarias
Área para máquina de reciclaje de papel	1100	0	1100	1	11	Peatonal y Transportadora	1	Baños, lavado, limpieza, recolección de basura.	Área de servicios, de recreación y museo
Área de recolección de residuos sólidos	120	0	120	1	1	Vehicular	1	Recolección de basura	Calle
Área de separación de residuos sólidos	80	0	80	1	0	Peatonal	1	Recolección de basura	Ninguna
Área para despachar el papel reciclado y la pulpa	120	0	120	1	1	Peatonal y Transportadora	1	Recolección de basura	Calle
Área de almacenamiento de vidrio	64	0	64	1	0	Peatonal y Transportadora	1	Área de lavado y limpieza	Ninguna
Área de almacenamiento de aluminio	64	0	64	1	0	Peatonal y Transportadora	1	Área de lavado y limpieza	Ninguna
Área de compactación de aluminio	40	0	40	1	0	Peatonal	1	Área de limpieza	Ninguna
Área para despachar vidrio y aluminio	120	0	120	1	1	Vehicular	1	Área de limpieza	Calle
Área de entrada y salida de camiones	136	0	136	1	1	Vehicular	1	Área de limpieza	Calle
TOTAL	1844	0	1844		15				

ÁREA DE RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL POTABILIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Es el área más importante del conjunto y por lo tanto la que debe relacionarse con el exterior ya que su papel debe ser protagónico tanto en el proyecto como en el terreno, de igual forma es el área que puede empezar a relacionarse con la comunidad y posibles visitantes. En esta área se encuentra el museo el cual es un espacio de recreación que puede volverse un espacio conector entre toda las demás áreas y el más importante de todos, ya que cualquiera que sea el destino de los visitantes siempre se podrá tener acceso a el. Aunque su función debería ser privada se pretende hacerlo público para que pueda ser recorrido y de esta forma se aprecie el trabajo y actividades que se realizan en esta área que van desde la recolección, potabilización hasta almacenamiento del agua pluvial. Creo que esta área puede ser también considerada como recreativa pues la mayoría de sus espacios están destinados para que los visitantes aprecien y adopten el proyecto al mostrarles todos los beneficios que le brinda a la comunidad y a ellos mismos.

Recolección de Agua	Descripción		Uso		Área Total (m ²)					
	Aunque se busca recolectar el agua en todo el proyecto, está debiera ser potabilizada para posteriormente ser almacenada en un depósito mientras es distribuida. En toda esta área debe ser posible realizar visitas y estar conectada al museo para permitir el recorrido a visitantes.						Equipamiento	7100		
	Espacios que lo Conforman	Área de Desplante (m ²)	Área Libre (m ²)	Área Total (m ²)	Niveles (#)	Cajones Necesarios (#)	Tipo de Acceso	Cantidad (#)	Servicios Necesarios	Conexiones Necesarias
	Potabilización de agua	2000	0	2000	1	10	Peatonal	1	Área de limpieza	Ninguna
	Dépositos de almacenamiento de agua	4000	0	4000	1	20	Peatonal y Vehicular	1	Área de limpieza	Ninguna
	Área para despachar el agua en pipas	400	0	400	1	2	Peatonal y Vehicular	1	Área de limpieza	Calle
	Museo	600	50	650	1	15	Peatonal y Vehicular	1	Baños, área lavado, área limpieza, recolección de basura.	Área de Recreación y Esparcimiento y Locales Comerciales
	TOTAL	7000	50	7050		47				

ÁREA DE ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN

El área de recreación y esparcimiento estará cercana a la Av. Ermita Iztapalapa ya que es el punto de mayor concentración peatonal y estará conectada directamente con el museo. Aunque se pretende que sea un área con vegetación y más abierta al público puesto que servirá de vestíbulo al proyecto, implica un reto debido que aunque no se encuentre totalmente cubierta, se deberá poder recolectar también en ella el agua pluvial, sin dejar a lado la permeabilidad y la vegetación que deberá contener.

En esta área se encontraran comercios relacionados con la sustentabilidad ambiental, como venta de calentadores solares, celdas fotovoltaicas, adobe, ecoconcreto, así como servicios de asesoría para hacer azoteas que recolecten el agua de lluvia o ampliaciones a construcciones. Parte del objetivo del proyecto y de estos últimos espacios mencionados es educar a los diferentes usuarios, mediante la aportación de herramientas necesarias y de fácil alcance respecto a la conciencia social del buen manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

	Descripción						Uso		Área Total (m ²)	
	En esta área se busca que sea la de recibimiento y por lo tanto enfocada específicamente para el peatón. En ella se podrá interactuar con el lugar y será la conexión con la parte de demostración y recorrido de la planta, así como con el museo. También tiene el objetivo de ser de estancia y descanso.						Equipamiento		1112	
Espaceo y Recreación	Espacios que lo Conforman	Área de Desplante (m ²)	Área Libre (m ²)	Área Total (m ²)	Niveles (#)	Cajones Necesarios (#)	Tipo de Acceso	Cantidad (#)	Servicios Necesarios	Conexiones Necesarias
	Área verde	3000	0	3000	0	3	Peatonal	1	Baños y Mobiliario Urbano	Calle
	Área de juegos	300	0	300	1	1	Peatonal	1	Baños y Mobiliario Urbano	Ninguna
	Área de mesas	300	0	300	1	1	Peatonal	1	Baños y Mobiliario Urbano	Ninguna
	Locales Comerciales Comida	40	8	48	1	0	Peatonal	1	Baños, área lavado, área limpieza, recolección de basura	Museo
	Locales Comerciales de Sustentabilidad	300	20	320	1	1	Peatonal	1	Baños, área lavado, área limpieza, recolección de basura	Museo
	Conjunto de Baños	100	8	108	1	0	Peatonal	1	Área de lavado y limpieza	Ninguna
	TOTAL	1040	36	1076		3				

ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS

El área de administración se encontrará también en la parte posterior porque su función de manejar el conjunto, no necesita relacionarse con la calle ni con las otras áreas públicas, por el contrario es un área privada. Estos espacios están enfocados en la coordinación del funcionamiento de todo el conjunto y de los servicios en general que se necesiten para el mismo. De igual forma controlara y planificara todo lo relacionado al conjunto: empleados, visitantes, horarios, visitas, consumos, etc...

Contará con un área de Atención a Clientes y Consumidores, el cual se encontrará en un punto central que facilite su acceso a visitantes y por lo tanto es el único espacio que no es privado sino semipúblico

Descripción	Uso					Área Total (m ²)			
	Equipamiento								
En esta área se busca que sea la de recibimiento y por lo tanto enfocada específicamente para el peatón. En ella se podrá interactuar con el lugar y será la conexión con la parte de demostración y recorrido de la planta, así como con el museo. También tiene el objetivo de ser de estancia y descanso.						600			
Espacios que lo Conforman	Área de Desplante (m ²)	Área Libre (m ²)	Área Total (m ²)	Niveles (#)	Cajones Necesarios (#)	Tipo de Acceso	Cantidad (#)	Servicios Necesarios	Conexiones Necesarias
Administración y Oficinas	200	0	200	1	5	Peatonal y Vehicular	1	Baños, área limpieza,	Museo, Esparcimiento y
Atención a Consumidores	100	0	100	1	2	Peatonal y Vehicular	1	Baños, área limpieza, recolección de basura.	Museo, Esparcimiento y Recreación
Área de recolección de basura del conjunto	150	0	150	1	0	Peatonal y Vehicular	1	Área de limpieza	Planta de Reciclaje, Planta Potabilizadora y Área de Esparcimiento y Recreación
Bodegas	150	0	150	1	0	Peatonal y Vehicular	1	Área de limpieza	Ninguna
TOTAL	600	0	600		7				

Administración y Servicios

6.6 CONDICIONANTE RESPECTO A LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA

La potabilización es el proceso consistente en la eliminación de los sólidos suspendidos, aglomeración, decantación de los coloides y desinfección de organismos patógenos mediante la coagulación, el ablandamiento, la eliminación de hierro y manganeso, así como del olor y sabor, la sedimentación, la filtración, el control de corrosión, la evaporación y la desinfección. Todo ello es realizado en las estaciones de tratamiento de agua potable. Las potabilización tiene por objeto hacer el agua apta para el consumo humano y esta conformada por:

Captación

El agua llega a la planta desde diferentes puntos de captación.

Desbaste

Se retiran del agua los sólidos más grandes mediante un sistema de rejas que tiene incorporado un sistema de limpieza.

Tratamiento Químico

Se añade al agua un agente coagulante como metal trivalente y un agente floculante como polielectrólito, que tienen como misión agrupar las pequeñas partículas en suspensión que lleve el agua, con el fin de que su peso sea más grande y puedan sedimentar con mas facilidad. En esta parte hay mecederos para que el agua se mezcel uniformemente.

Decantador

El agua pasa a un decantador, donde el agua queda quieta y las partículas sólidas formadas en la etapa anterior pueden sedimentar al fondo. Los fangos son retirados del fondo y el agua más limpia sube a la superficie y pasa a la etapa siguiente.

Filtración

El agua circula por un filtro de arena para eliminar los restos que aún quedan. Las arenas se depositan en un tanque con forma de pirámide invertida, de manera que las más gruesas se sitúan arriba y las más finas abajo. En algunas plantas hay también un filtro de carbón activo, que elimina además los olores y sabores del agua. Para limpiar los filtros se hace circular de manera periódica una fuerte corriente de agua en sentido contrario y se recogen las aguas sucias para tratarlas posteriormente.

Desinfección

Una vez filtrada pasa a un depósito donde se desinfecta mediante la adición de cloro. Este gas se añade en dosis pequeñas, pero suficientes para poder eliinar todas las bacterias perjudiciales que pueda llevar el agua. Se requieren 30 min, entre el agua y el clorro, antes de que pueda ser distribuida a la red.

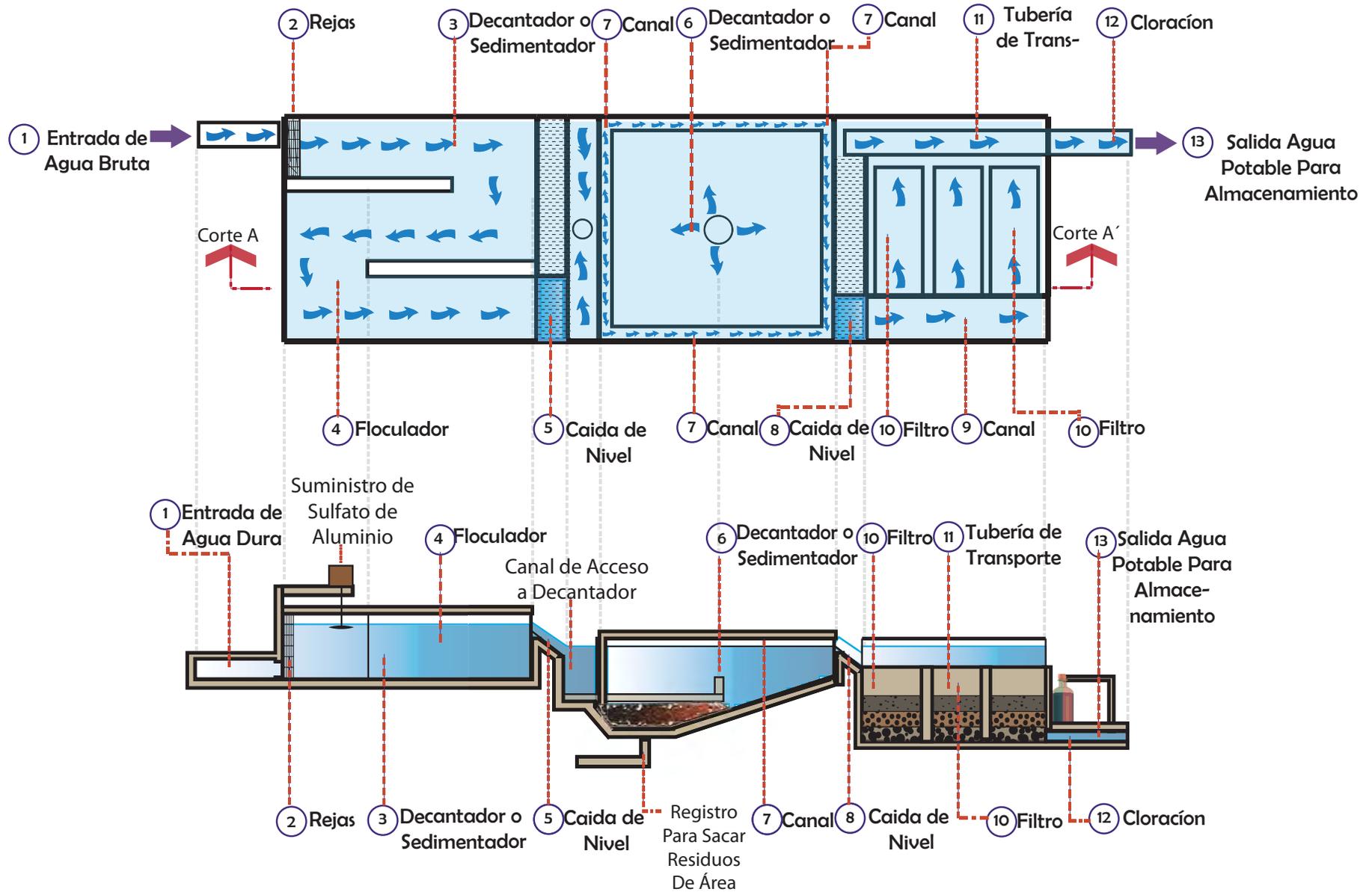
Almacenamiento

Depósitos donde se concentrará el agua antes de su salida.

Distribución

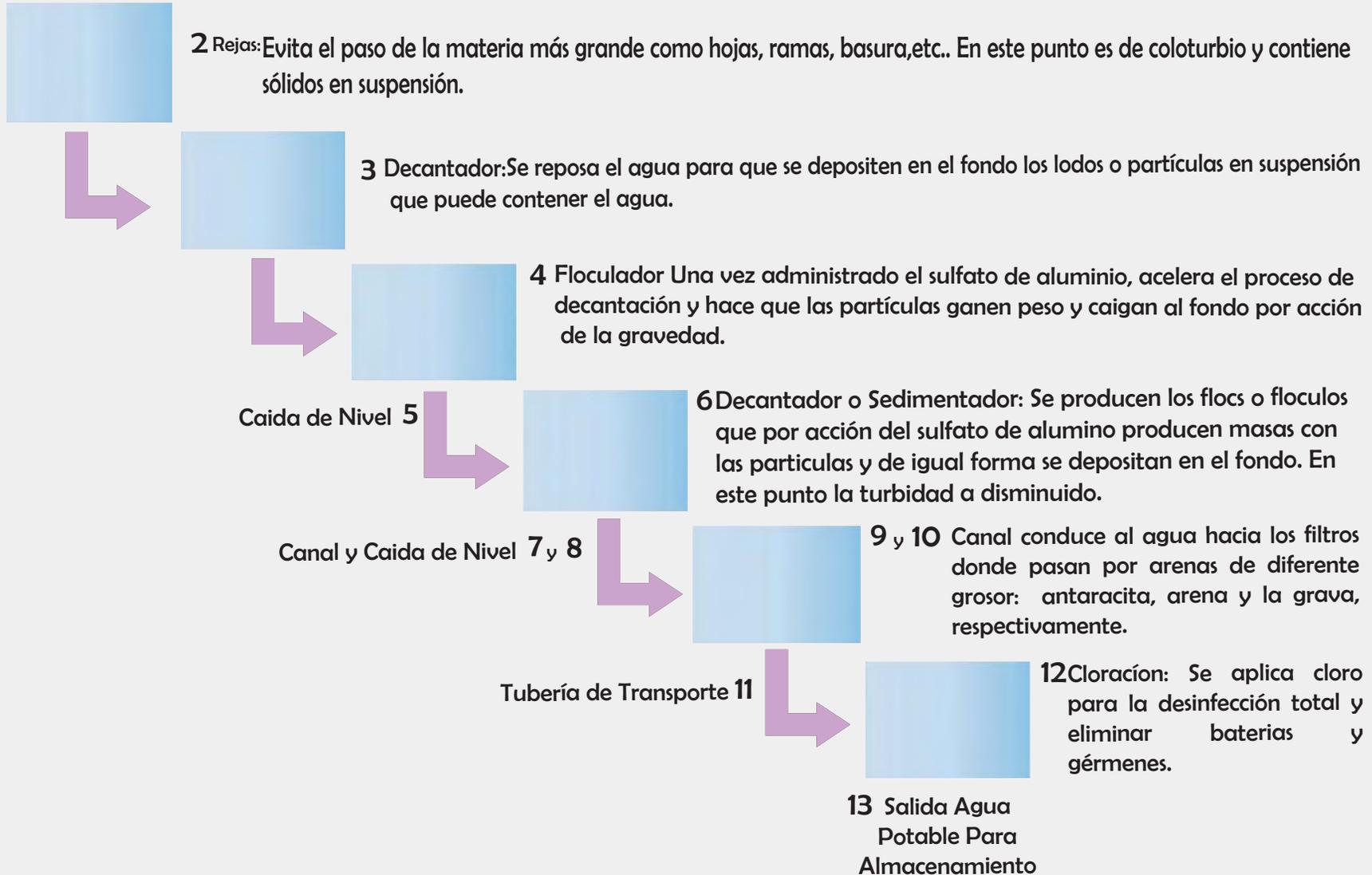
Posteriormente, el agua se distribuirá por medio de pipas en donde el agua llegará por gravedad o impulsada por bombas de agua, para trasportarlas hacia los puntos de consumo.

ESQUEMA DE PLANTA Y CORTE DE PROCESO DE POTABILIZACIÓN

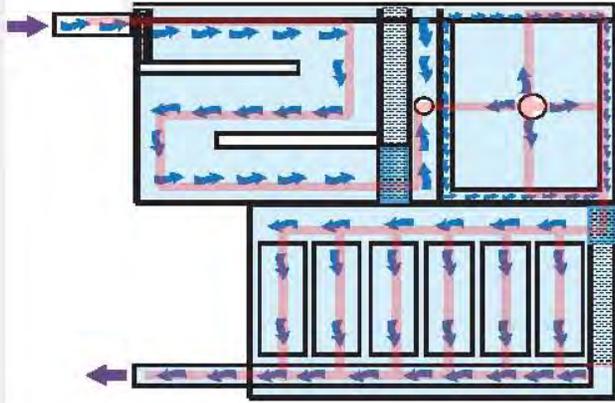


DIAGRAMAS DE POSIBLES EMPLAZAMIENTOS EN REFERENCIA AL ENTRADA Y SALIDA DE AGUA

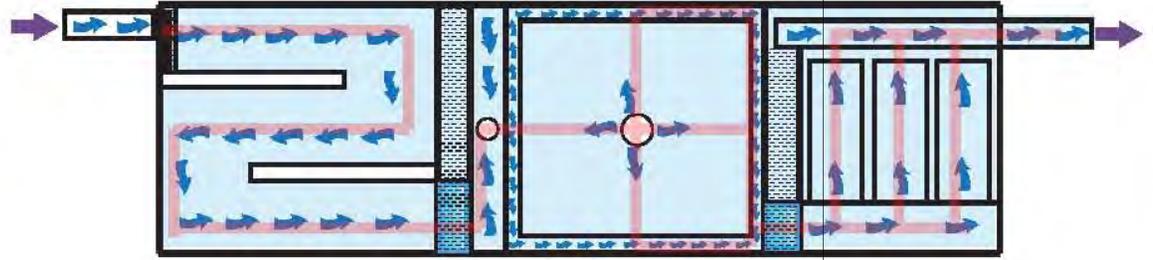
1 Entrada de Agua Bruta



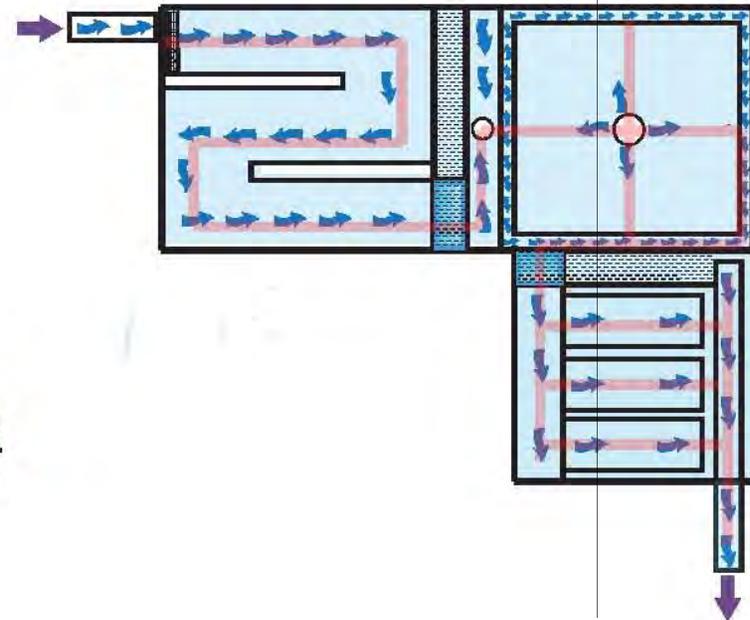
En Una Dirección



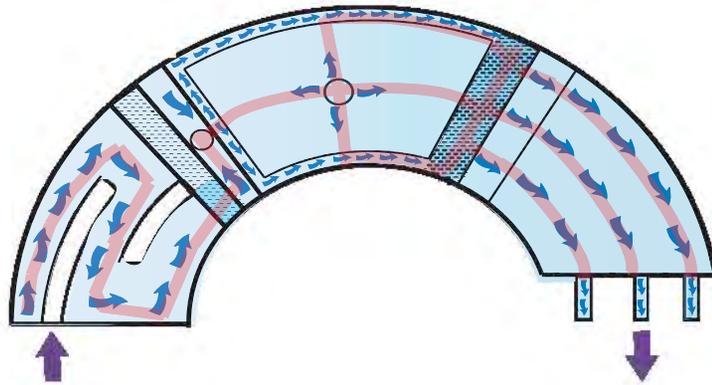
Lineal



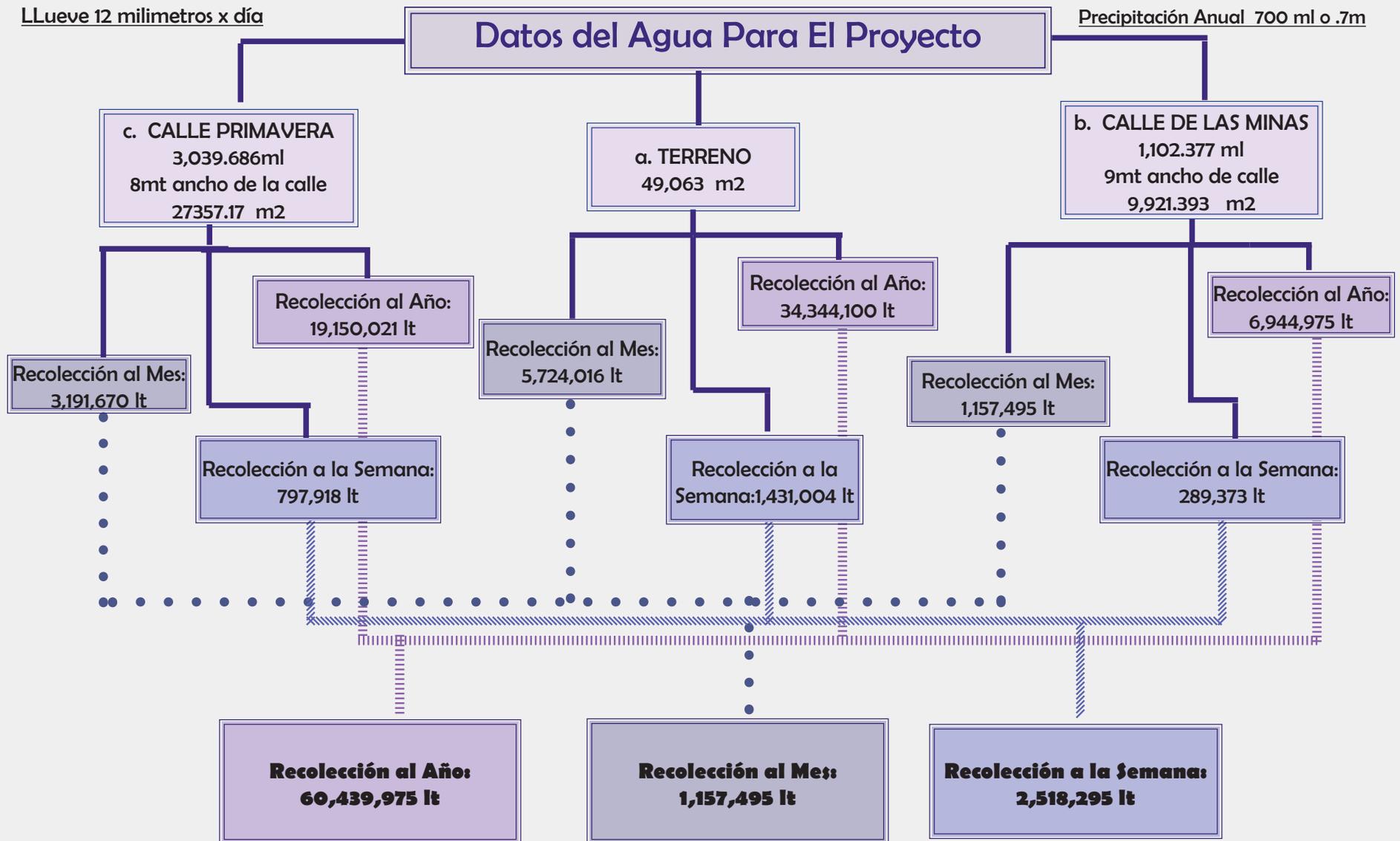
En Dos Direcciones



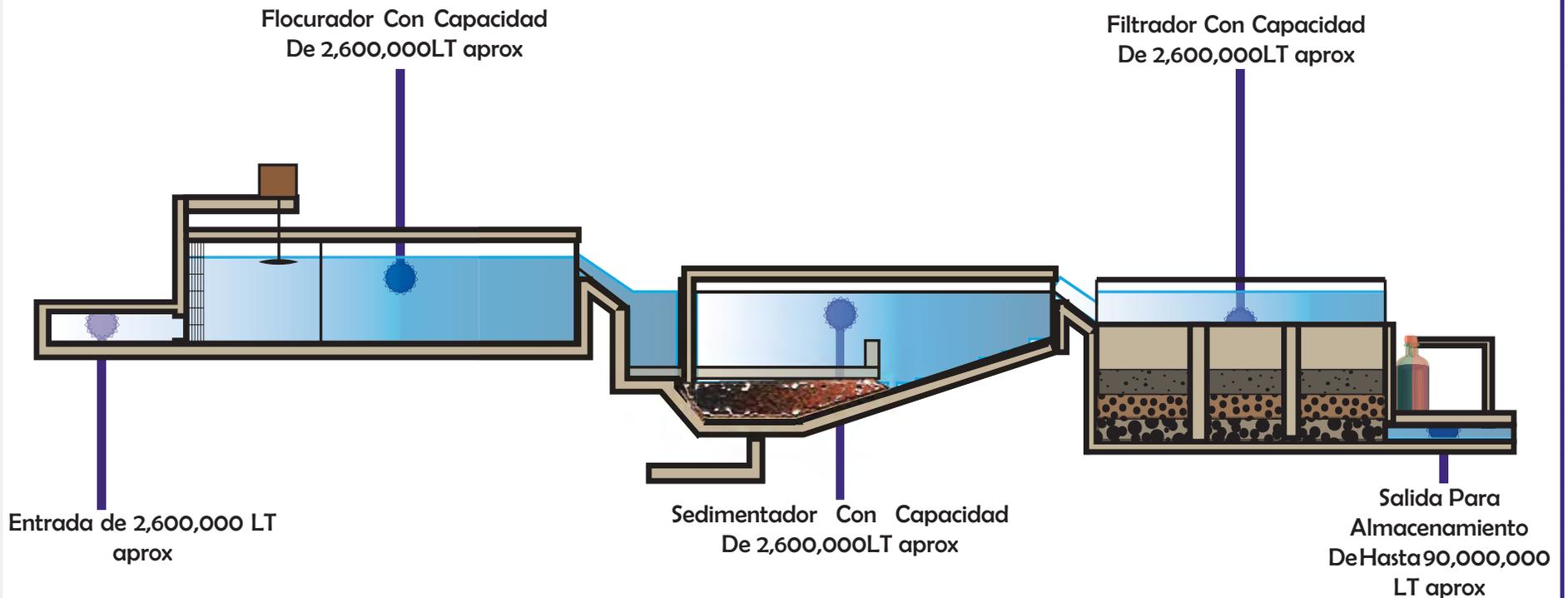
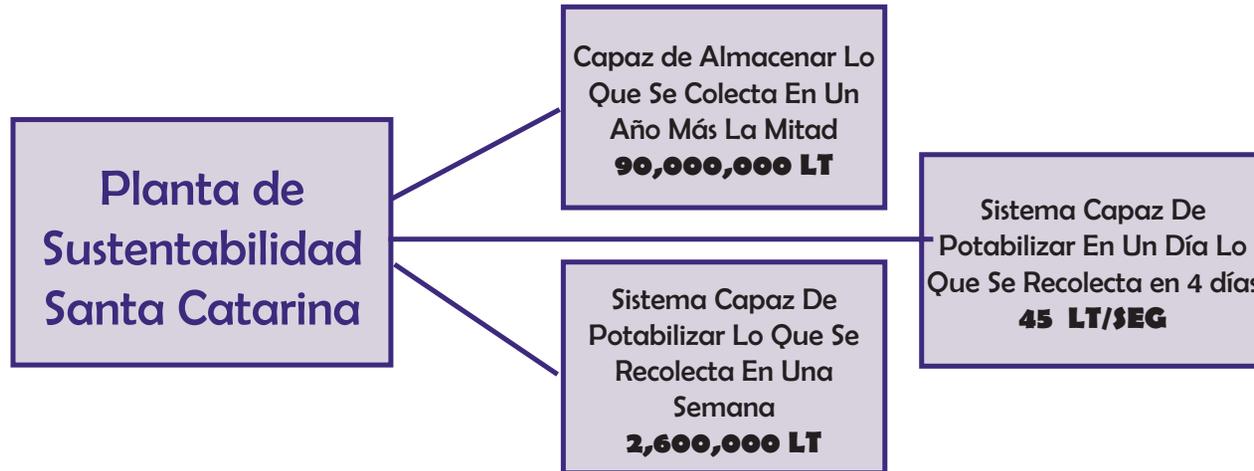
Radial



6.7 CONDICIONANTES PARA POTABILIZACIÓN DEL AGUA EN EL PROYECTO



CAPACIDADES NECESARIAS PARA SISTEMA DE POTABILIZACIÓN DE PLANTA DE SUSTENTABILIDAD SANTA CATARINA



6.8 CONDICIONANTES PARA EL RECICLAJE DE PAPEL

El papel reciclado se consigue utilizando desecho de papel como materia prima, para transformarlo en nuevos productos de papel. Se tritura el papel usado, se añade agua, se aplican los diferentes sistemas de depuración, se blanquea (es necesario utilizar métodos mecánicos no agresivos, descartando el blanqueo con productos químicos como el cloro), se escurre, se deposita en rodillos, se seca y se corta. Reciclaje de papel es el proceso de recuperación de papel ya utilizado para transformarlo en nuevos productos de papel. Dentro de los pasos para el reciclaje del papel se encuentran:

El primer paso para el reciclaje del papel es la recolección el cual puede venir en pacas o suelto. Posteriormente es clasificado en folletos, revistas, periódicos o papeles. Se separan por su nivel de color en la impresión ya que a través de esta clasificación se obtienen los diferentes productos en función de su blancura final.

Uno de los primeros pasos a seguir es separar restos de materiales (como son plásticos o grapas) del papel. Posteriormente, se utilizan aditivos amigables con el medio ambiente en el que el papel recuperado se disuelve mediante un proceso desarrollado por Steinbeis. Este proceso se caracteriza principalmente por conservar el agua y la energía en un ciclo de reutilización, mientras que al mismo tiempo se remueve mecánicamente cualquier impureza. En el siguiente paso del proceso se remueven las tintas impresas mediante el destintado. Luego se blanquea ligeramente y finalmente la fibra ya se encuentra neutralizada.

Las fibras obtenidas pasan por máquinas de deshidratación, donde a través de un recorrido por 6 cilindros de secado se aplica calor a la fibra, por lo que adquiere rigidez y se forma el papel compacto. Dependiendo del papel que se quiera producir puede ser texturizado o cortado para ser despachado o vendido.

El papel obtenido se almacena en paquetes o carretes para ser posteriormente distribuido.

PROCESO DE RECICLAJE DE PAPEL

1 Pulper

Es el triturador, conforma el primer paso del destintado de papel de desecho y se mezcla con agua y materiales auxiliares, como sosa cáustica y peróxido de hidrógeno. Se crea una especie de avena, conocida como la suspensión de fibras, que es procesada en las siguientes unidades.

2 Clasificación de Limpieza

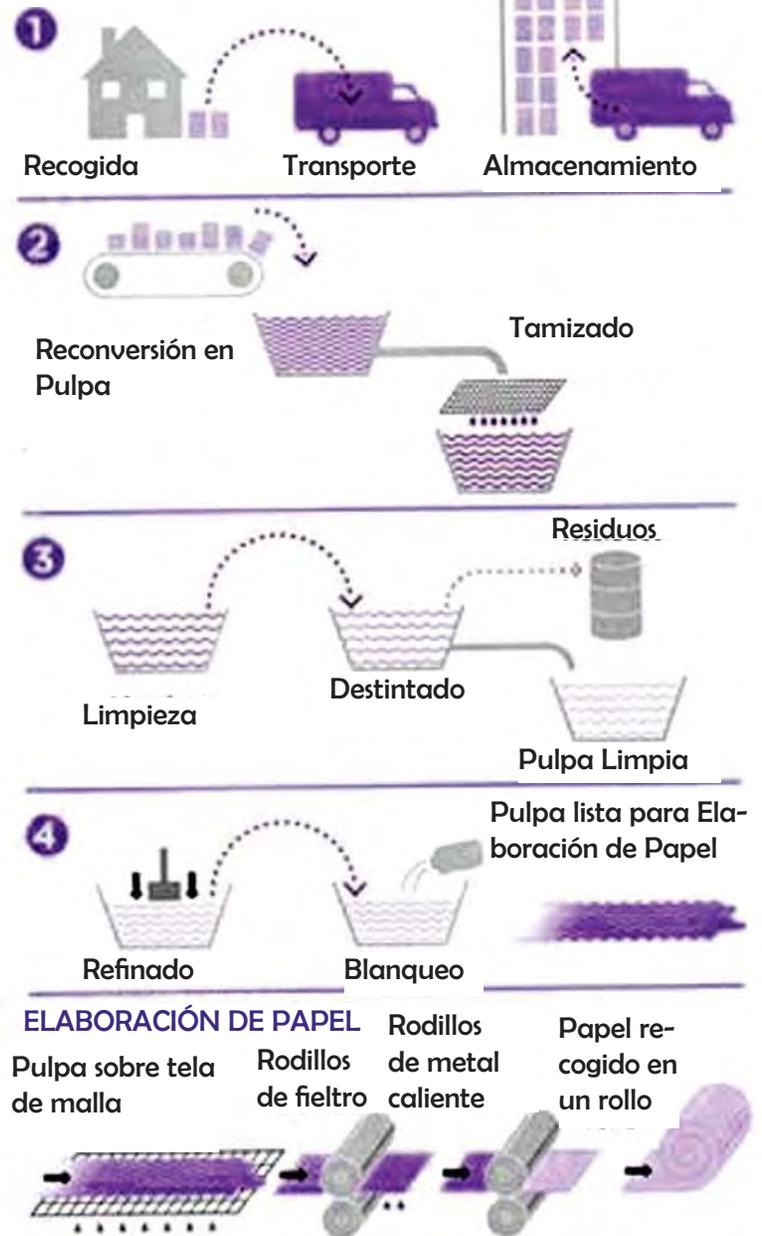
Después de la suspensión de fibras se diluye la mezcla en agua, para separar los contaminantes que pudiera haber como (CDs, películas, grapas, vidrio y arena).

3 Destintado

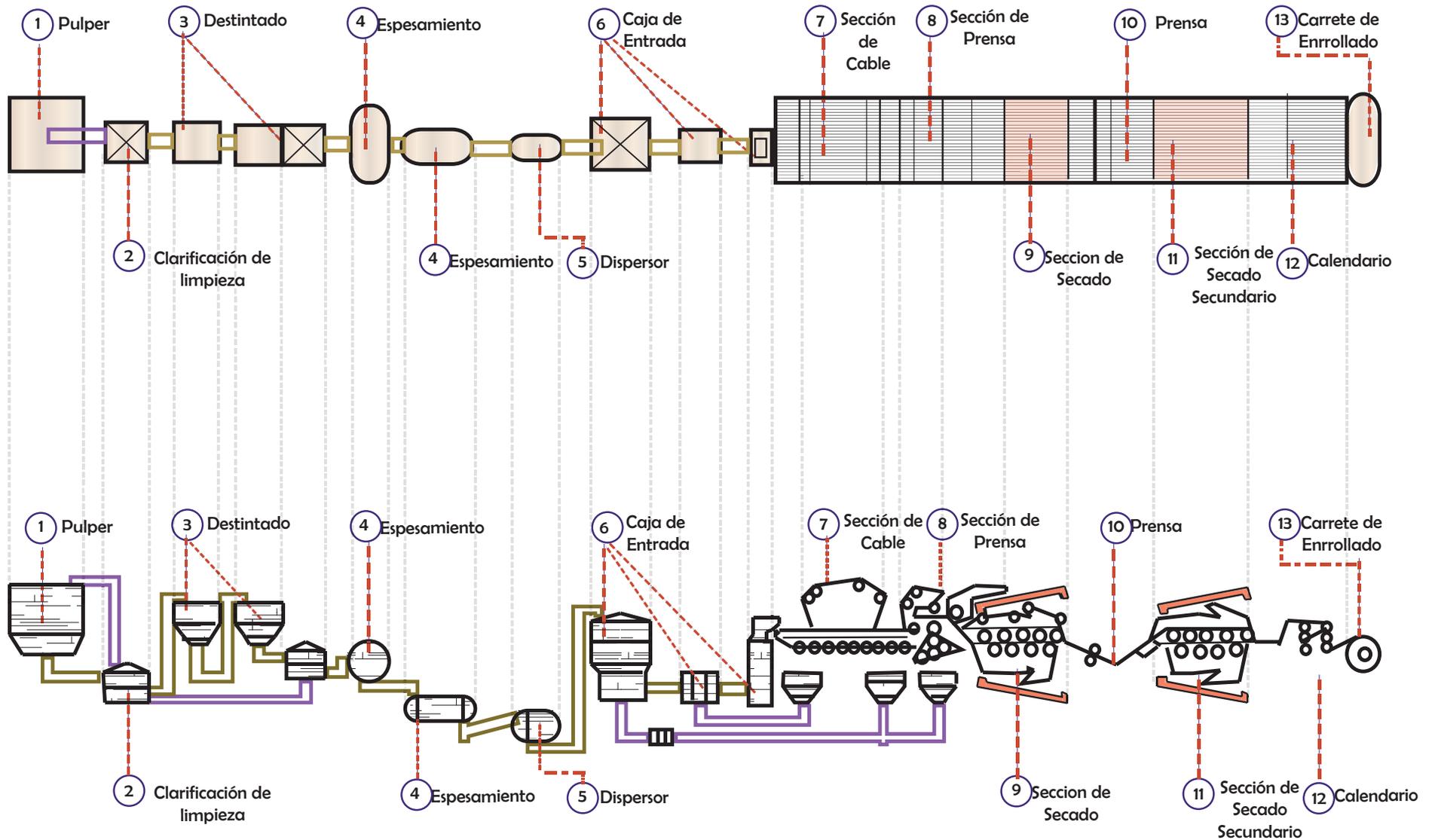
Mediante un proceso de flotación se suelta la fibra para que quede suspendida usando aire a presión. En unas celdas grandes las vesículas de aire transportan las partículas de la tinta a la parte superior, donde después las partículas junto con la espuma que se produce durante el proceso es succionada. El proceso de flotación se hace en varios niveles donde la fibra es ventilada varias veces. La arena que también se produce y la espuma formada es succionada en conjunto con la fibras superiores y de esta forma es limpiada de la tinta de impresión. Después se suspende la flotación y se recupera lo más posible de las fibras de papel.

- 4 **Espesamiento**
Fibras y el agua son separados unos de otros. Por el engrosamiento de la sustancia, el agua separada de nuevo puede volver a utilizarse en el pulper. En la primera etapa de espesamiento un filtro de disco se utiliza y en la segunda etapa, se utiliza una extrusora de gusano o una prensa de doble filtro.
- 5 **Dispensor**
En el primer dispensor se amasa a unos 90 centígrados las fibras suspendidas con calefacción, las partículas de suciedad restantes ya no son reconocibles al ojo. El resultado es un material visiblemente limpio y homogéneo. Antes que el material salga al siguiente paso se trata por aireación, dilución y mezcla para posteriormente transportarlo a la caja de entrada.
- 6 **Caja de Entrada**
Es la caja de entrada se mezcla la pasta de manera uniforme para sacar una placa con una anchura de hasta 5 m y de longitud continua que posteriormente son transferidos a la pantalla.
- 7 **Sección de Cable**
En los cables se lleva acabo la parte más importante de la formación de la hoja de papel. Entre dos cables de la pieza en bruto se elimina el excedente de agua. Las fibras se unen más entre sí por la falta del agua y se forma una tela no tejida. Posteriormente, el resto del agua se eliminará.
- 8 **Sección de Prensa**
Aquí el agua es eliminada por medio de rodillos de prensado y filtros de alta presión. El papel es prensado y drenado. Estas presiones son tan altas que se corresponden a un peso de hasta 500 toneladas.
- 9 **Sección de Secado**
La banda de papel se seca por medio de cilindros de vapor caliente a una longitud de aproximadamente 100 metros en 5 segundos.
- 10 **Prensa**
El documento es pintado con un color mediante dos rodillos con el fin de mejorar la estructura de la superficie y las propiedades ópticas.
- 11 **Secado Secundario**
Después de cepillar la hoja de papel a un primer contacto, se vuelve a secar con la ayuda de cilindros calentados por vapor.
- 12 **Calendario**
El siguiente paso le da al papel una superficie lisa y una impresión con mayor brillo y mejor. Para ello, el papel pasa a través de varios pellizcos de los rodillos tanto blandos y duros que se encuentran calientes. El documento está prácticamente planchado.
- 13 **Carrete de Enrollado**
El papel se enrolla a una velocidad de hasta 72 km / h en un carrete en un tambor de hasta 25 toneladas.

RECICLAJE



ESQUEMA DE PLANTA Y CORTE DE PROCESO DE RECICLAJE DE PAPEL



6.9 CONDICIONANTES EN LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

ESTADÍSTICA DE KG RECOLECTADOS POR DÍA DE ACUERDO A USO DE INMUEBLE PARA DETERMINAR LAS CANTIDADES RECOLECTADAS EN LA ZONA Y POR LO TANTO LAS CAPACIDADES NECESARIAS DE ALMACENAMIENTO EN EL PROYECTO

Industria Alimenticia y de Bebidas kg/día	
Vidrio	44,557
Plástico	3,963
Papel	94,931
Cartón	35,277
Metal	3,054

Servicios Otros kg/día	
Vidrio	447
Plástico	8,809
Papel	11,931
Cartón	14,165
Metal	1,413

Industria Madera, Plástica, Productos No Metales kg/día	
Vidrio	45
Plástico	3,722
Papel	674
Cartón	1,746
Metal	322

Servicios Restaurantes y Bares kg/día	
Vidrio	975
Plástico	2,406
Papel	1,234
Cartón	3,839
Metal	107

Industria Papel e Impresión kg/día	
Vidrio	13
Plástico	10,079
Papel	27,015
Cartón	31,925
Metal	2,586

Comercio Otras kg/día	
Vidrio	1,755
Plástico	3,476
Papel	6,807
Cartón	5,740
Metal	858

Industria Otras kg/día	
Vidrio	236
Plástico	7,877
Papel	3,955
Cartón	1,250
Metal	86

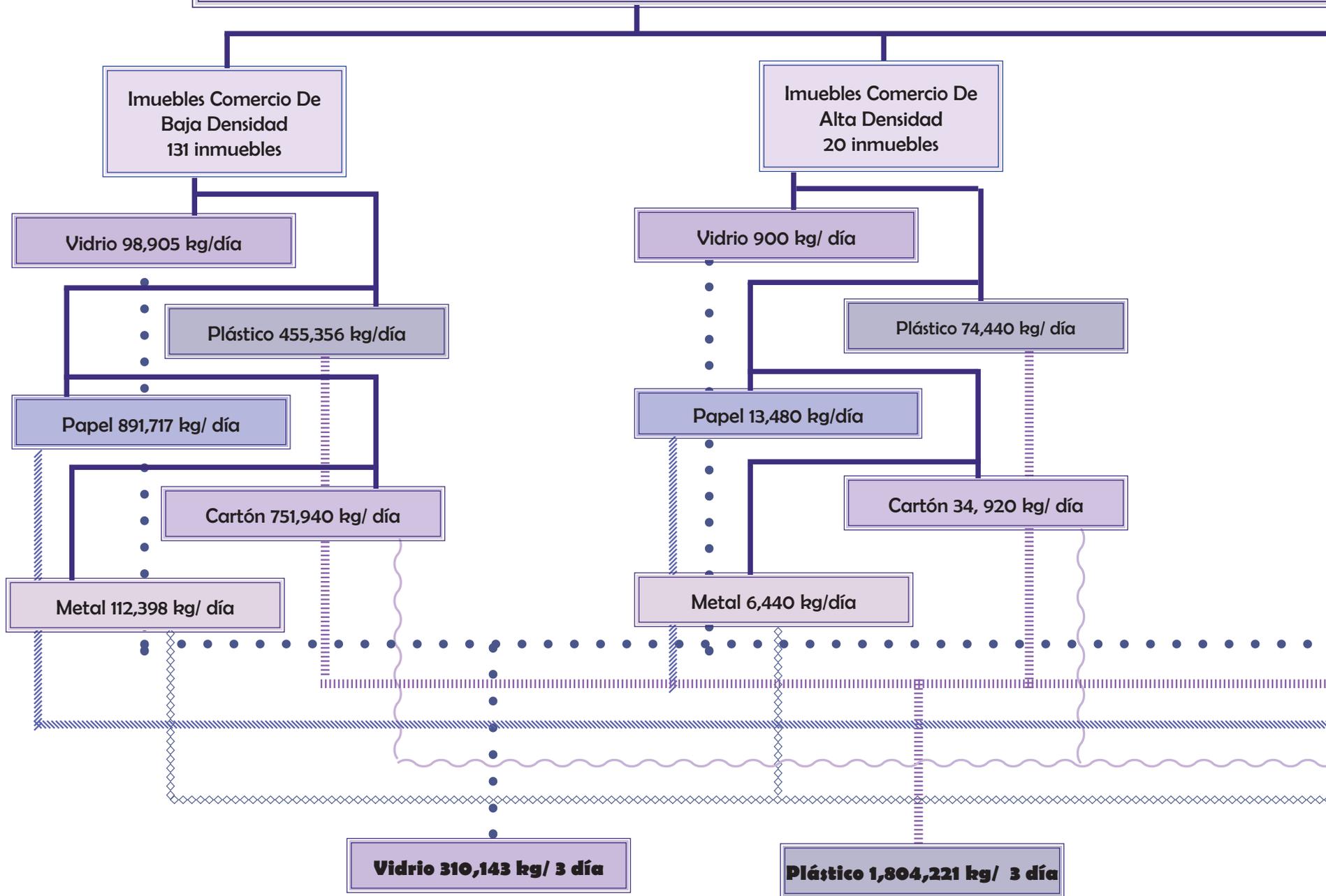
Servicio de Talleres y Agencias kg/día	
Vidrio	106
Plástico	392
Papel	452
Cartón	369
Metal	685

Comercio Tiendas Autoservicios kg/día	
Vidrio	1,126
Plástico	13,986
Papel	65,092
Cartón	123,529
Metal	12,693

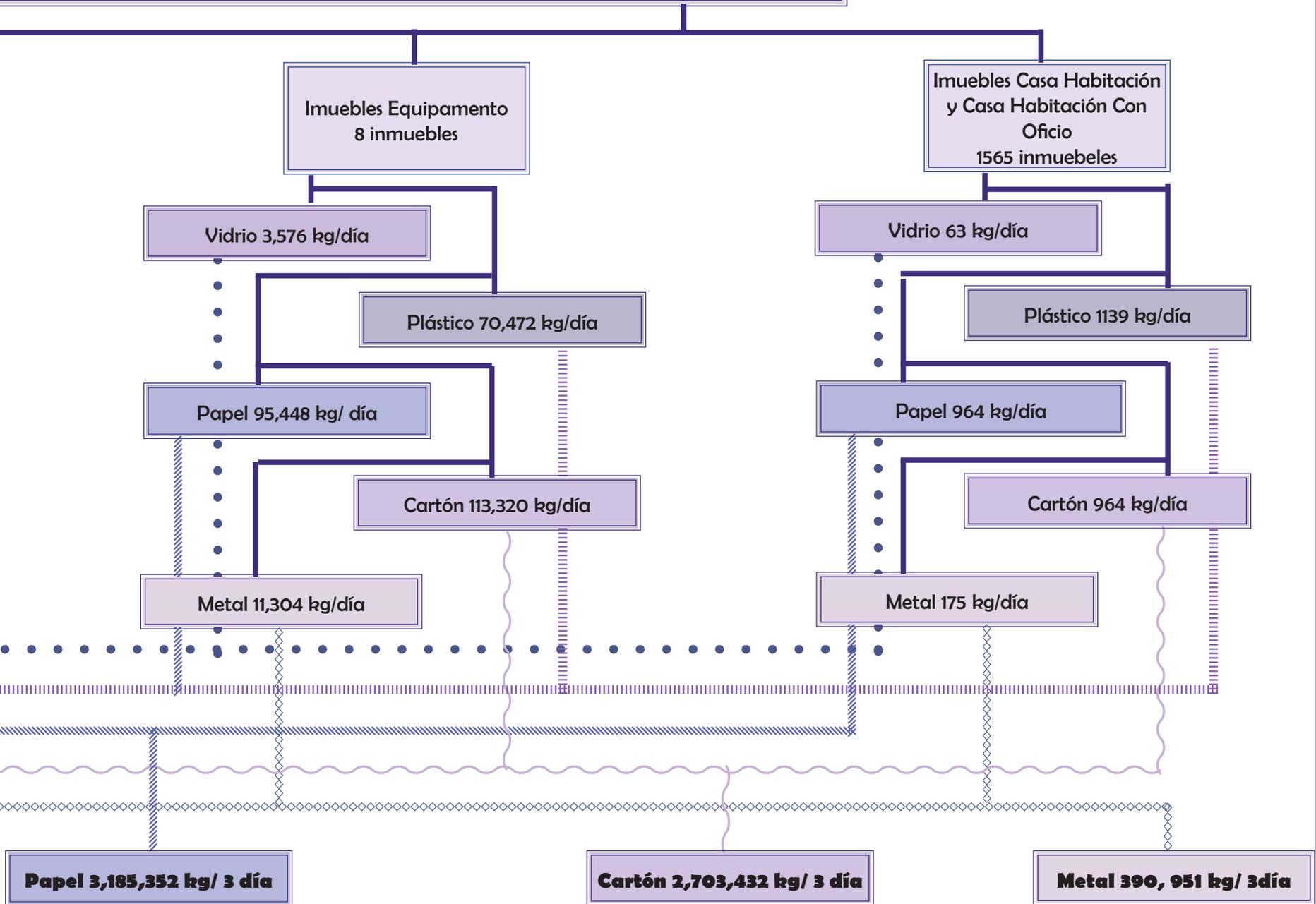
Comercio Centros Comerciales kg/día	
Vidrio	236
Plástico	7,877
Papel	3,955
Cartón	1,250
Metal	86



Residuos Sólidos Urbanos Generados En El Polígono

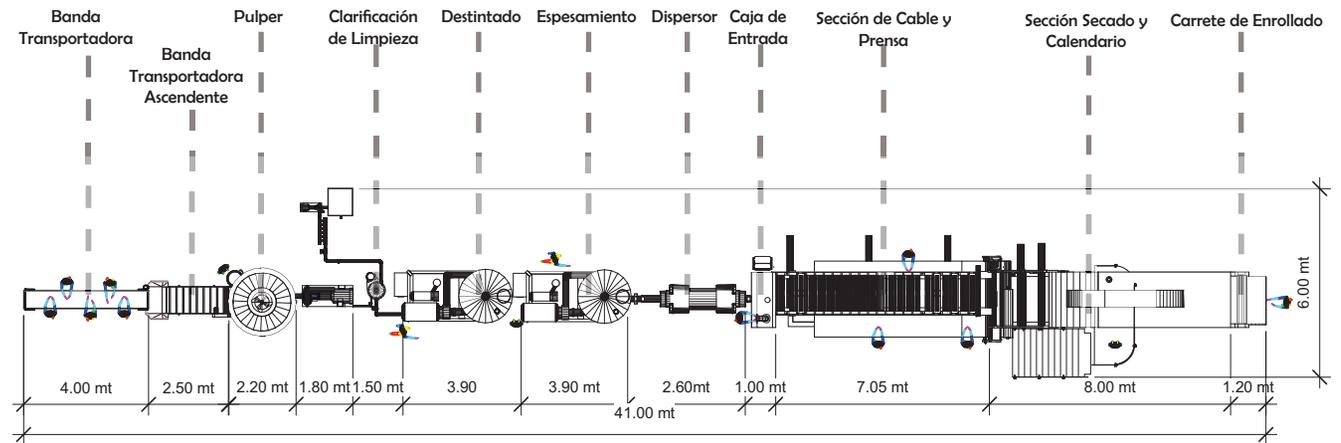


De Actuación De acuerdo Uso De Cada Inmueble



7.0 MÁQUINA PARA RECICLAJE DE PAPEL Y COMPACTADORA DE RSU

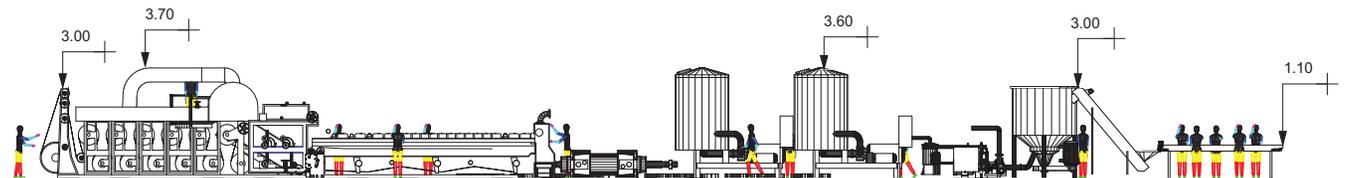
Las 3, 002 tn De Papel Recolectados En 3 Días Será Reciclado En 75 Días Por 2 Máquinas De Reciclaje Con Capacidad De Reciclar 20 tn x día.



Planta De Máquina de Reciclaje de Papel

Escala 1: 150

Alzado De Máquina de Reciclaje de Papel



Escala 1: 150

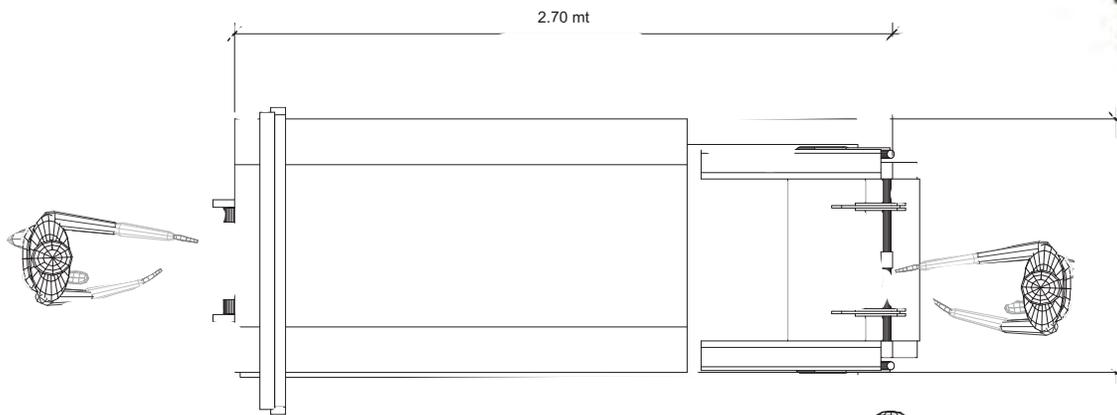
COMPACTADOR DE PLÁSTICO, ALUMINIO Y CARTON

Plástico 1,804 tn recolectados en 3 días será compactado en 24 hr por 1 compactador

Cartón 2,703 tn recolectados en 3 días será compactado en 20 hrs por 1 compactador

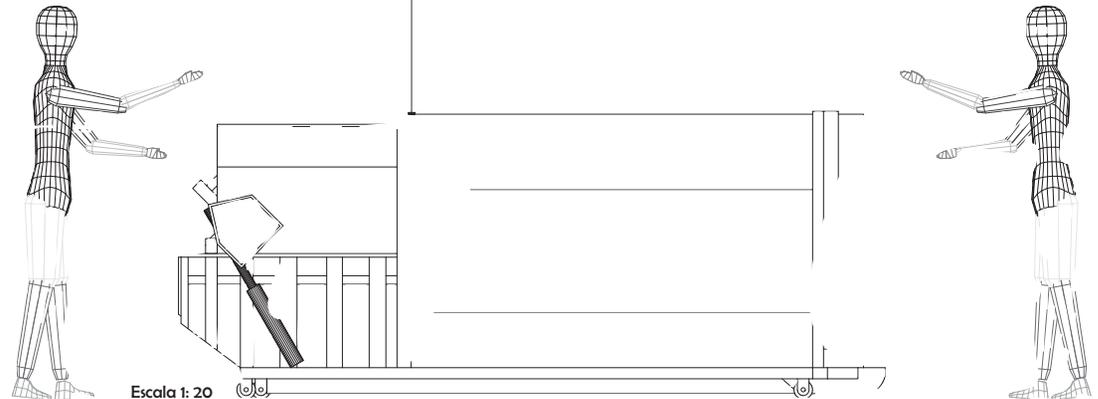
Metal 391 tn recolectados en 3 días será compactado en 6 hrs por 1 compactador

Planta de Compactador

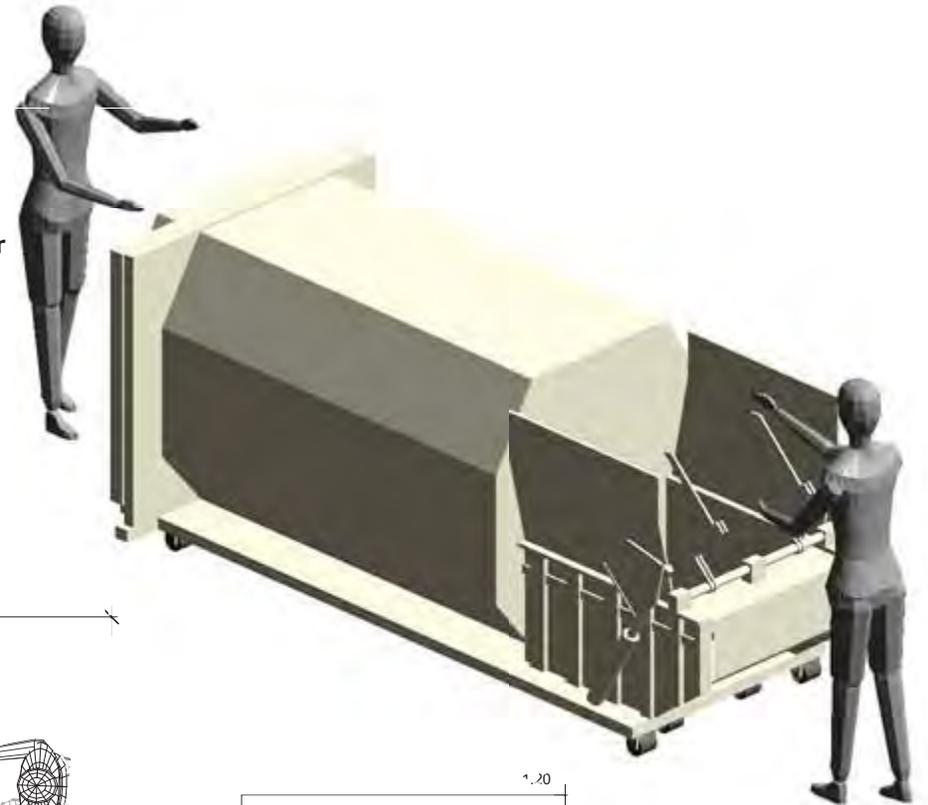


Escala 1: 20

Alzado de Compactador



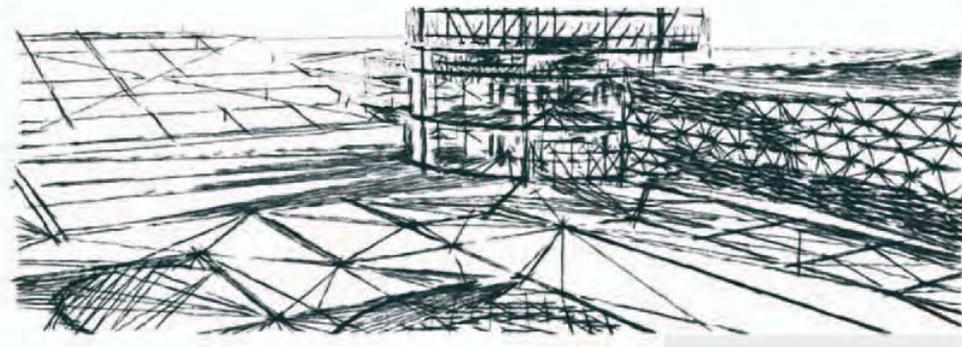
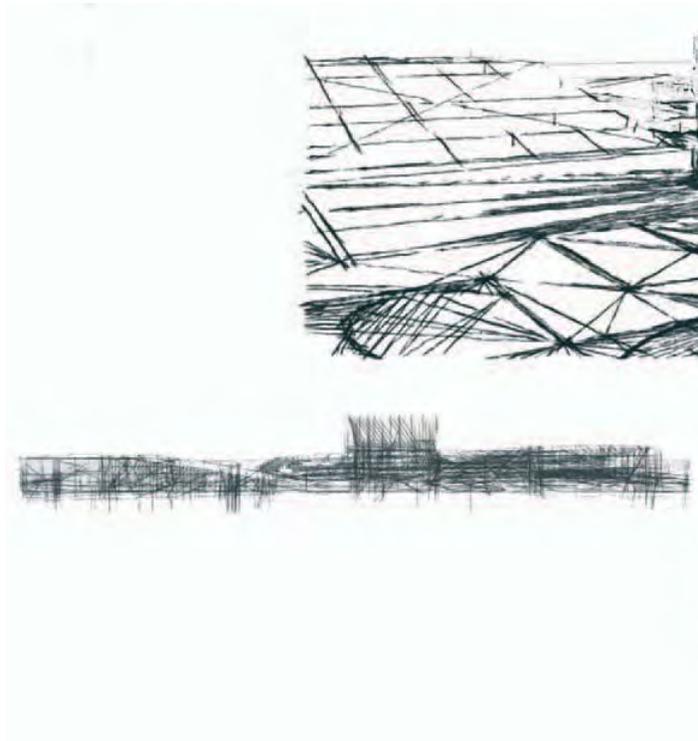
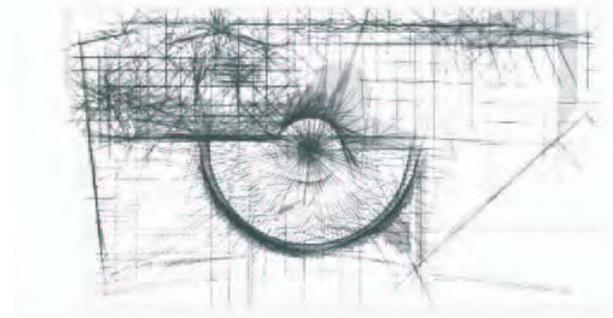
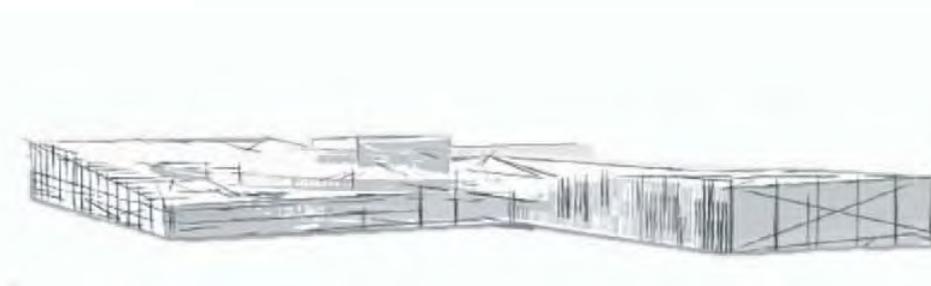
Escala 1: 20



7.1 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

Como concepto arquitectónico e idea unificadora para el programa arquitectónico, la zonificación de espacios y las condicionantes del proyecto he decidido relacionarlo con la cultura de la ciudad especialmente con la mexicana en la que Iztapalapa fungía como una población importante para Tenochtitlan. Considero importante también relacionar el proyecto con su entorno inmediato específicamente con los cerros de alrededor, los cuales son los más importantes de la Ciudad de México.

Estos cerros han sido ocupados y poblados en gran parte por asentamientos, por lo que las poblaciones que se encuentran en ellos se encuentran en zonas elevadas, lo que dificulta el abastecimiento de agua, más aparte de que la red hidráulica no llega hasta allá. Son justo estas áreas las que se podrían beneficiarse de las Plantas de Sustentabilidad y por lo que el proyecto deberá poder dialogar con estas elevaciones.



LEYENDA MEXICA DEL DIOS DE LA LLUVIA TLÁLOC

Los mexicas, en su mitología se apoyaban en creencias de quien pudiera favorecerles con las lluvias, y así en esta necesidad de que descendiera de los cielos el agua para que produjera abundantes cosechas, se lo pedían a su dios Tláloc.

El dios Tláloc manejaba cuatro rumbos, situado en el oriente en una montaña, en su casa tenía cuatro gran vasijas con un tipo de lluvia diferente cada uno. Una de ellas tenía agua que helaba las cosechas, otro tenía agua mala que hacía que se produjera plaga en las cosechas, otro tenía agua que no dejaba cecer la cosecha lo que provocaba que se seicara y por última una con agua buena que permitía que las cosechas crecieran.

Para realizar el labor de llover Tláloc se apoyaba en sus ministros del agua llamados tlaloques que tenía palos y pequeñas vasijas en forma de alcancias en los que tomaban el agua de las grandes vasijas de Tláloc según se les ordenaba y la regaban.

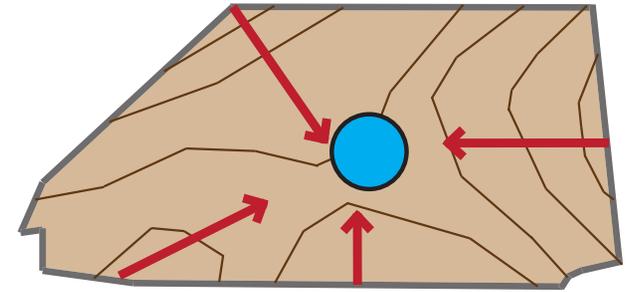
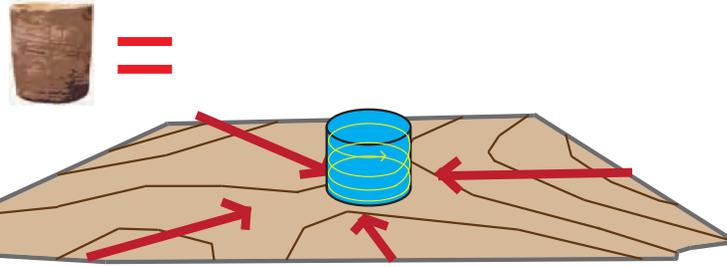
Cuando se escuchaba tronar, es que los ministros de Tláloc quebraban sus vasijas con los palos para vertir la lluvia y cuando se producía el rayo era que parte del contenido de las vasijas se escapaba. De su paraíso llamado Tlalocan procedía el agua beneficiosa y necesaria para la vida en la tierra.



PROCESO DE DISEÑO

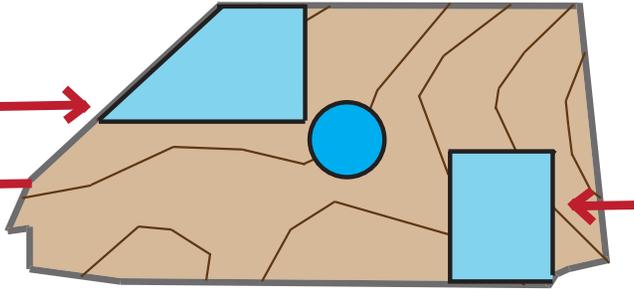
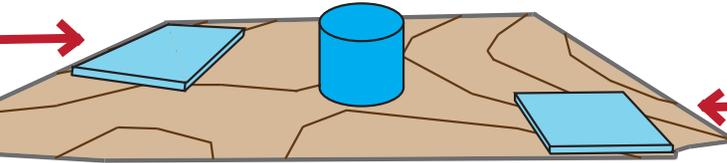
1 VASIJA DE TLÁLOC

En el centro del terreno y en el punto más bajo se encuentra el primer volumen en forma de cilindro que hace referencia a la vasija de Tláloc, la cual será el museo ya que es el área que se conecta con todo y la que se pretende tenga más presencia en el terreno.



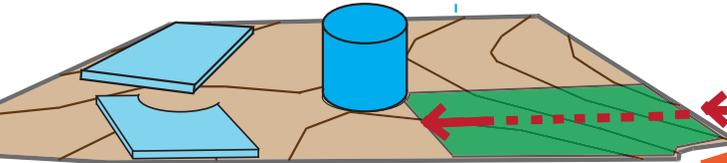
2 CONTENEDORES DE AGUA DURA

Los contenedores de agua dura están ubicados en el terreno por la cercanía a los puntos de entrada por los que va a llegar el agua proveniente de la recolección de calles.

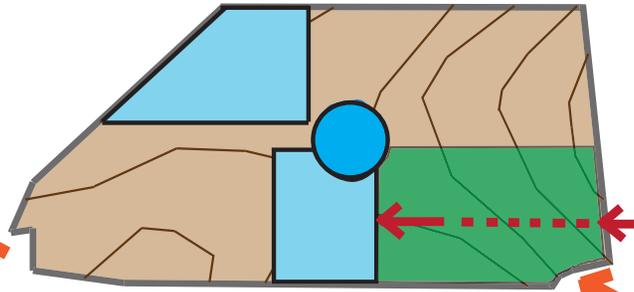


3 CONTENEDOR DE AGUA DURA

Uno de los contenedores se desplazará al oeste ya que su ubicación se junta con el punto de entrada más importante al proyecto y de igual forma con el área libre que funge como vestíbulo del proyecto.



El desplazamiento del mismo es posible ya que la pendiente del terreno permite derivar el agua en esta dirección.



4 CONDICIONANTES

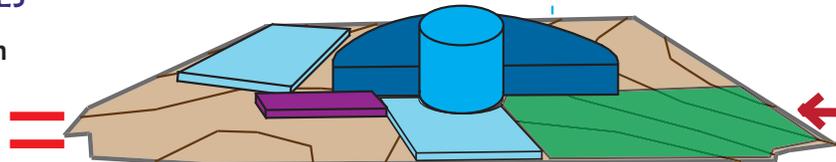
Sistema de Potabilización



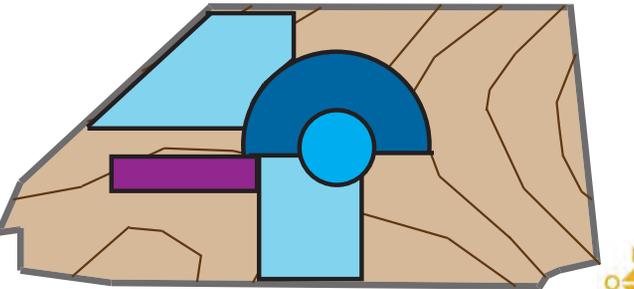
+



Área de Reciclaje de Papel

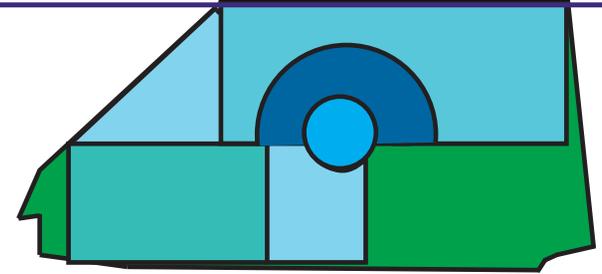
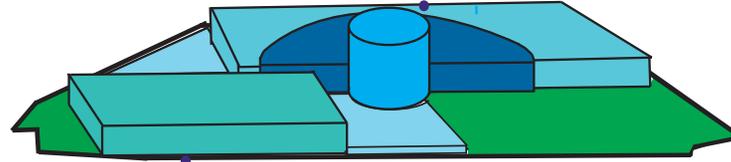


Las áreas condicionantes del proyecto son justamente las que se pretende que sean visitadas por los ciudadanos por lo que su conexión debe ser inmediata con el museo.



5 VOLUMEN CON ÁREAS PARA POTABILIZACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

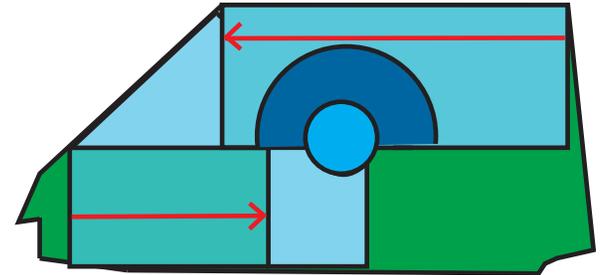
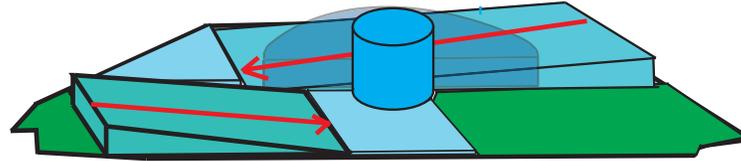
VOLUMEN CON ÁREAS PARA RECOLECCIÓN DE RSU



6 DECANTACIÓN A CONTENEDORES-RELACIÓN CON CERROS ADYACENTES

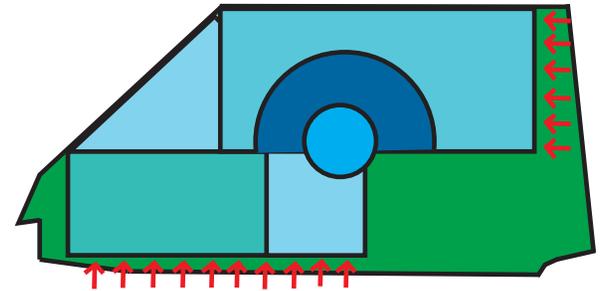
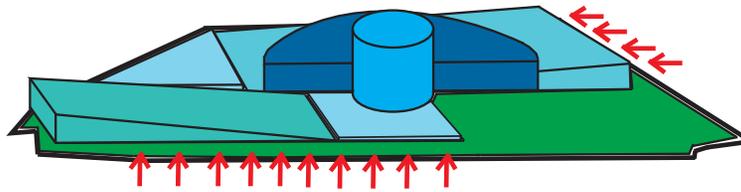


Los volúmenes de agua y reciclaje tienen una pendiente que les permite direccionar el agua recolectada en su cubierta hacia los contenedores de agua dura.



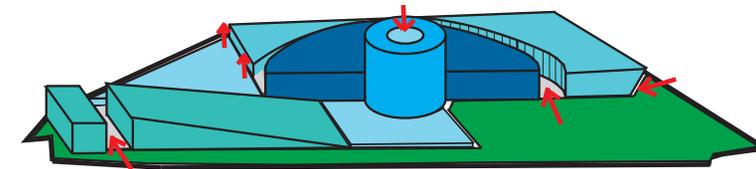
7 REMETIMIENTO

Los volúmenes con conexión a la calle serán remetidos para que no se encuentren a paño con el peatón y para que el desplazamiento dentro del conjunto se pueda hacer sin necesariamente tener que entrar a los edificios.

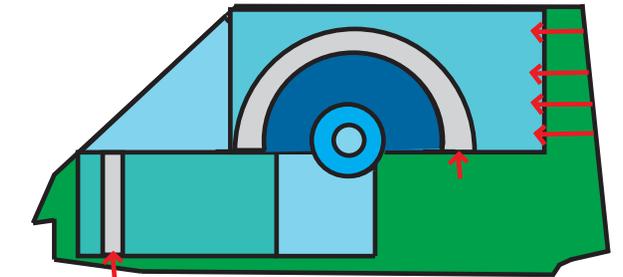


8 ABERTURAS Y ELEVACIONES EN VOLUMENES

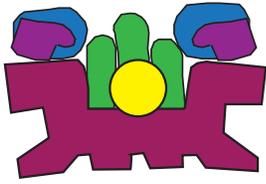
Se crearon aberturas en los volúmenes para que puedan entrar los camiones de recolección de rsu, para entrada de luz y para direccionar el agua pluvial al interior del museo a un 3er contenedor en su interior. De 148



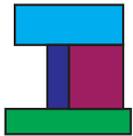
igual forma se elevó la altura del volumen de las áreas relacionadas con agua ya que de acuerdo al programa arquitectónico se necesitan más niveles.



ATL-AGUA

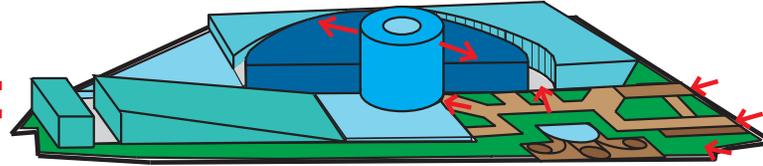


+

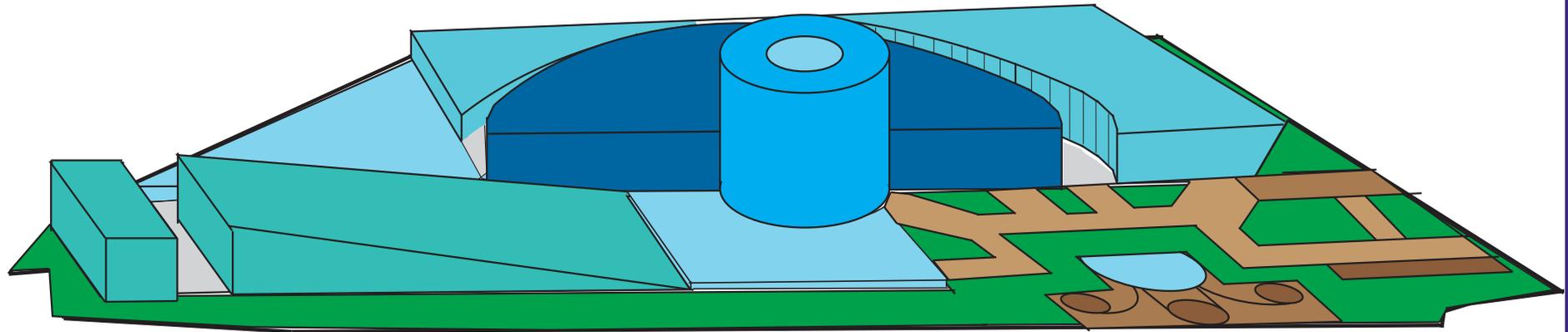
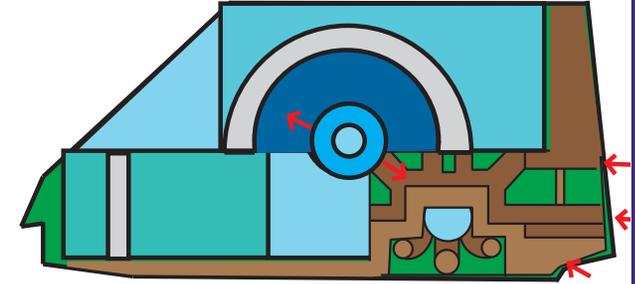


CALLI-CASA

=

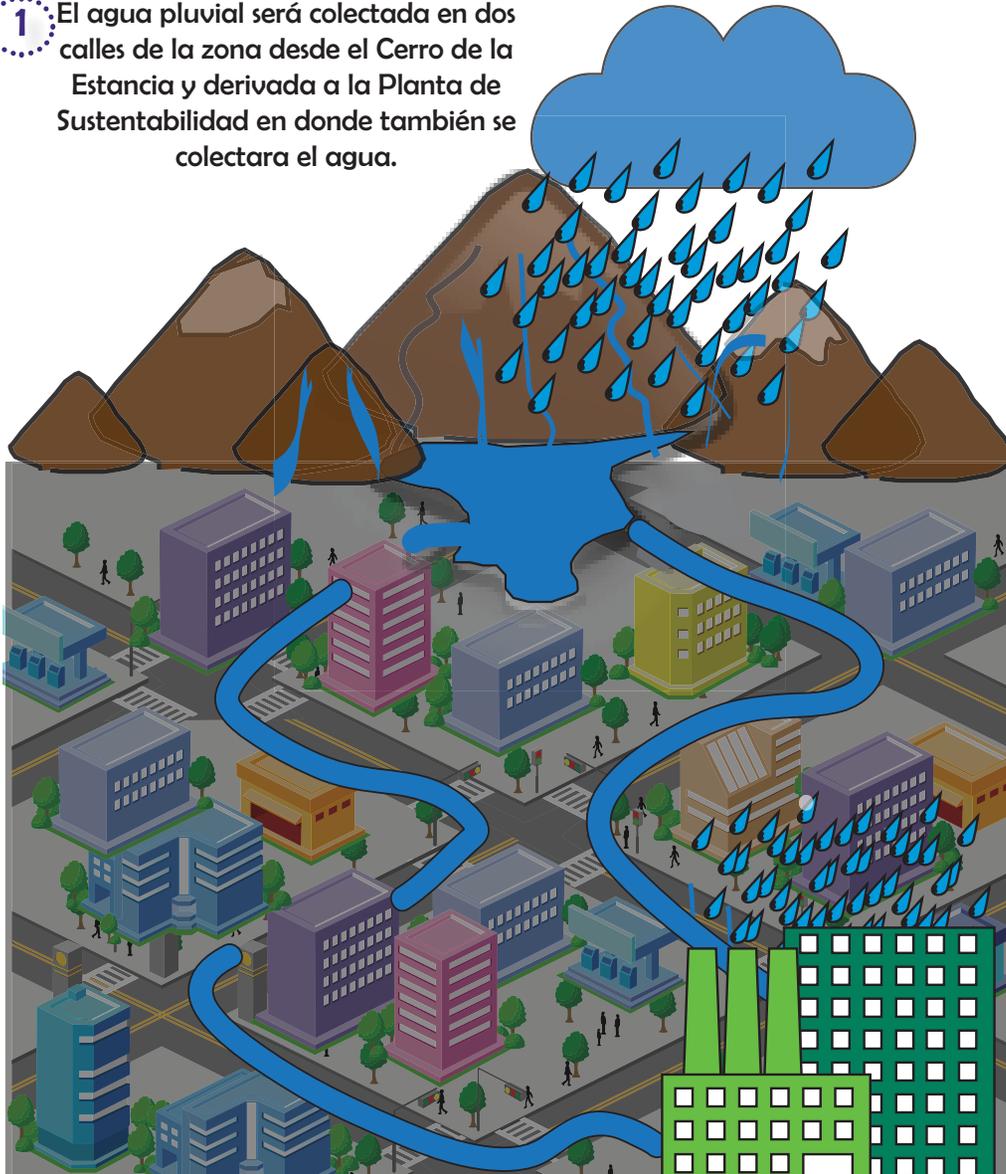


Finalmente el área libre se uso para su traza dos símbolos o glifos mexicas; el del agua y el de casa. Los cuales juntos quieren decir el agua de las casas y esta traza puede ser apreciada desde la parte superior del museo donde se encontrará un mirador para también apreciar los cerros. Dicha traza tambien responde a los accesos al conjunto.



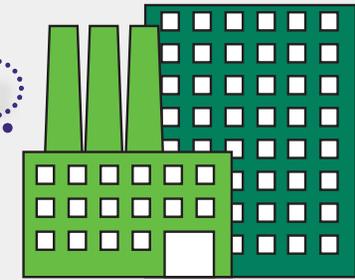
7.2 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL

- 1 El agua pluvial será colectada en dos calles de la zona desde el Cerro de la Estancia y derivada a la Planta de Sustentabilidad en donde también se colectara el agua.



*Nota: Durante la época de estiaje se desechará aleatoriamente una llovizna y se colectará en unas cisternas en el conjunto aparte para riego de áreas verdes.

2



Planta de Sustentabilidad

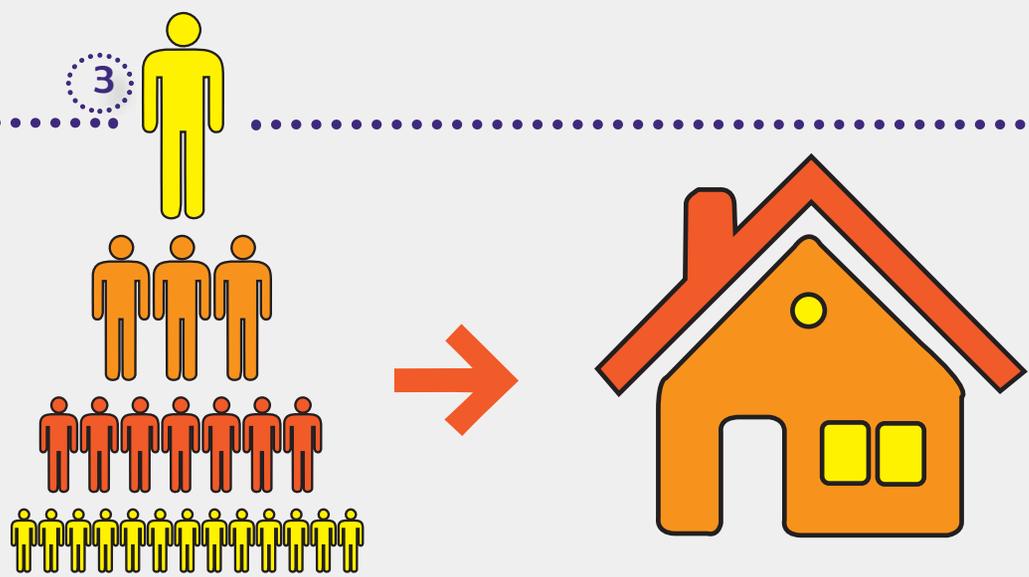
En la planta la primera acción será potabilizar el agua.



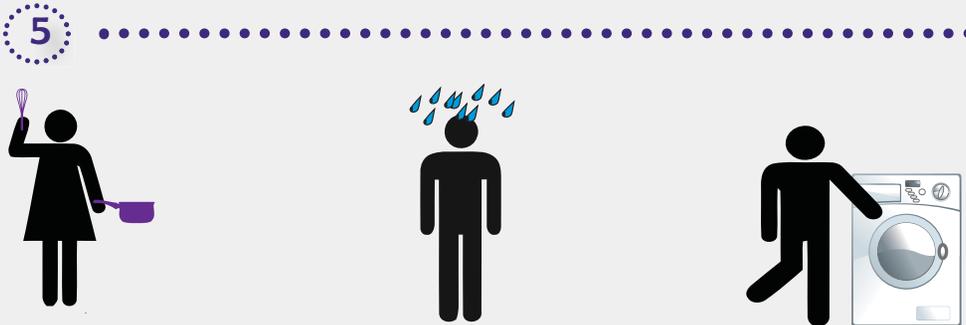
Posteriormente se almacenará en las cisternas de la cimentación.



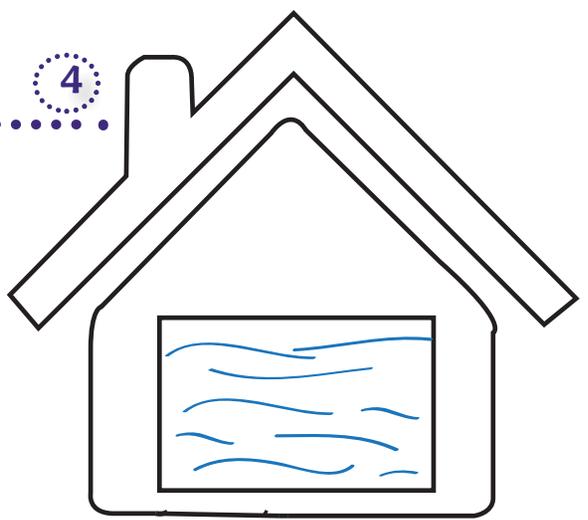
Finalmente cada dos semana se distribuirá el agua para 14 días tomando en cuenta un promedio 93 lts/día por habitante y que cada casa cuenta con aproximadamente 4 habitantes. Por lo que se entregara 5,208 lts por hogar cada 2 semanas.



Los habitantes beneficiados serán aproximadamente 2,640 o lo que es equivalente a 660 viviendas, quienes podrán nuevamente contar con el vital líquido, así como el gobierno podrá quitar del área de condonación y volver a cobrar dicho suministro.



Se podrá satisfacer las necesidades básicas y así elevar la calidad de vida de los habitantes.

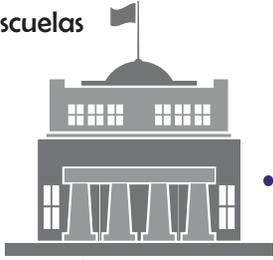


Para que la viviendas puedan disponer de agua será necesario que cuenten con una cisterna para almacenarla, las cuales deben ser mínimo de 5.4m³ y las cuales podrán instalarse en las viviendas que no cuenten con cisterna, como parte del programa y de la propuesta ya que se estima para ello 8millones en lugar de más pipas que surtan cada 3er día o cada semana. Esta acción resulta más económica que tener más pipas que hagan más viajes y cuya inversión es mayor y el gasto es permanente, a comparación de la dotación que de cisternas a las viviendas. De igual forma esto permitirá que las casas puedan poco a poco empezar a coleccionar el agua de lluvia en sus azoteas.

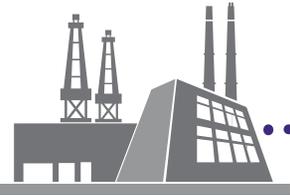
7.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1

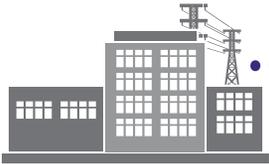
Escuelas



Fábricas



Viviendas



Comercio
y Oficio



Centros
Comerciales

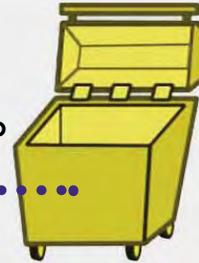


Se colocarán contenedores para los diferentes residuos sólidos urbanos de escuelas, fábricas, viviendas, comercios y centros comerciales en el polígono de actuación para que cada 3er día sean recogidos por personal de la Planta de Sustentabilidad y trasladados a la misma. Esto permitirá que los residuos no se revuelvan, facilitando su manejo y reciclaje. De igual forma los residuos recolectados en las viviendas por pepenadores o camiones podrán ser llevados mientras se encuentren debidamente separados.



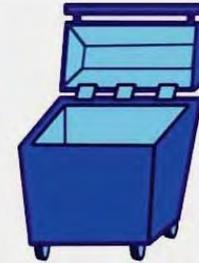
Vidrio

Plástico



Papel

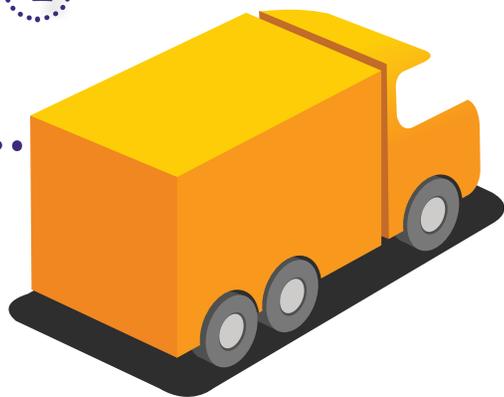
Cartón



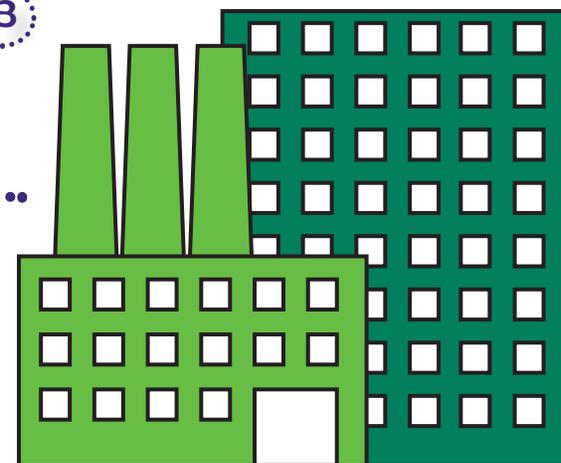
Aluminio



2



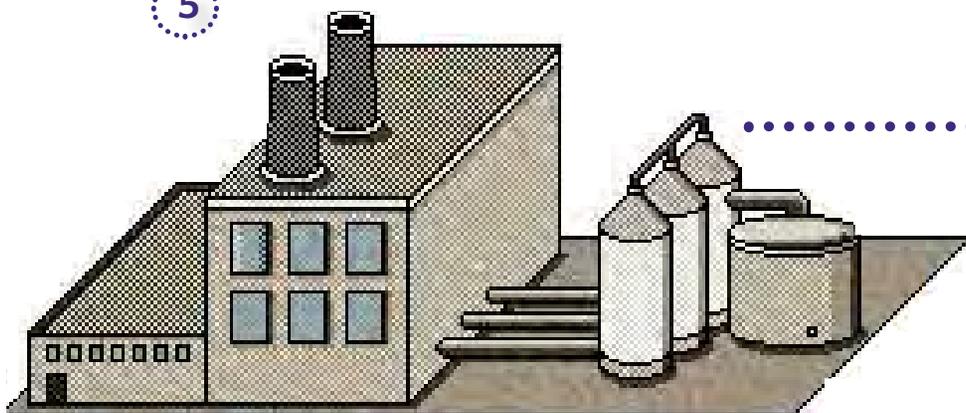
3



Planta de Sustentabilidad

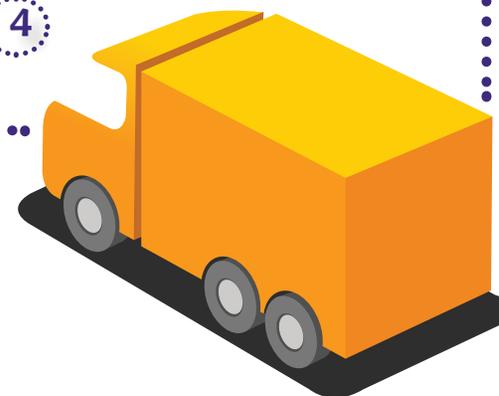
Una vez trasladados los residuos sólidos urbanos a la planta serán nuevamente seleccionados para ser compactados y llevados a centros de reciclaje especializados para cada material, de esta forma el ciclo de los residuos se acorta pues ya no pasarán por los centros de transferencia y el objetivo es que no lleguen a los rellenos sanitarios sino que sean reutilizados. Con excepción del papel que se reciclará en la planta , los demás serán trasladados.

5



Centros Especializados de Reciclaje

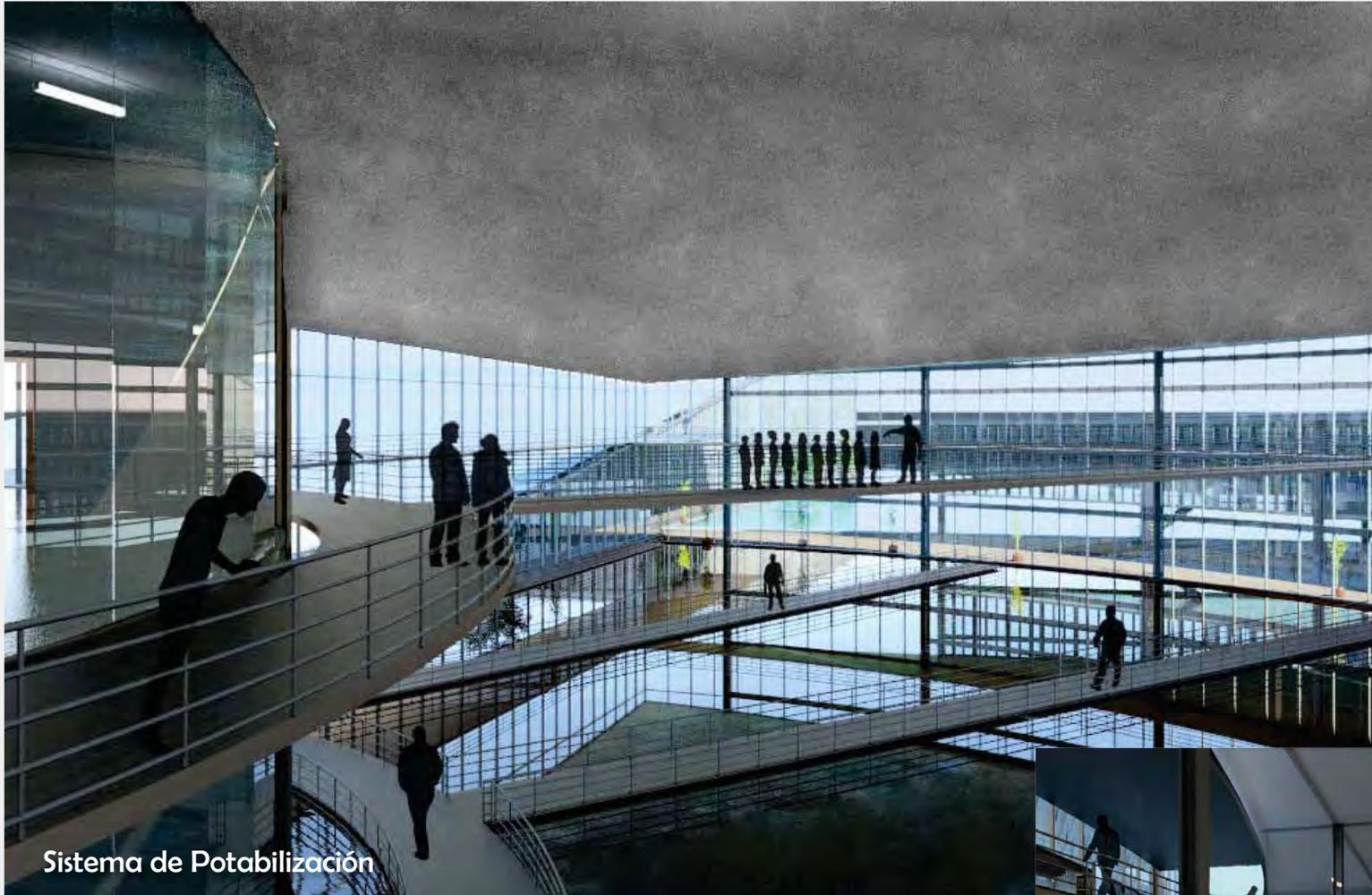
4



PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA



Área de Control



Sistema de Potabilización



Laboratorios



Sistema de Potabilización



Área de Abastecimiento de Pipas



Administración Planta de Potabilización



Administración Planta de Potabilización



Área de Asesoría

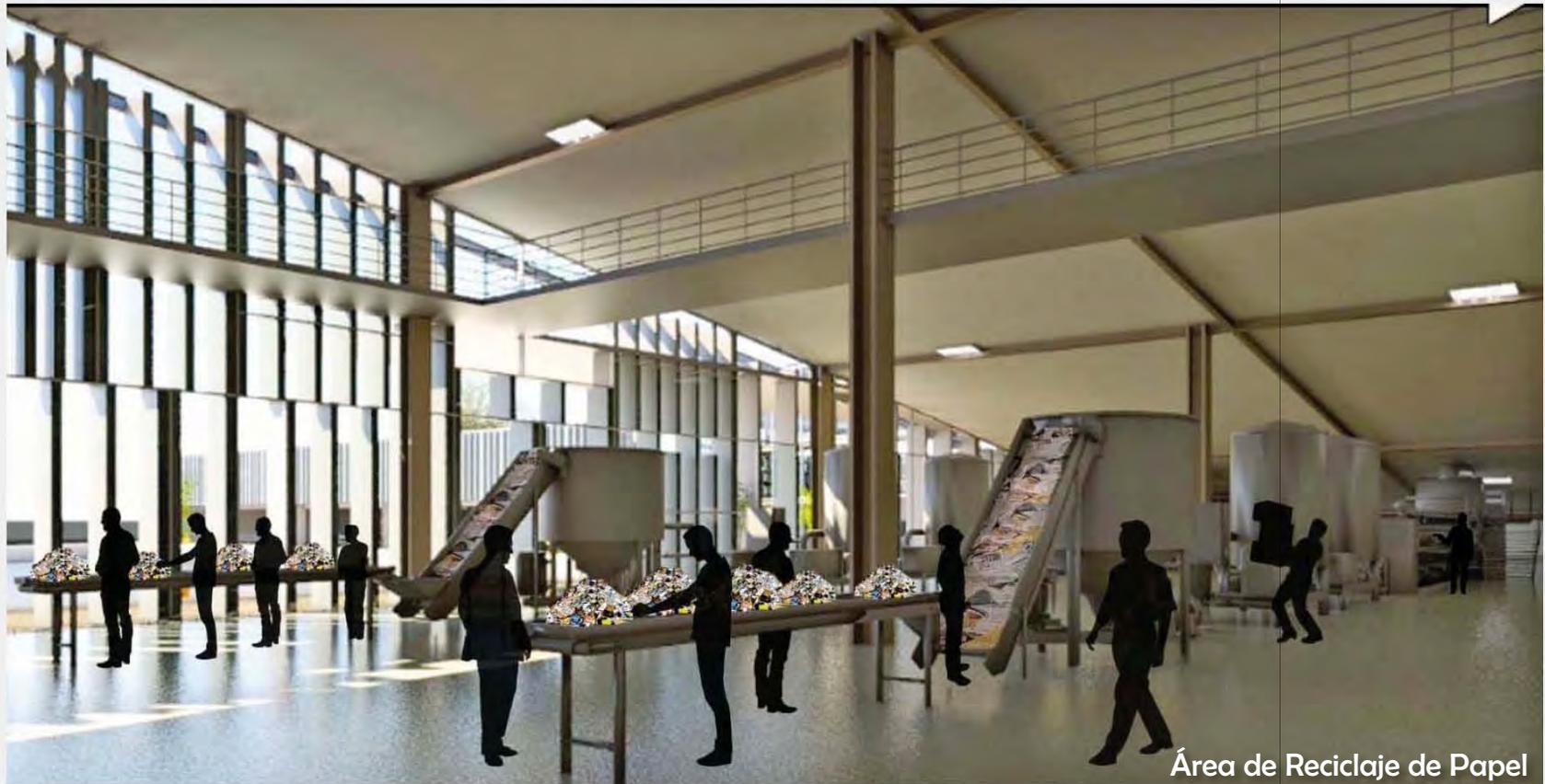


Comercio Servicios y Dispositivos Ecológicos



Comercio Servicios y Dispositivos Ecológicos

PLANTA DE RECICLAJE DE PAPEL Y RECOLECCIÓN RSU



Área de Reciclaje de Papel



Administración de Planta de Reciclaje y Recolección de RSU



Área de Recolección y Compactación de Plástico



Vestíbulo de Entrada de Museo



Área de Exposición



Taller



Mirador

ÁREA DE ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN



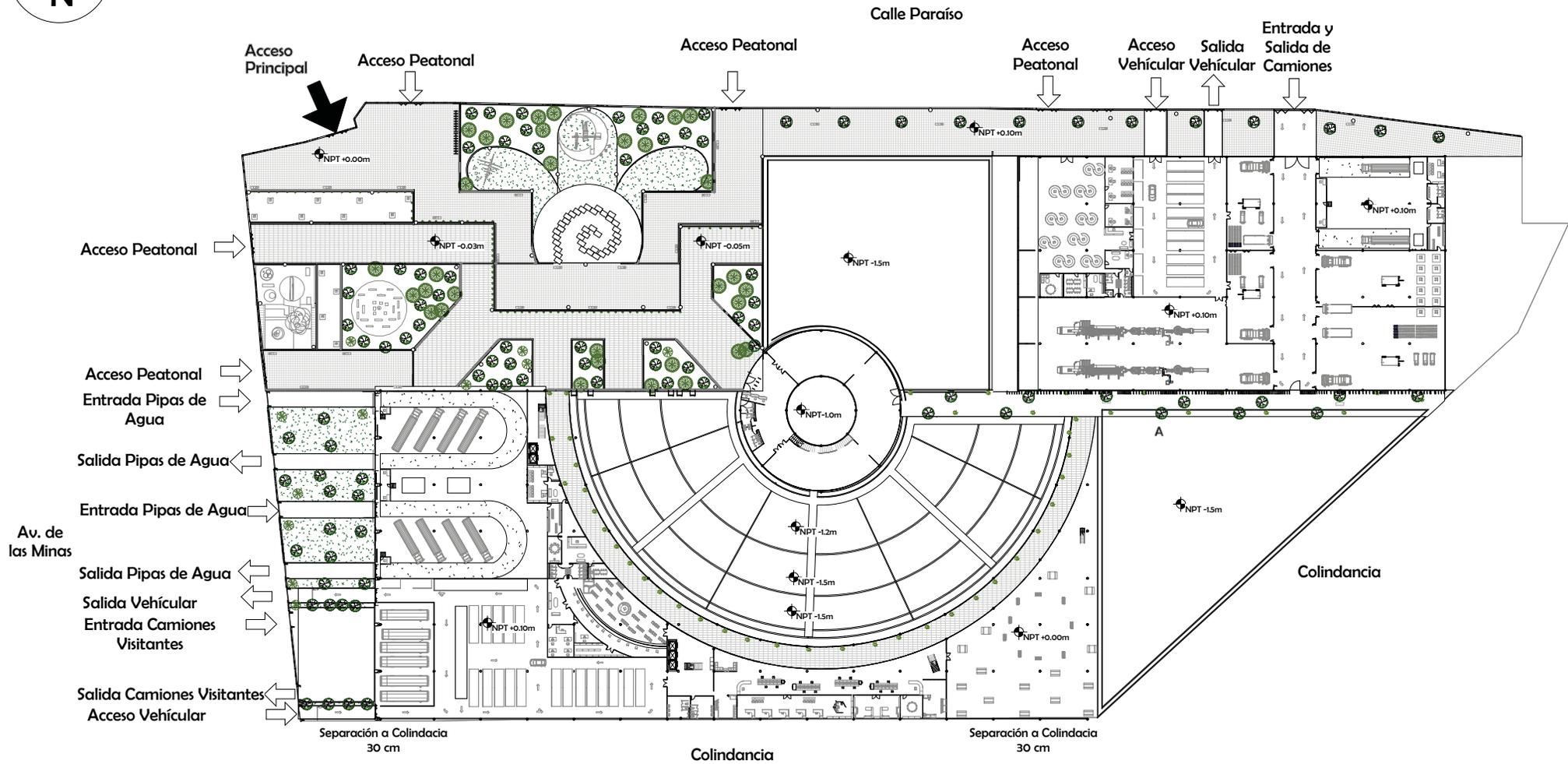
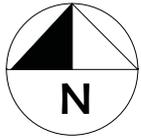
Espejo de Agua de Área Libre



Área de Descanso de Trabajadores



Contenedor de Agua Dura de Área Libre



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

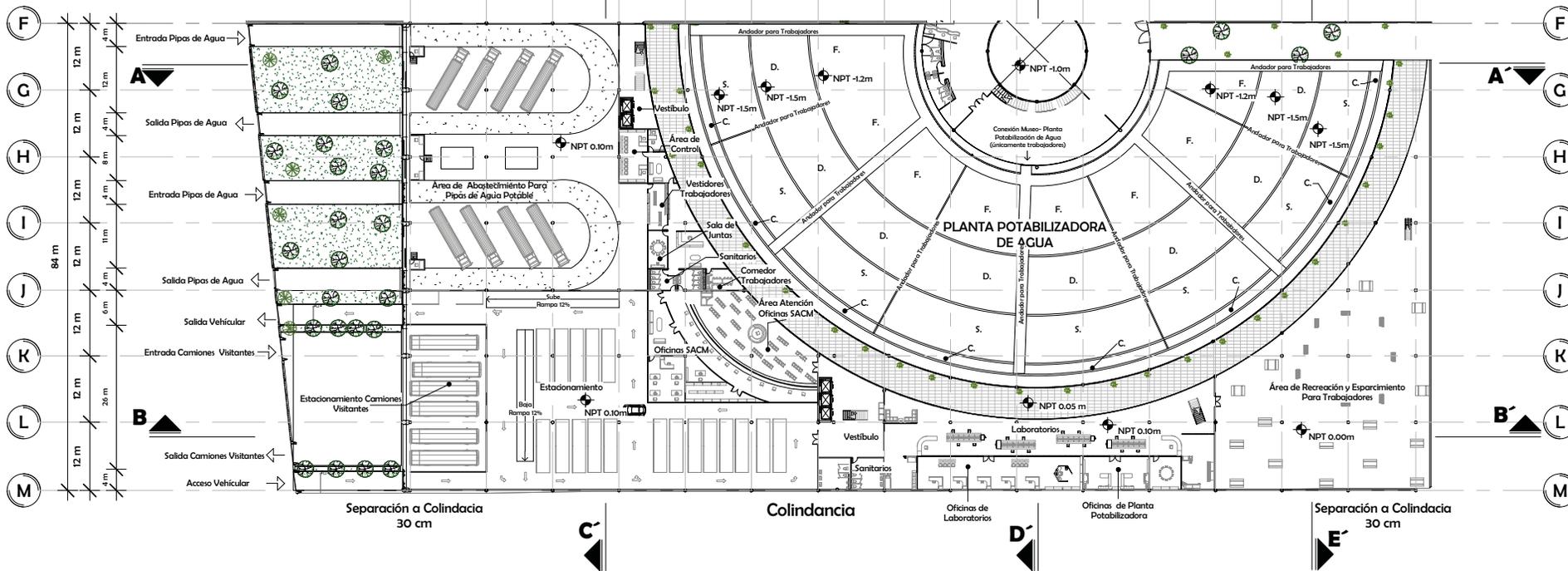
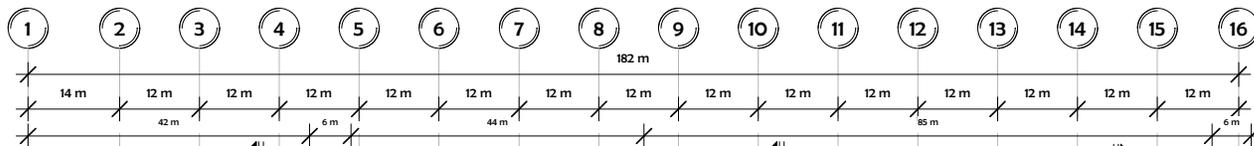
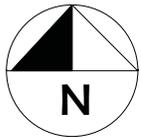
Arquitectónico

Plano de Conjunto

A01

Escala

1 : 1000



Las cotas están en metros
 F. = Floculador
 D.= Decantador
 S. =Sedimentador
 C. = Cloración
 El nivel de todos los floculadores es -1.2 m
 El nivel de todos los decantadores es -1.5m
 El nivel de todos los sedimentadores es -1.5m
 El nivel del canal de cloración es de -1.8 m



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad.
 Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

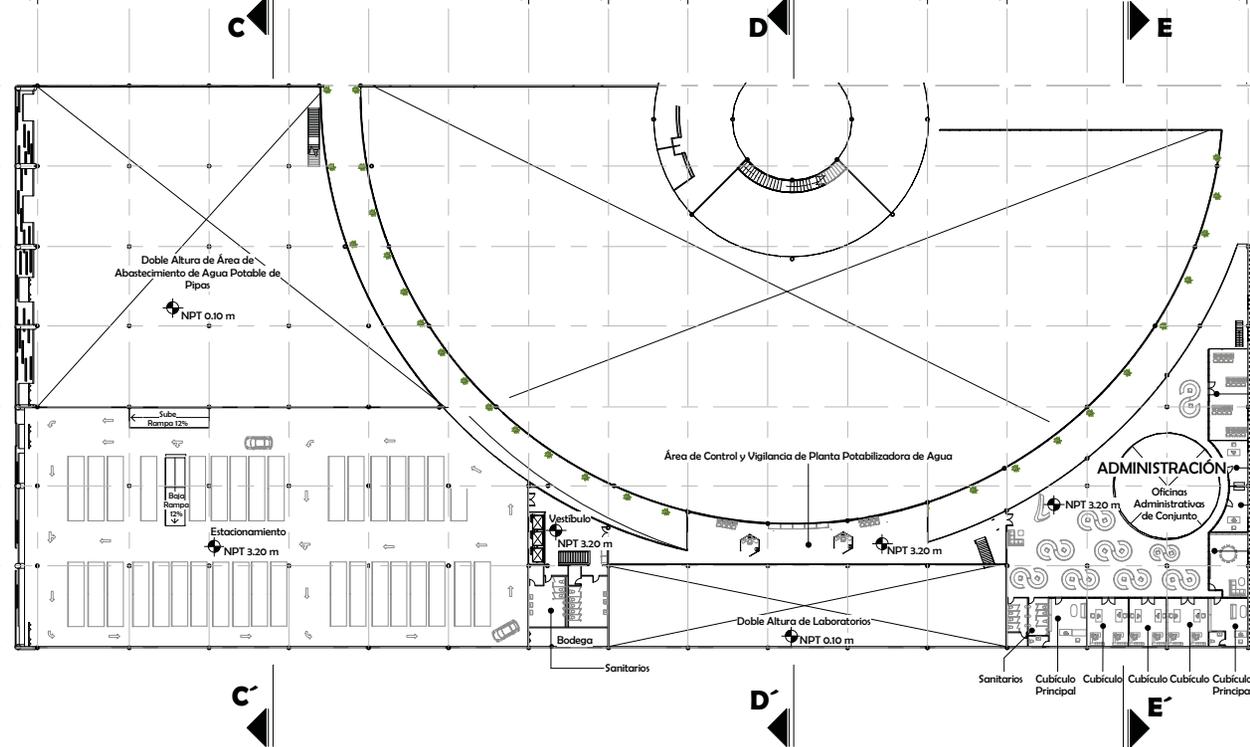
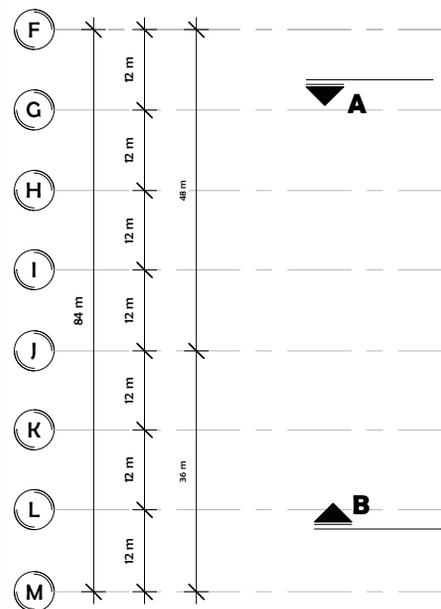
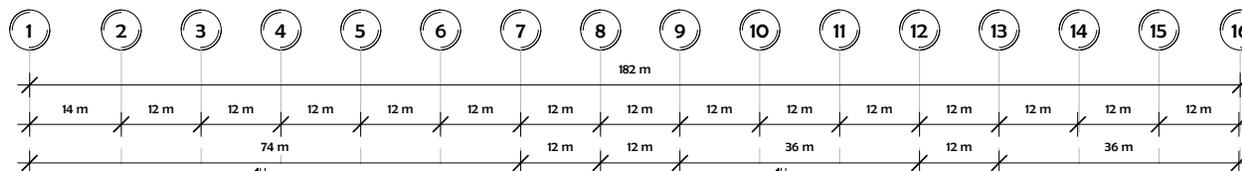
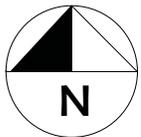
Arquitectónico

Planta Baja Planta de Potabilización

A02

Escala 1 : 750

09/05/2012 04:09:27 a.m.



Las cotas están en metros.



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad.
 Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

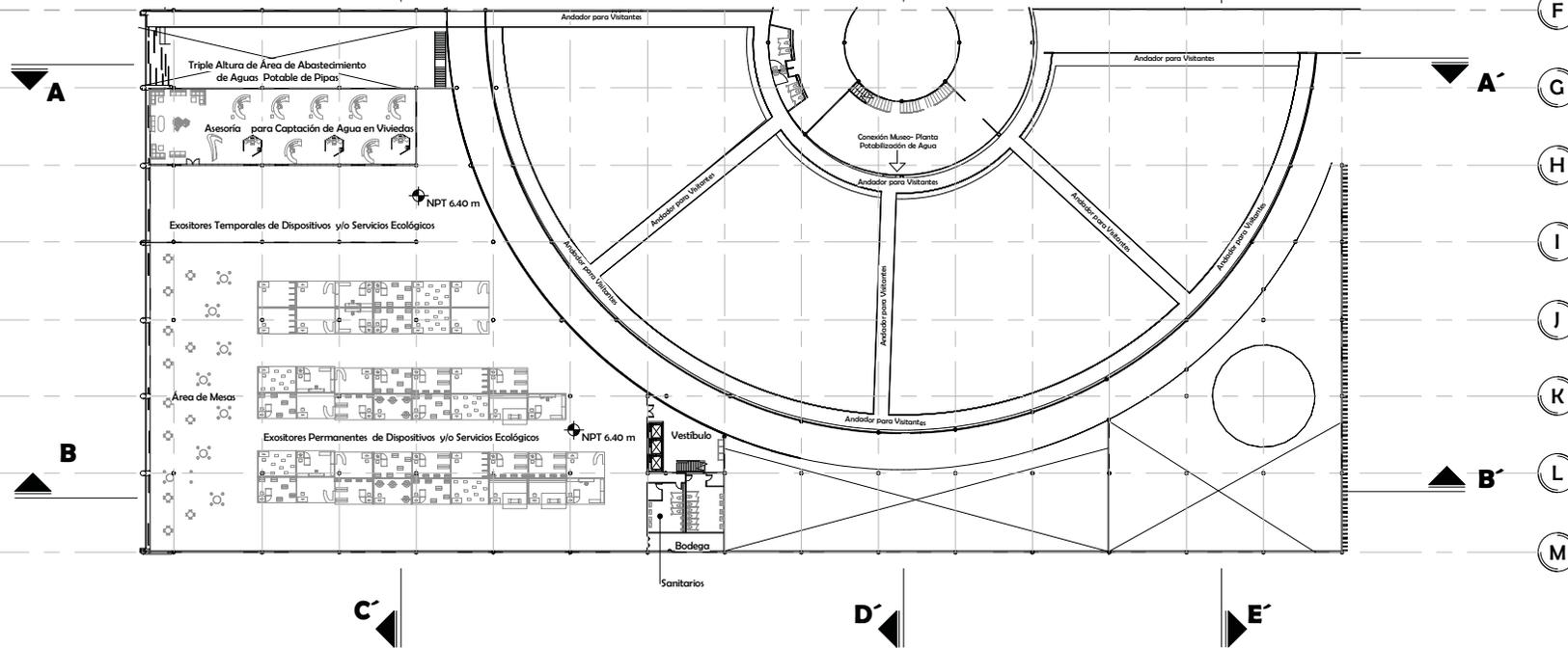
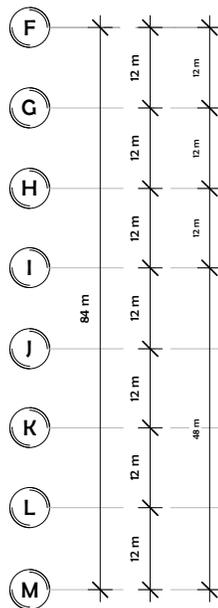
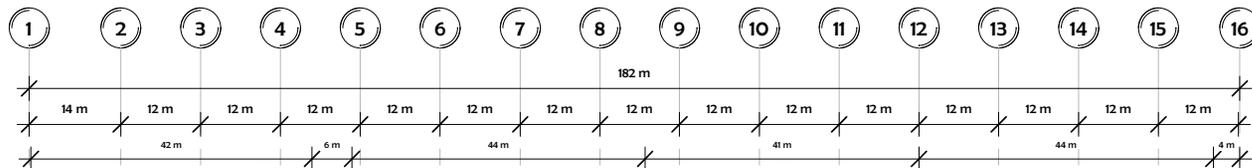
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

Segunda Planta de Planta de Potabilización +3. 20m

A03

Escala 1 : 750



Las cotas están en metros.



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

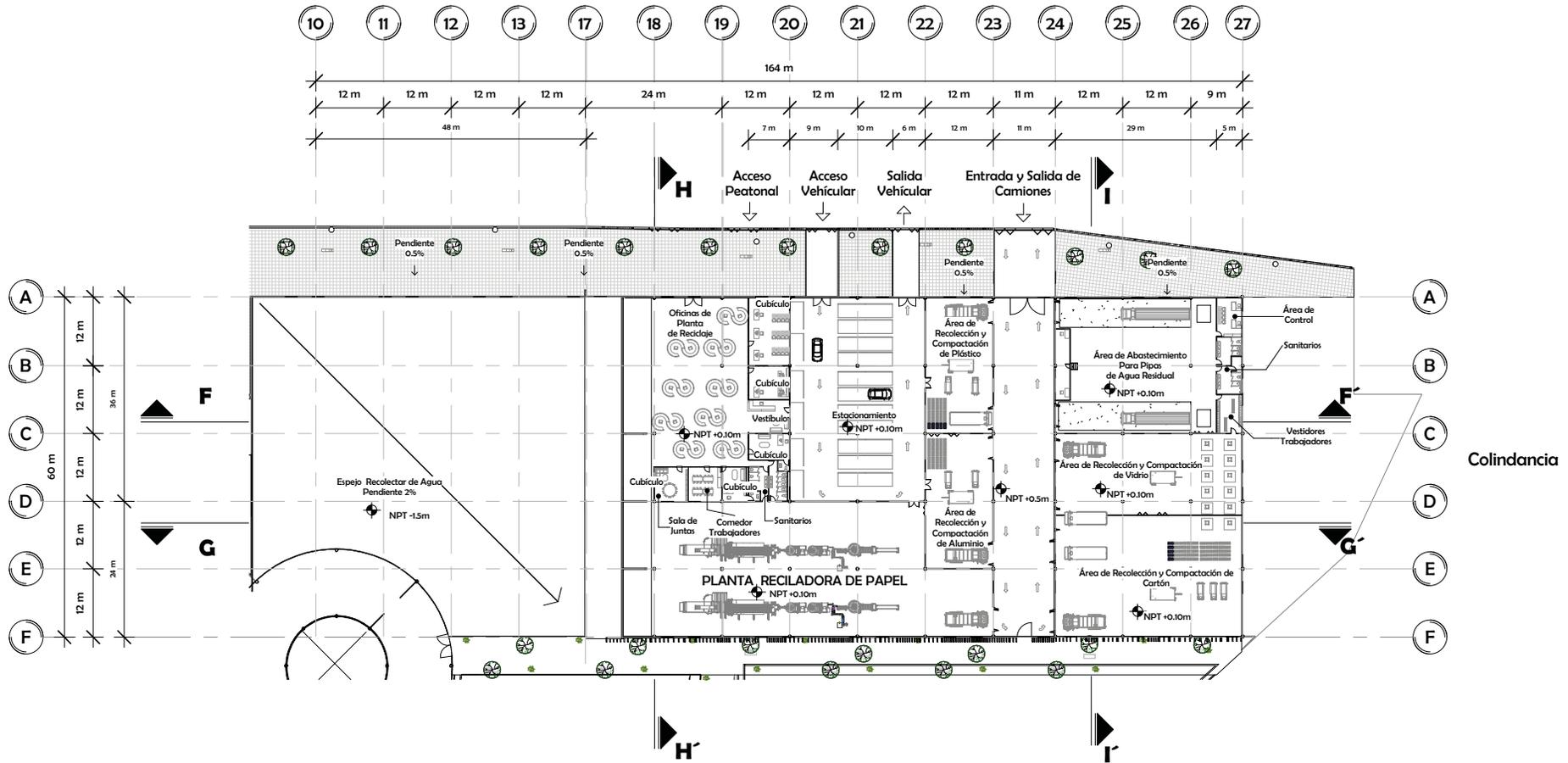
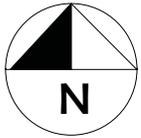
Arquitectónico

Tercera Planta de Planta de
Potabilización +6.40 m

A04

Escala

1 : 750



Colindancia

Las cotas están en metros



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

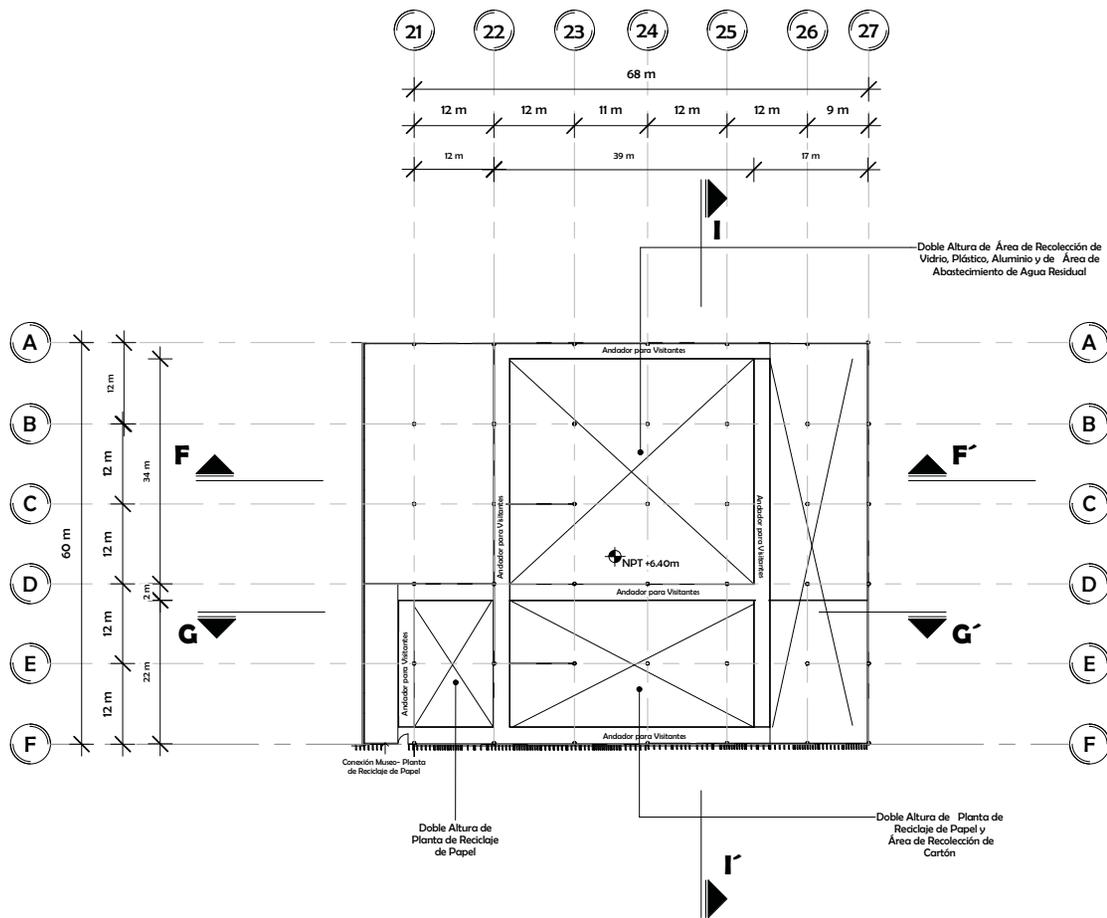
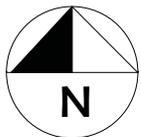
Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

Planta Baja de Planta de Reciclaje

A05

Escala 1 : 750



Las cotas están en metros.



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

Segunda Planta de Planta de Reciclaje
6.40m

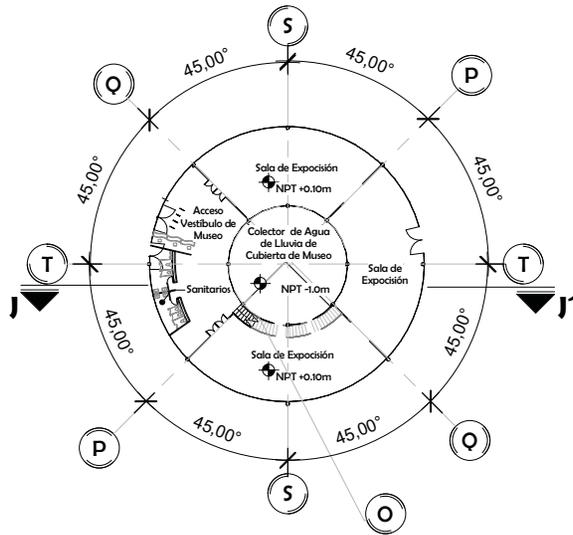
A06

Escala

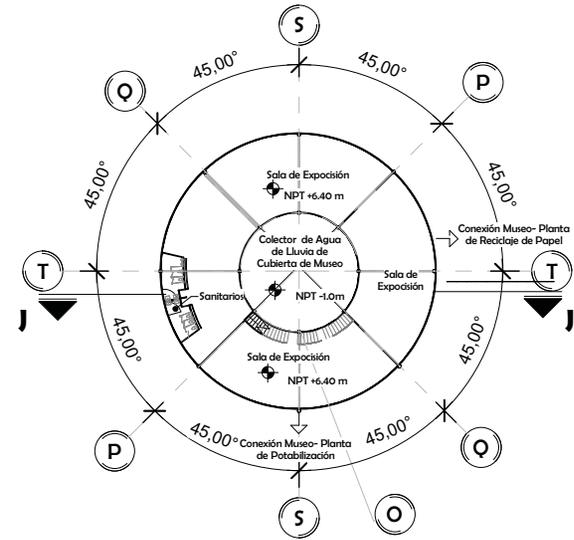
1 : 750



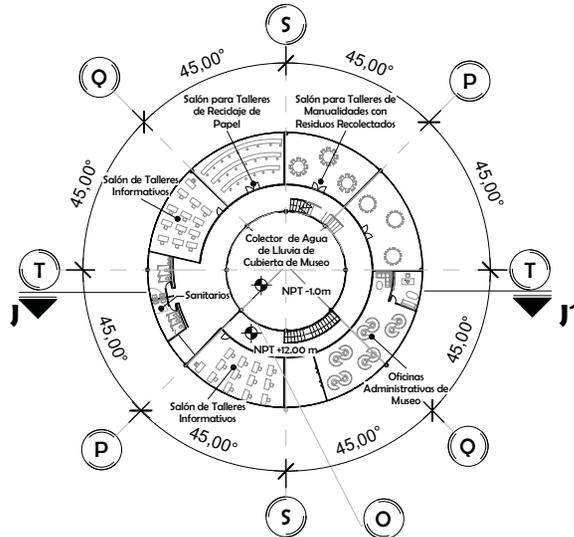
Planta Baja de Museo



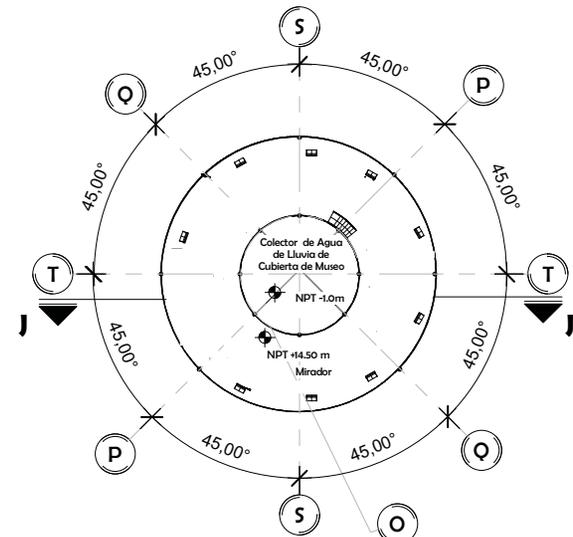
Segunda Planta de Museo +6.4 m



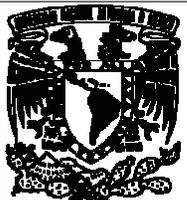
Tercera Planta de Museo +12.00 m



Cuarta Planta de Museo +14.50 m



Las cotas están en metros



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

**Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto**

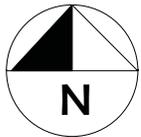
Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

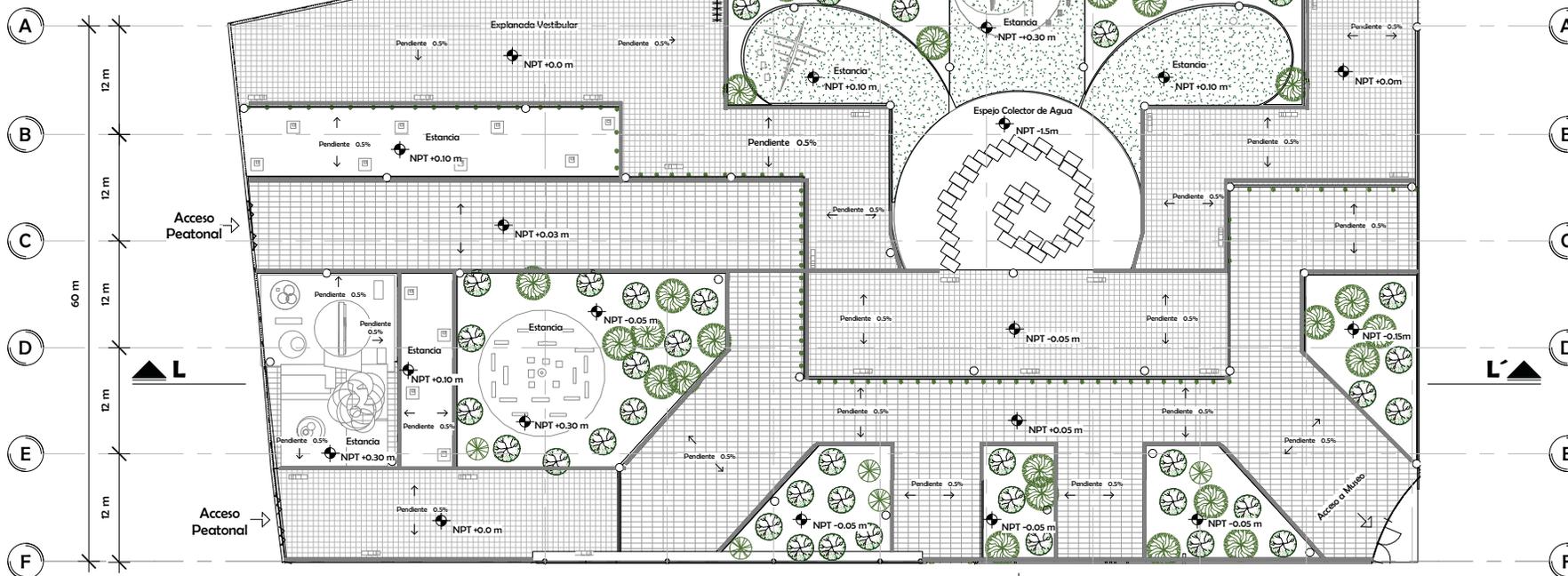
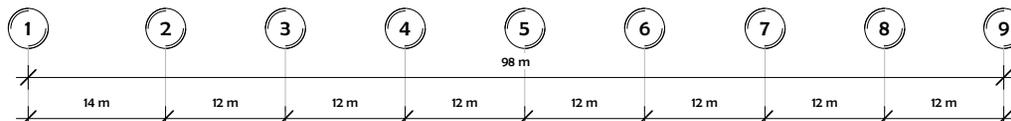
Plantas de Museo

A07

Escala 1 : 750



Acceso Principal



Las cotas están en metros.



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

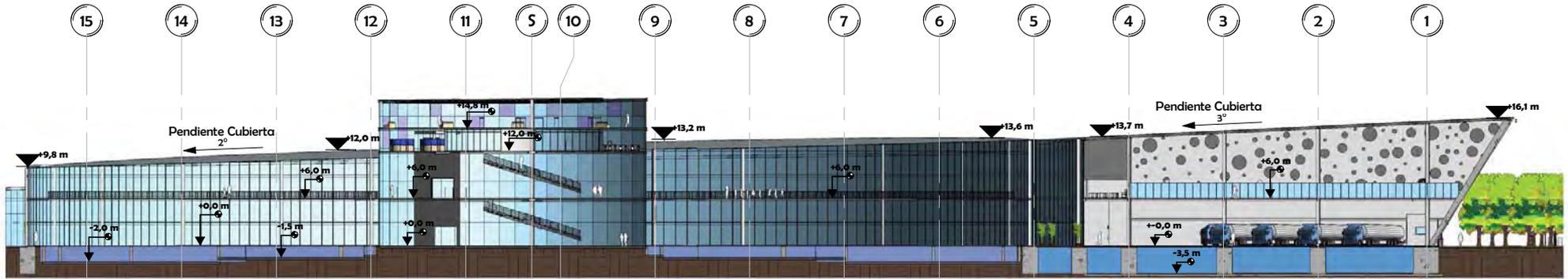
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

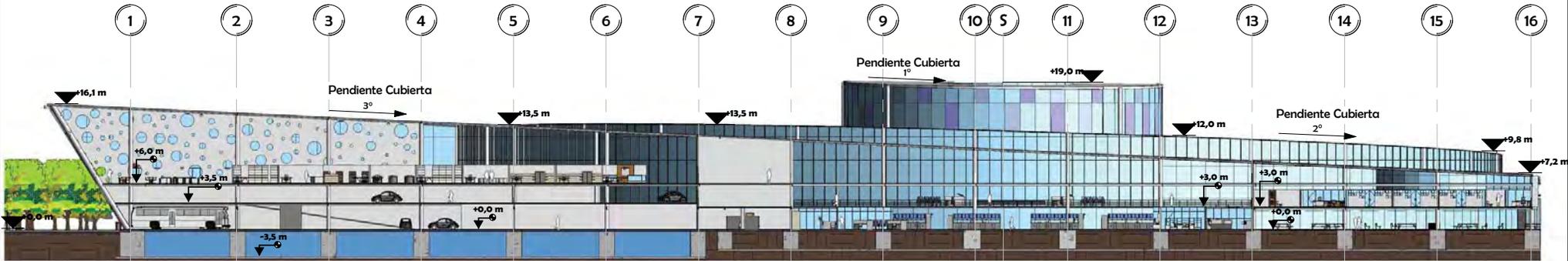
Plano Área Recreativa y Esparcimiento

A08

Escala 1 : 500



Sección A-A'



Sección B-B'



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

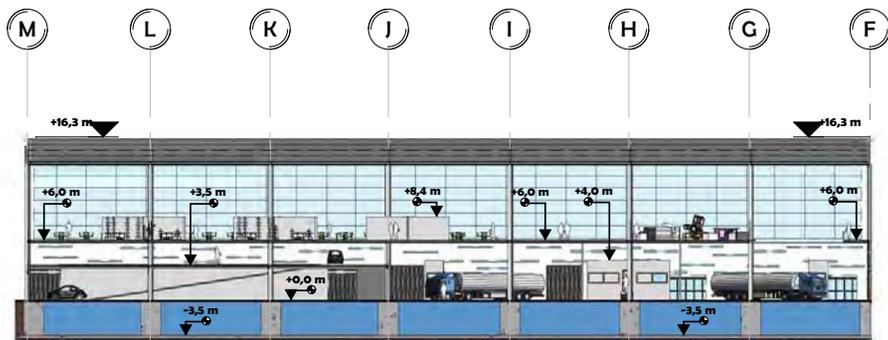
Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

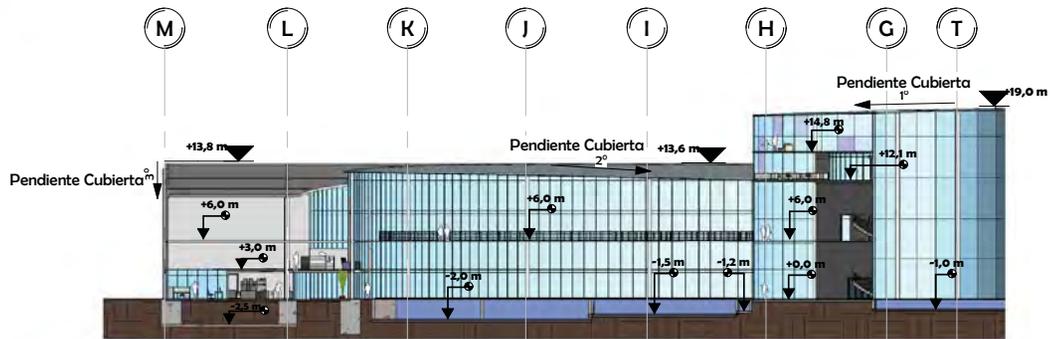
Cortes A-B

A09

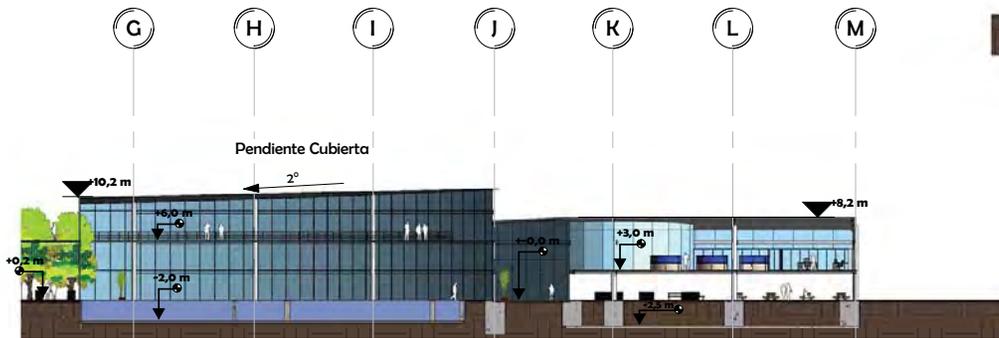
Escala 1 : 500



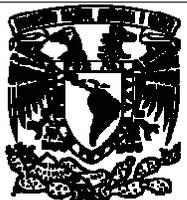
Sección C-C



Sección D-D



Sección E-E



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

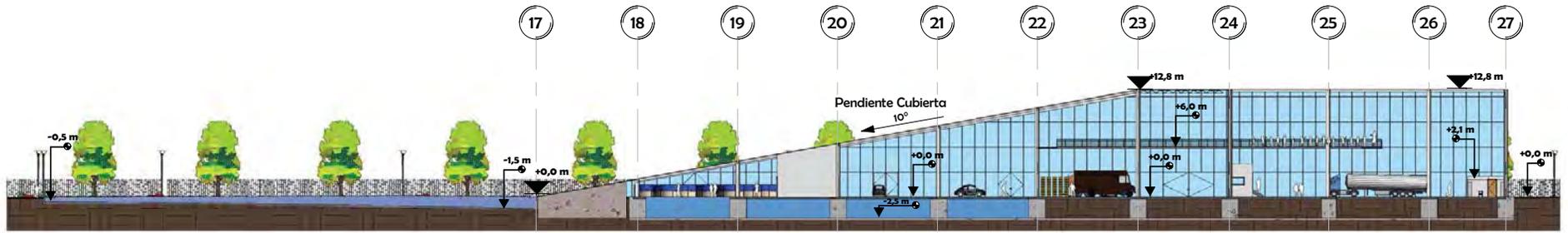
Arquitectónico

Cortes C-E

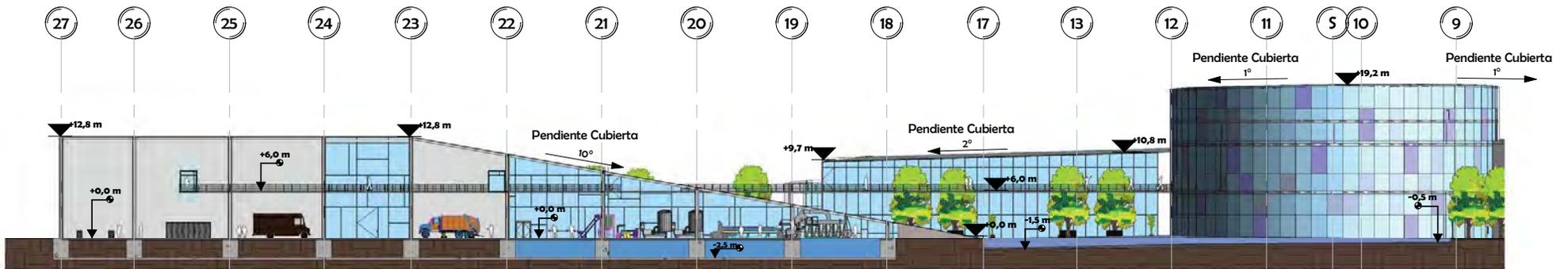
A10

Escala

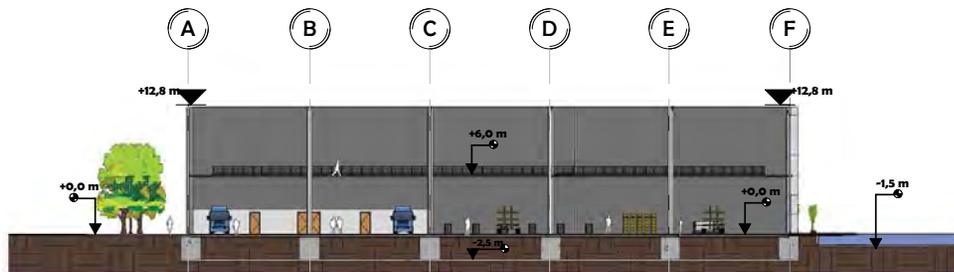
1 : 500



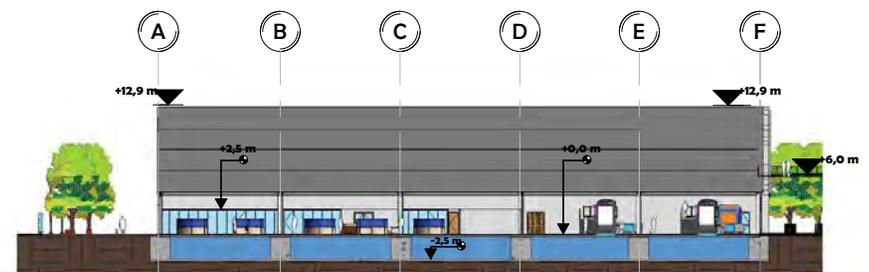
Sección F-F´



Sección G-G´



Sección H-H´



Sección I-I´



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

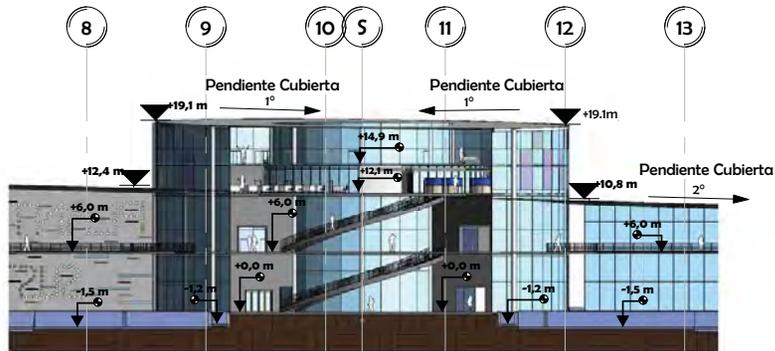
Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Arquitectónico

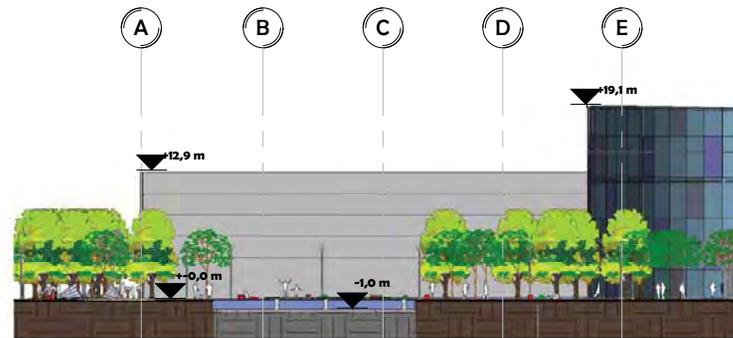
Cortes F-I

A11

Escala 1 : 500



Sección J-J'



Sección H-H'



Sección I-I'



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

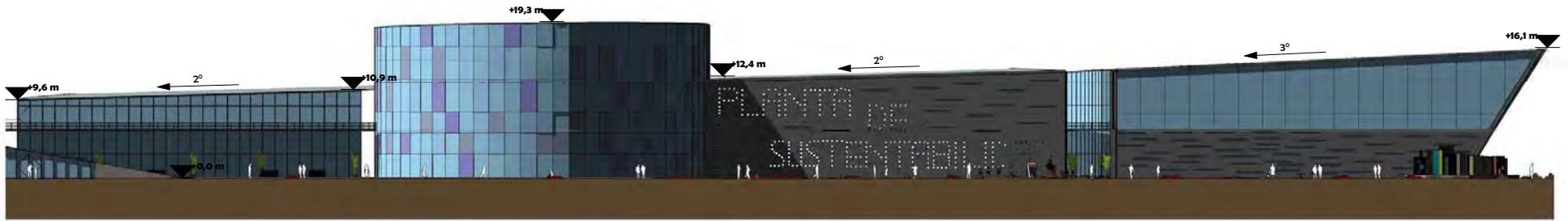
Arquitectónico

Cortes J-K

A12

Escala

1 : 500



Fachada Norte de Planta Potabilizadora de Agua



Fachada Este de Planta Potabilizadora de Agua



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

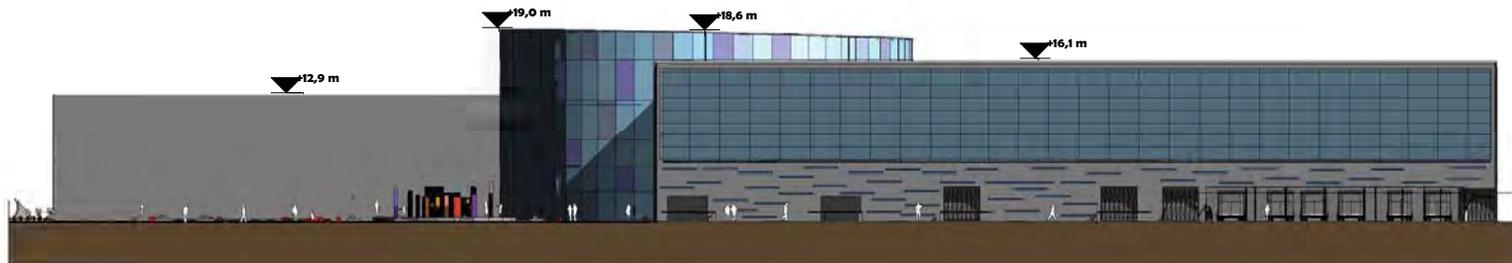
Arquitectónico

Fachadas Este y Norte

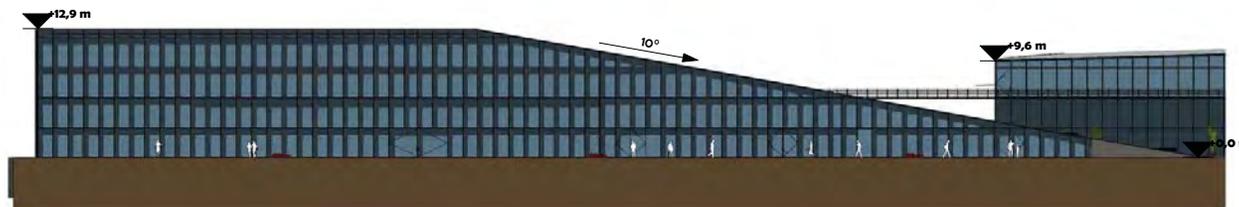
A13

Escala

1 : 500



Fachada Oeste de Planta Potabilizadora de Agua



Fachada Norte de Planta de Reciclaje



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

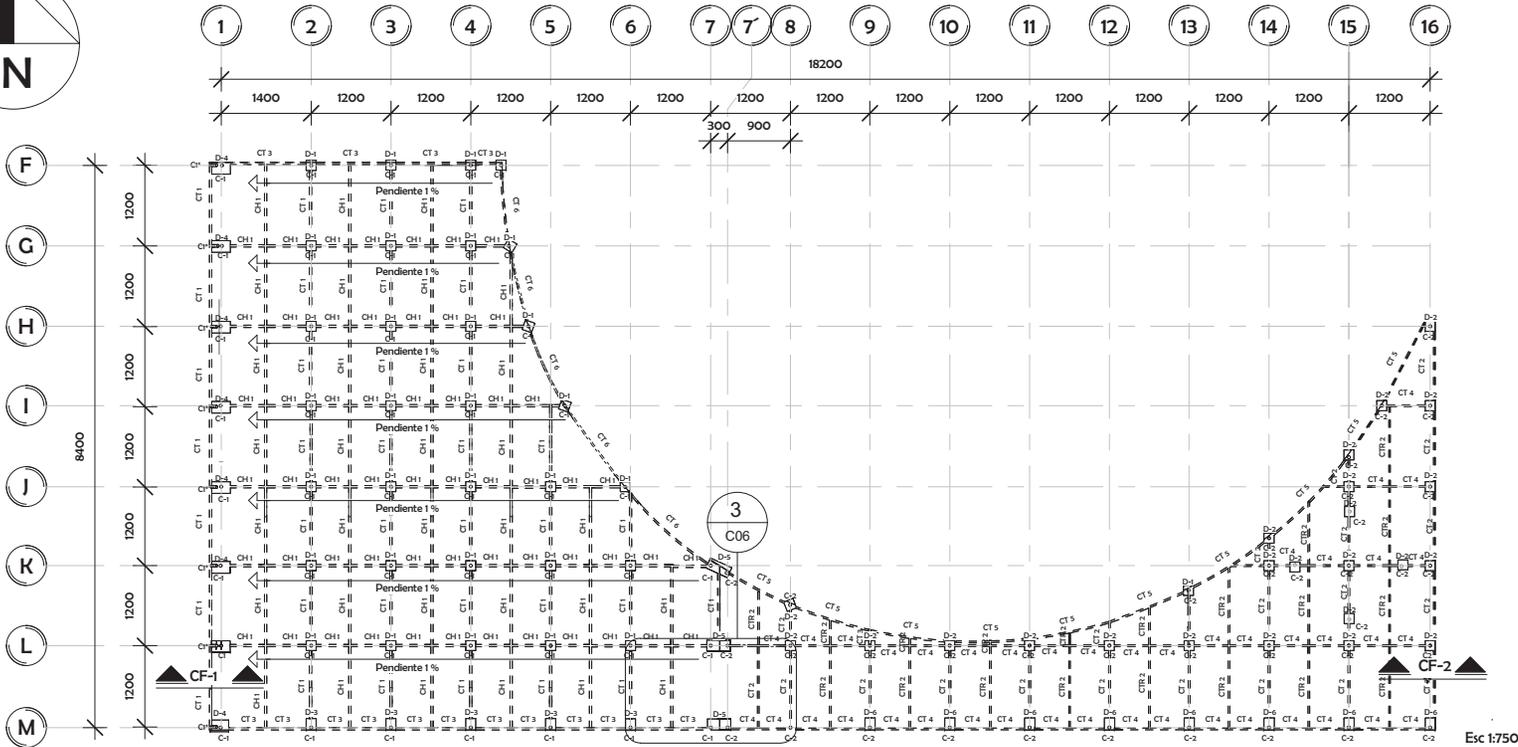
Arquitectónico

Fachadas Norte y Oeste

A14

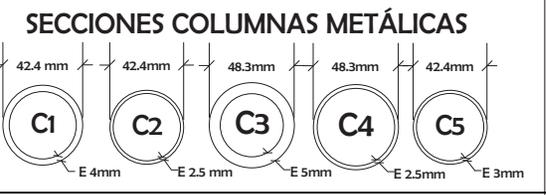
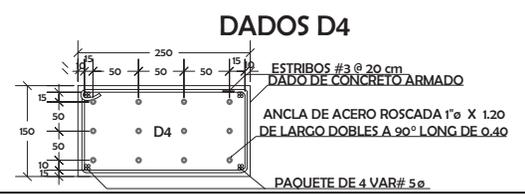
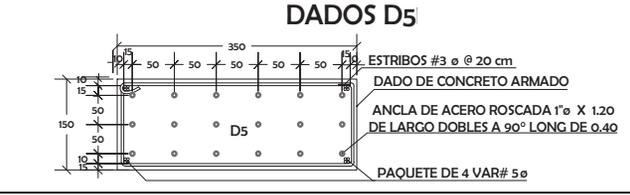
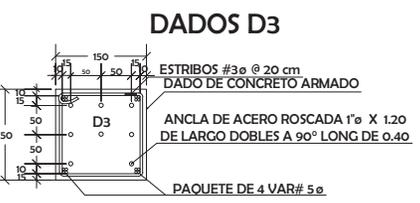
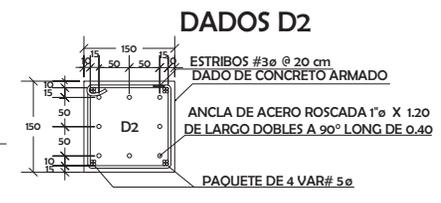
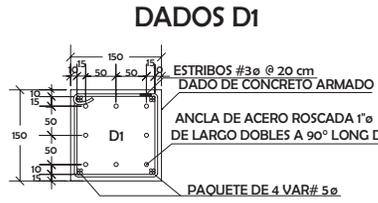
Escala

1 : 500



Esc 1:750

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Aotaciones en centímetros y niveles en metros.
 - 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberan verificarse con los planos arquitectonicos (asi como los ejes).
 - 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no estan a escala.
 - 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no sera menor que su diametro ni 2 cm.
 - 5.- Los anclajes y traslapes tendran la longitud indicada en la tabla de varillas.
 - 6.- La separacion de estribos se contara a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
 - 7.- Todos los doblajes necesarios para anclaje o cambio de direccion de varillas deberan colocarse pasadores de diametro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
 - 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 9.- No se tomarn medidas directamente del plano, en caso de omision o discrepancia se debera consultar con el direccion de obra y/o supervisi6n.
 - 10.- Se debera someter con la direccion de la obra y/o supervisi6n cualquier duda sobre la interpretaci6n del plano. 11.- El anclaje de estribos sera a 135° con longitud minima de 10 di6metros.
 - 12.- No se traspasara mas del 30%% del refuerzo en una misma secci6n y la separaci6n entre traslapes sera de 40 di6metros.
- NOTAS DE MATERIALES**
- 1.- Concreto clase 1 y $f'c = 250$ kg/cm².
 - 2.- Acero de refuerzo de limite elastico fy comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm², excepto la del #2 que sera de fy \rightarrow 2300 kg/cm².
 - 3.- Acero Estructural A36
 - 4.- Soldadura E70XX egun normas AWS
- NOTAS DE CIMENTACION**
- 1.- Recubrimientos libres en cimentacion 3cms. las varillas de las
 - 2.- Excepto donde se indique otra longitud, en encuadra en los apoyos contrabates que terminan exteriores se andaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
 - 3.- Los estribos que quedan en contacto directo esquinados de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la seccion deberan calzarse la contrabate que ocurra esta condicion, longitud de
 - 4.- El refuerzo longitudinal se podra colocar en paquetes de 6 varillas como maximo
 - 5.- Los rellenos necesarios en cimentacion se haran con material colocado autorizado por la Direccion la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estandar".
 - 6.- Excavaciones por medios mecanicos, salvazonas de colindancia, en donde sera anual en tablero de coqueles
 - 7.- Las paredes y fondo deberan cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repello reforzado con malla anclada a terreno y en las con plantilla o concreto.
 - 8.- Colocar plantilla de pedacera de tabique desplante de cimentacion sobre $f'c=100$ kg/cm² para desplante de cimentacion.



- LEGENDA**
- Dado
 - Columna
 - Muro de Contención de Concreto
 - Contrabate

TABLA DE VARILLAS

Cal	Diam	Long.	Anclaje	Lg
#	Pulg	"Lg"	"Lg"	"Lg"
2.5	5/16"	30	15	15
3	3/8"	35	15	15
4	1/2"	45	20	20
5	5/8"	55	25	25
6	3/4"	70	35	35
8	1"	115	55	55
10	1 1/4"	180	100	100
12	1 1/2"	250	130	130

FIG. 1
"Lg" Recto o "Lg" Escuadra



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucia Vivero
Arq. Carmen Huesca

Cimentación

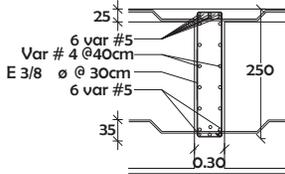
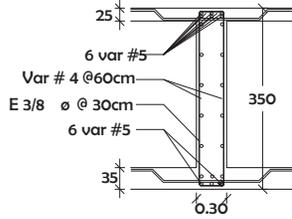
Cimentación Planta de Potabilización

C01

Escala: Como se indica

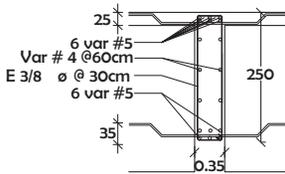
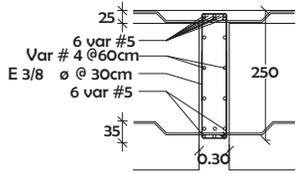
CONTRATRABE CT1 y CHI

CONTRATRABE CT 4



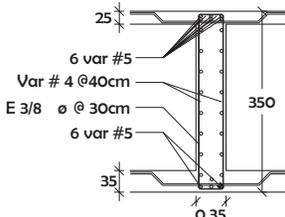
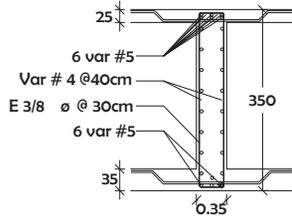
CONTRATRABE CT2

CONTRATRABE CT5

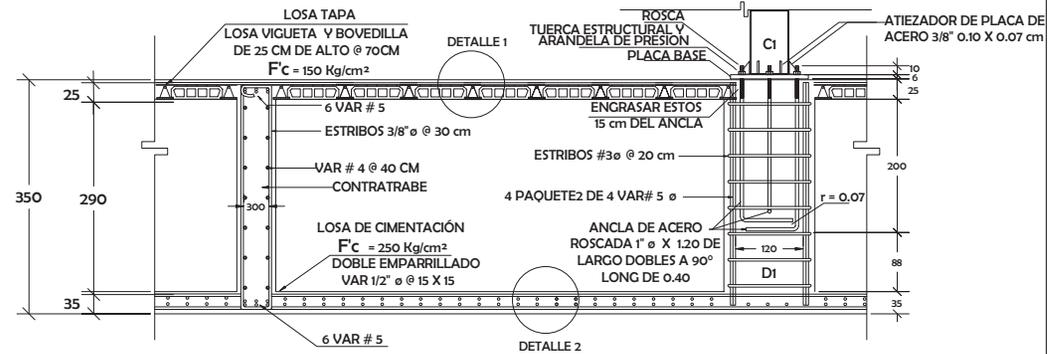


CONTRATRABE CT3

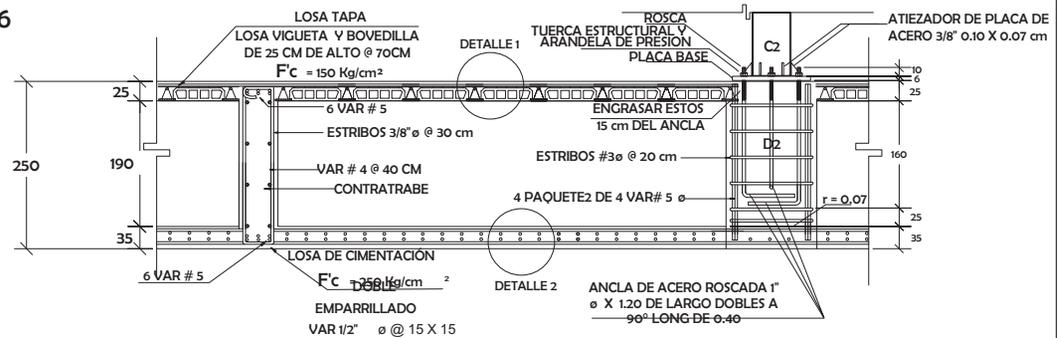
CONTRATRABE CT6



CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C1 A DADO D1 y D3 CON PLACA DE ACERO



CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C1 A DADO D2 y D6 CON PLACA DE ACERO



NOTAS GENERALES

- 1- Acotaciones en centímetros y niveles en metros.
- 2- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
- 3- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
- 4- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
- 5- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
- 6- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
- 7- Todos los dobles necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
- 8- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
- 9- No se tomarán medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el arquitecto de obra y/o supervisión.
- 10- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.
- 11- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
- 12- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

NOTAS DE CIMENTACION

- 1- Concreto clase 1 y $f'c = 250$ kg/cm².
- 2- Acero de refuerzo de límite elástico f_y comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm², excepto la del #2 que será de $f_y \rightarrow 2300$ kg/cm².
- 3- Acero Estructural A36
- 4- Soldadura E70XX según normas AWS
- 5- Recubrimientos libres en cimentación 3cms.
- 6- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contrarabes que terminan exteriores se se anclaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
- 7- Los estribos que quedan en contacto directo esquineros de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la sección deberán calzarse la contratrabe que ocurra esta condición, longitud de 4- El refuerzo longitudinal se podrá colocar en paquetes de dos varillas como máximo
- 8- Los rellenos necesarios en cimentación se harán con material colocado autorizado por la Dirección la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estándar".
- 9- Excavaciones por medios mecánicos, salvozones de colindancia, en donde será anual en tablero de alfileres.
- 10- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repello reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla o concreto.
- 11- Colocar plantilla de pedacera de tabique desmontable de cimentación pobre $f'c = 100$ kg/cm² para desplante de cimentación.

SIMBOLOGIA

TABLA DE VARILLAS			
Cal	Diám	Long. Anclaje	FIG. 1
#	Pulg	"L ₁ " "L ₂ "	"L ₁ " Recto o "L ₂ " Traslape "L ₃ " Escuadra
2.5	5/16"	30 15	
3	3/8"	35 15	
4	1/2"	45 20	
5	5/8"	55 25	
6	3/4"	70 35	
8	1"	115 55	
10	1 1/4"	160 100	
12	1 1/2"	250 130	



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

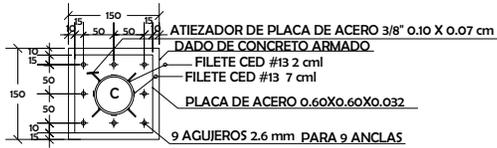
Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

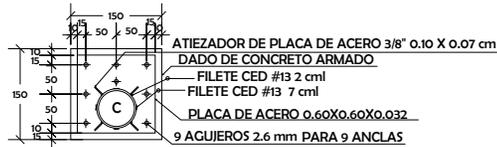
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Cimentación
 Cimentación Planta de Potabilización Especificaciones
C02
 Escala Como se indica

**DETALLE DE:
ANCLAJE DE COLUMNA A DADO 1 y 2
CON PLACA DE ACERO**



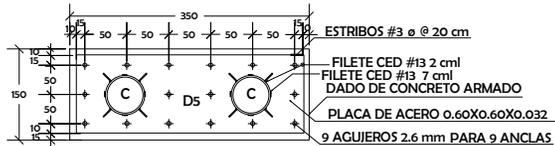
**DETALLE DE:
ANCLAJE DE COLUMNA A DADO 3 y 6
COLINDANCIA CON PLACA DE
ACERO**



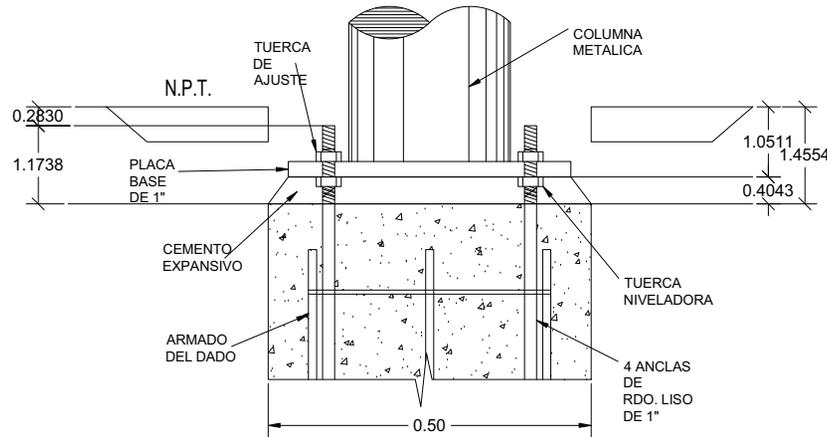
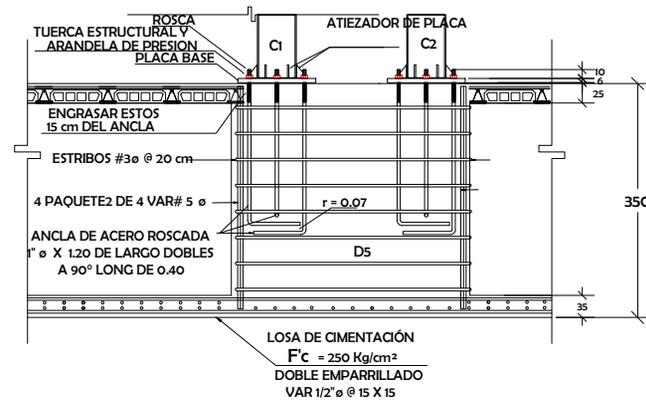
**DETALLE DE:
ANCLAJE DE COLUMNA A DADO 4
CON PLACA DE ACERO**



**DETALLE DE:
ANCLAJE DE COLUMNA A DADO 5
CON PLACA DE ACERO**



**CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y
ANCLAJE DE COLUMNA C1 y C2 A DADO D5 CON PLACA
DE ACERO**



NOTAS GENERALES

- 1.- Acotaciones en centímetros y niveles en metros.
- 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
- 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
- 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
- 5.- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
- 6.- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
- 7.- Todos los doblajes necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
- 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
- 9.- No se tomarán medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
- 10.- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.
- 11.- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
- 12.- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

NOTAS DE MATERIALES

- 1.- Concreto clase 1 y $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
- 2.- Acero de refuerzo de límite elástico f_y comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm^2 , excepto la del #2 que será de $f_y \rightarrow 2300 \text{ kg/cm}^2$.
- 3.- Acero Estructural A36
- 4.- Soldadura E70XX según normas AWS

NOTAS DE CIMENTACIÓN

- 1.- Recubrimientos libres en cimentación 3cms. las varillas de las
- 2.- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contrarabes que terminan exteriores se se anclaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
- 3.- Los estribos que quedan en contacto directo esquinas de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la sección deberán calzarse la contrarabe que ocurra esta condición, longitud de
- 4.- El refuerzo longitudinal se podrá colocar en paquetes de dos varillas como máximo
- 5.- Los rellenos necesarios en cimentación se harán con material colocado autorizado por la Dirección la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estándar".
- 6.- Excavaciones por medios mecánicos, salvazones de colindancia, en donde será anual en tablero de cajetes.
- 7.- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repellado reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla o concreto.
- 8.- Colocar plantilla de pedacera de tabique desplantante de cimentación sobre $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ para desplantante de cimentación.

SIMBOLOGÍA

Cal	TABLA DE VARILLAS			FIG. 1 "Ls" Recto o "Lg" Traslape "Lg" Escuadra
	Diám	Long.	Anclaje	
#	Pulg	"Ls"	"Lg"	
2.5	5/16"	30	15	
3	3/8"	35	15	
4	1/2"	45	20	
5	5/8"	55	25	
6	3/4"	70	35	
8	1"	115	55	
10	1 1/4"	160	100	
12	1 1/2"	250	130	



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

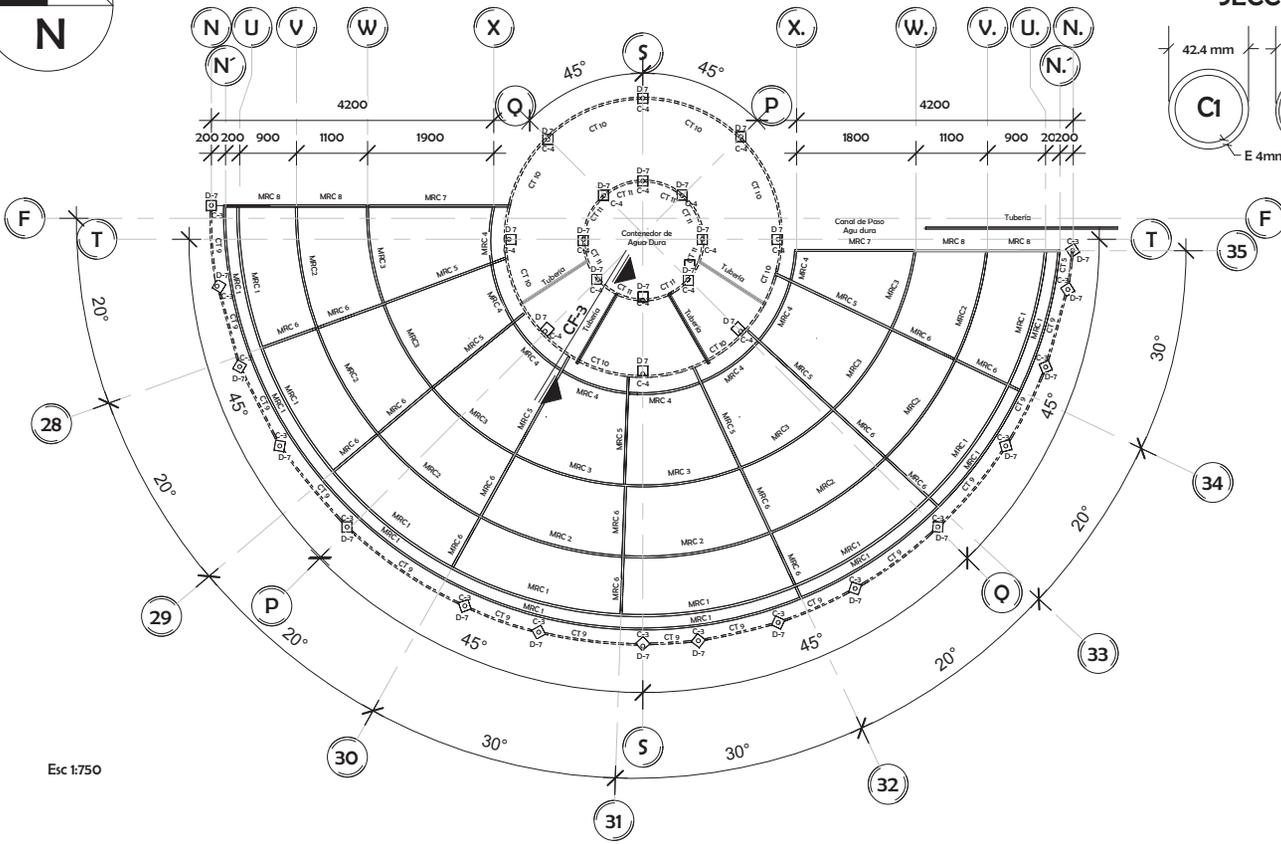
Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Cimentación

Cimentación Planta de Potabilización
Especificaciones

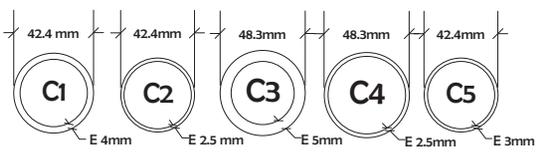
C03

Escala 1 : 75



Esc 1:750

SECCIONES COLUMNAS METÁLICAS

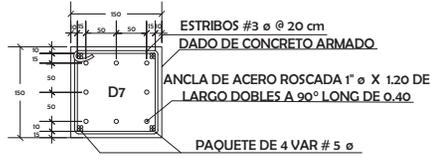


- NOTAS GENERALES**
- 1.- Acoataciones en centímetros y niveles en metros.
 - 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
 - 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
 - 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
 - 5.- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
 - 6.- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocabo el primero a 5 cm.
 - 7.- Todos los dobles necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
 - 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 9.- No se toman medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
 - 10.- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano. 11.- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
 - 12.- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

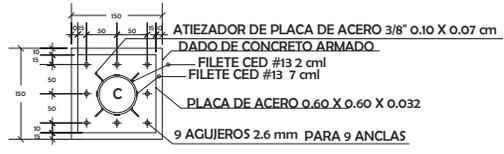
- NOTAS DE MATERIALES**
- 1.- Concreto clase 1 y $f'c = 250$ kg/cm².
 - 2.- Acero de refuerzo de límite elástico f_y comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm², excepto la del #2 que será de $f_y = 2300$ kg/cm².
 - 3.- Acero Estructural A36
 - 4.- Soldadura E70XX según normas AWS

- NOTAS DE CIMENTACION**
- 1.- Recubrimientos libres en cimentación 3cms. las varillas de las
 - 2.- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contratraves que terminan exteriores se se anclaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
 - 3.- Los estribos que quedan en contacto directo esquinas de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la seccion deberan calzarse la contratrabe que ocurra esta condición. longitud de
 - 4.- El refuerzo longitudinal se podrá colocar en paquetes de dos varillas como maximo
 - 5.- Los rellenos necesarios en cimentacion se haran con material colocado autorizado por la Direccion la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estándar".
 - 6.- Excavaciones por medios mecánicos, salvo zonas de colindancia, en donde será anual en tablero de ajedrez.
 - 7.- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en los primeros un repellido reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla o concreto.
 - 8.- Colocar plantilla de pedrería de tabique desplante de cimentación pobre $f'c = 100$ kg/cm² para desplante de cimentación.

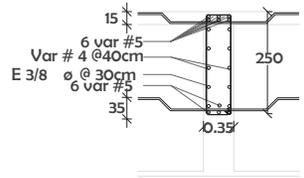
DETALLE DE: DADOS D7



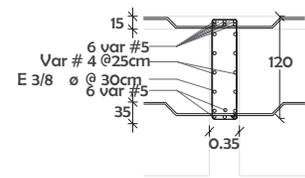
DETALLE DE: ANCLAJE DE COLUMNA A DADO D7 CON PLACA DE ACERO



CONTRATRABE CT 9



CONTRATRABE CT 10



SIMBOLOGIA

- Dado
- Columna
- ▬ Muro de Contención de Concreto
- ▬ Contratrabe

TABLA DE VARILLAS

Varilla	Diámetro	Longitud	Medida	Uso
#1	1/8"	30	30	Estribo
#2	1/4"	30	30	Estribo
#3	3/8"	30	30	Estribo
#4	1/2"	30	30	Estribo
#5	5/8"	30	30	Estribo
#6	3/4"	30	30	Estribo
#7	7/8"	30	30	Estribo
#8	1"	30	30	Estribo
#9	1 1/8"	30	30	Estribo
#10	1 1/4"	30	30	Estribo
#11	1 3/8"	30	30	Estribo
#12	1 1/2"	30	30	Estribo
#13	1 5/8"	30	30	Estribo
#14	1 3/4"	30	30	Estribo
#15	1 7/8"	30	30	Estribo
#16	2"	30	30	Estribo
#17	2 1/8"	30	30	Estribo
#18	2 1/4"	30	30	Estribo
#19	2 3/8"	30	30	Estribo
#20	2 1/2"	30	30	Estribo
#21	2 5/8"	30	30	Estribo
#22	2 3/4"	30	30	Estribo
#23	2 7/8"	30	30	Estribo
#24	3"	30	30	Estribo
#25	3 1/8"	30	30	Estribo
#26	3 1/4"	30	30	Estribo
#27	3 3/8"	30	30	Estribo
#28	3 1/2"	30	30	Estribo
#29	3 5/8"	30	30	Estribo
#30	3 3/4"	30	30	Estribo
#31	3 7/8"	30	30	Estribo
#32	4"	30	30	Estribo
#33	4 1/8"	30	30	Estribo
#34	4 1/4"	30	30	Estribo
#35	4 3/8"	30	30	Estribo
#36	4 1/2"	30	30	Estribo
#37	4 5/8"	30	30	Estribo
#38	4 3/4"	30	30	Estribo
#39	4 7/8"	30	30	Estribo
#40	5"	30	30	Estribo



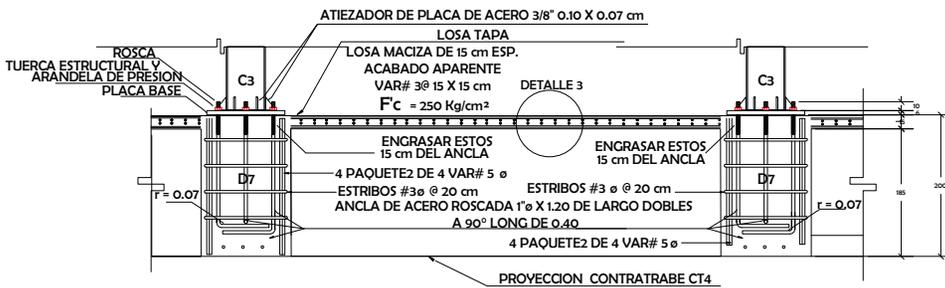
Planta de Sustentabilidad Santa Catarina
 Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad.
 Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

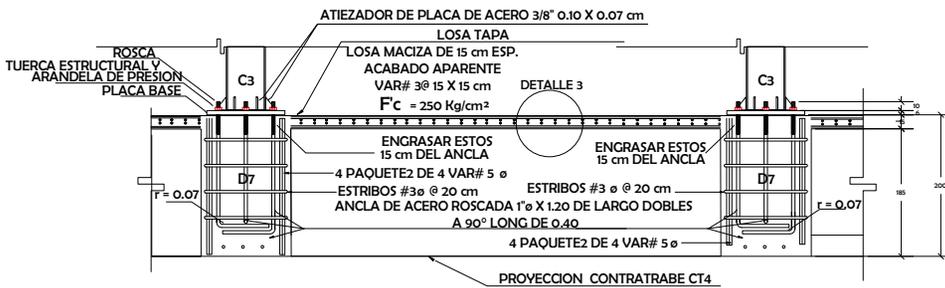
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Cimentación
 Cimentación Planta de Potabilización Decantación
C04
 Escala Como se indica

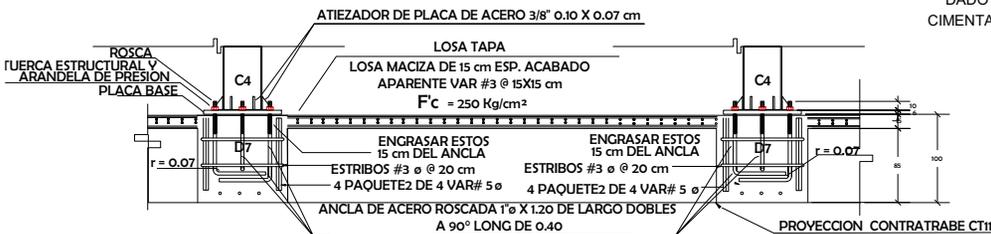
CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C3 A DADO D7 CON PLACA DE ACERO



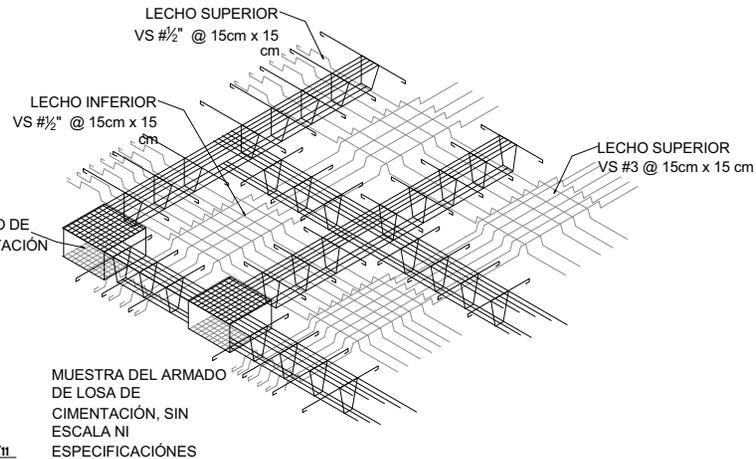
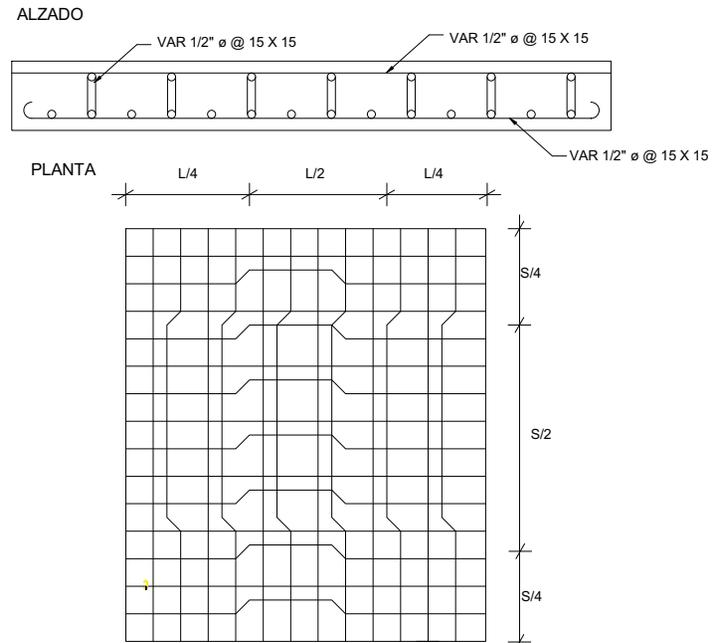
CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C3 A DADO D7 CON PLACA DE ACERO



CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C4 A DADO D9 CON PLACA DE ACERO



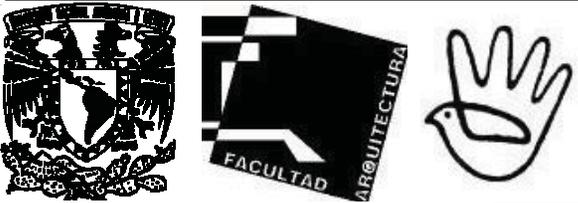
DETALLE 3: LOSA DE CIMENTACIÓN



- NOTAS GENERALES**
- 1- Aciotaciones en centímetros y niveles en metros.
 - 2- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
 - 3- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
 - 4- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
 - 5- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
 - 6- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
 - 7- Todos los dobles necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
 - 8- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 9- No se tomarán medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
 - 10- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano. 11- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
 - 12- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

- NOTAS DE MATERIALES**
- 1- Concreto clase 1 y F'c = 250 kg/cm².
 - 2- Acero de refuerzo de límite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm², excepto la del #2 que será de fy = 2300 kg/cm².
 - 3- Acero Estructural A36
 - 4- Soldadura E70XX según normas AWS
- NOTAS DE CIMENTACIÓN**
- 1- Recubrimientos libres en cimentación 3cm. las varillas de las
 - 2- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contrarabes que terminan exteriores se se andarán en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
 - 3- Los estribos que quedan en contacto directo esquineros de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la sección deberán calzarse la contrarabe que ocurra esta condición, longitud de
 - 4- El refuerzo longitudinal se podrá colocar en paquetes de dos varillas como máximo
 - 5- Los rellenos necesarios en cimentación se harán con material colocado autorizado por la Dirección la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estandard".
 - 6- Excavaciones por medios mecánicos, salvados de colindancia, en donde será anual en tablero de ejes.
 - 7- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repello reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla o concreto.
 - 8- Colocar plantilla de pedacera de tabique desplantilla de cimentación pobre Fc=100 kg/cm² para desplantilla de cimentación.

TABLA DE VARILLAS				FIG. 1 "Ls" Recto o "Lg" Escuadra
Cal	Diám	Long.	Anclaje	
#	Pulg	"Ls"	"Lg"	
2.5	5/16"	30	15	
3	3/8"	35	15	
4	1/2"	45	20	
5	5/8"	55	25	
6	3/4"	70	35	
8	1"	115	55	
10	1 1/4"	150	100	
12	1 1/2"	250	130	



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

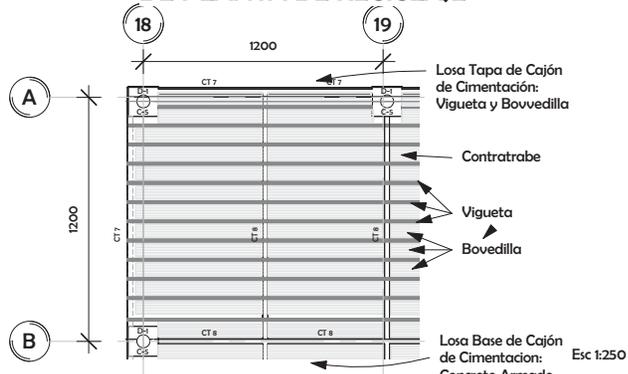
Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

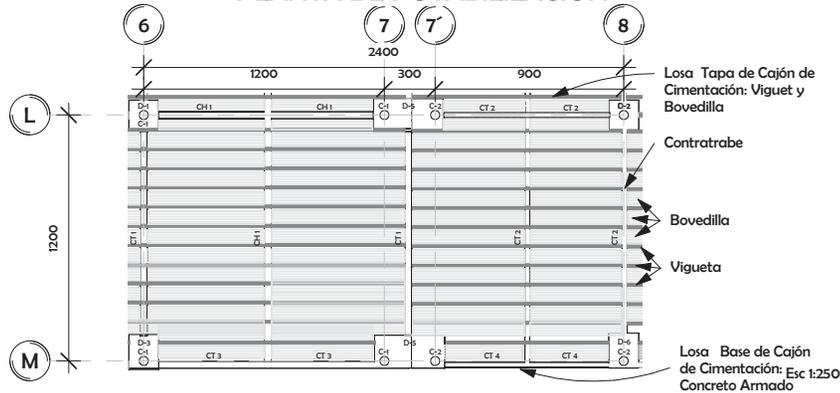
Cimentación
 Cimentación Planta de Potabilización Decantación Especificaciones
C05
 Escala Como se indica

DETALLE DE LOSAS DE CAJÓN DE CIMENTACIÓN DE PLANTA DE RECICLAJE



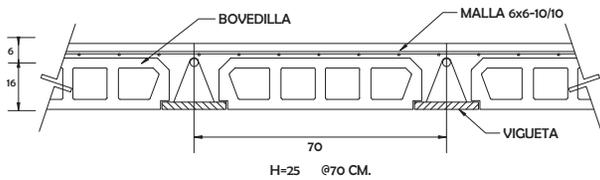
DETALLE 1:
LOSA PREFABRICADA

DETALLE DE LOSAS DE CAJÓN DE CIMENTACIÓN DE PLANTA DE POTABILIZACIÓN

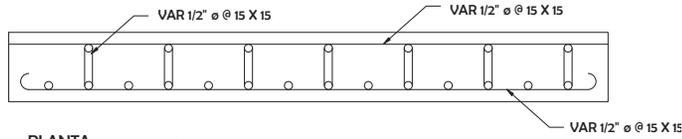


DETALLE 2:
LOSA DE CIMENTACIÓN

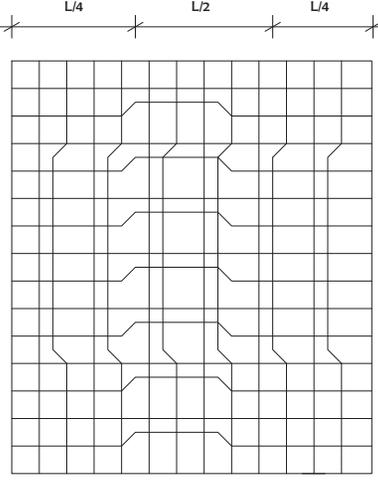
ALZADO



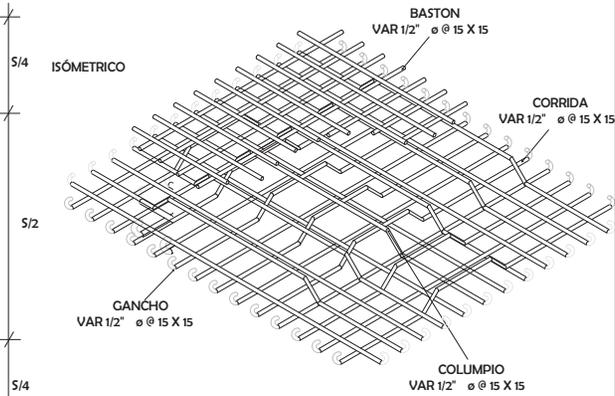
ALZADO



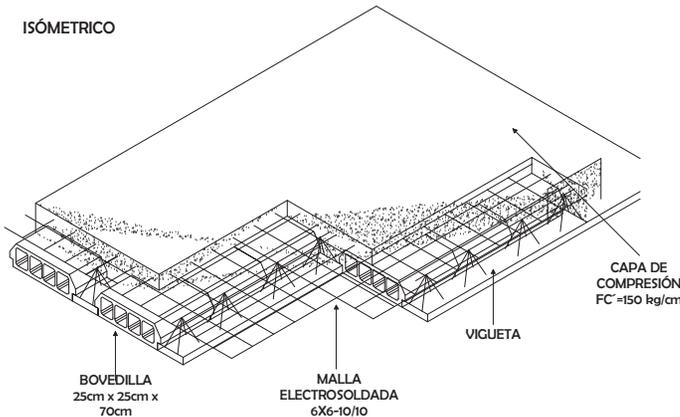
PLANTA



ISÓMETRICO



ISÓMETRICO



NOTAS GENERALES

- 1.- Acotaciones en centímetros y niveles en metros.
- 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
- 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
- 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
- 5.- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
- 6.- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
- 7.- Todos los dobles necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
- 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
- 9.- No se tomarán medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
- 10.- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.
- 11.- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
- 12.- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

NOTAS DE MATERIALES

- 1.- Concreto clase 1 y $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
- 2.- Acero de refuerzo de límite elástico f_y comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm^2 , excepto la del #2 que será de $f_y = 2300 \text{ kg/cm}^2$.

NOTAS DE CIMENTACIÓN

- 1.- Recubrimientos libres en cimentación 3cms.
- 2.- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contratraves que terminan exteriores se se anclaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
- 3.- Los estribos que quedan en contacto directo en las esquinas de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la sección deberán calzarse la contratrabe que ocurra esta condición. longitud de
- 4.- El refuerzo longitudinal se podrá colocar en paquetes de dos varillas como máximo
- 5.- Los rellenos necesarios en cimentación se harán con material colocado autorizado por la Dirección la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estándar".
- 6.- Excavaciones por medios mecánicos, salvazonas de colindancia, en donde será anual en tablero de ojedrez.
- 7.- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repello reforzado con malla anclada a terreno y en las losas con plantilla o concreto.
- 8.- Colocar plantilla de pedoceria de tabique desplante de cimentación sobre $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ para desplante de cimentación.

SIMBOLOGÍA

Cal	TABLA DE VARILLAS		Anclaje	FIG. 1 "La" Recto o Traslape "Lg" Escuadra
	Diám	Long		
#	Pulg	cm		
2.5	3/8"	30	15	
3	3/8"	35	15	
4	1/2"	45	20	
5	5/8"	55	25	
8	3/4"	70	35	
8	1"	115	55	
10	1 1/4"	180	100	
12	1 1/2"	250	130	



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

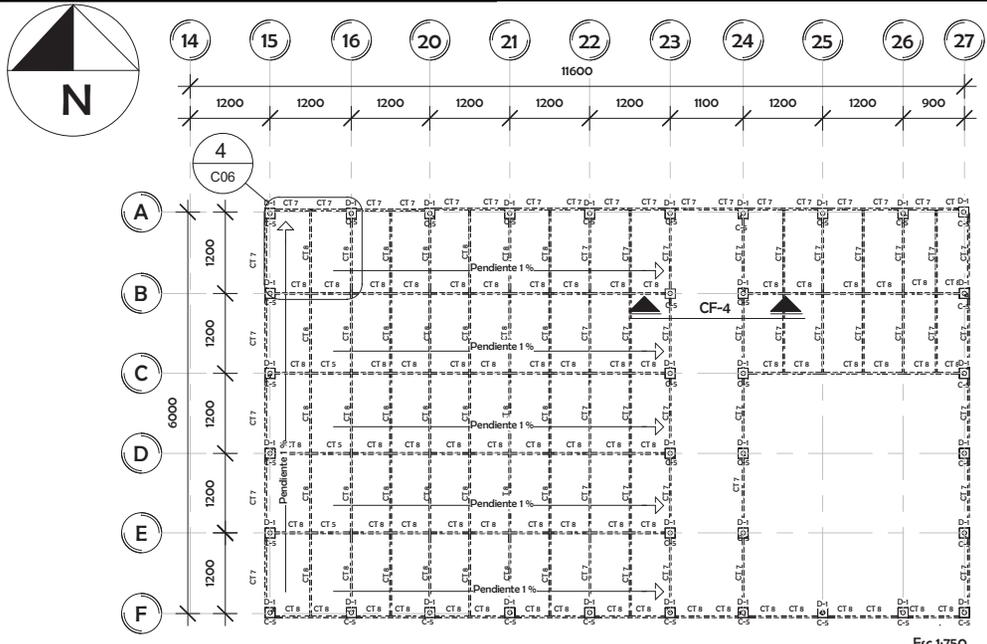
Cimentación

Cimentación Especificación de Losas de
Cajón de Cimentación

C06

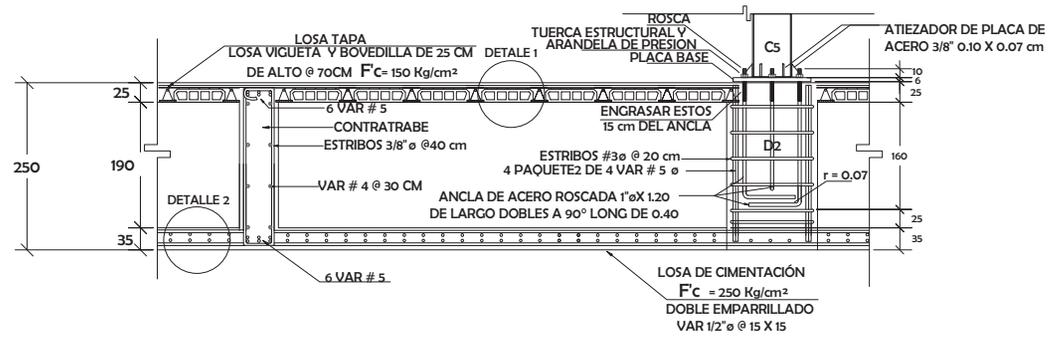
Escala

Como se indica

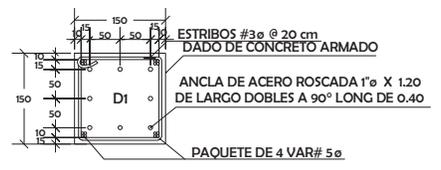


Esc 1:750

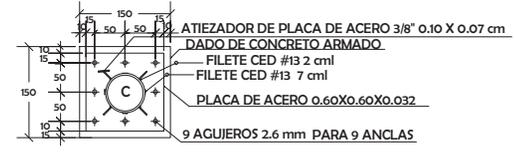
CAJÓN DE CIMENTACIÓN, CONTRARABES Y ANCLAJE DE COLUMNA C5 A DADO D2 y D6 CON PLACA DE ACERO



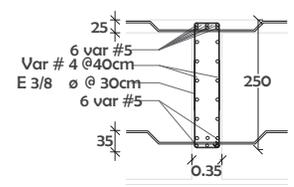
DADOS D1



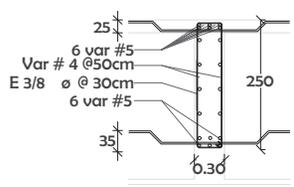
DETALLE DE: ANCLAJE DE COLUMNA A DADO1 CON PLACA DE ACERO



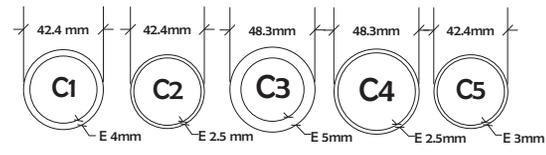
CONTRATRABE CT7



CONTRATRABE CT8



SECCIONES COLUMNAS METÁLICAS



NOTAS GENERALES

- 1.- Acotaciones en centímetros y niveles en metros.
 - 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
 - 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
 - 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diámetro ni 2 cm.
 - 5.- Los anclajes y traslapes tendrán la longitud indicada en la tabla de varillas.
 - 6.- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
 - 7.- Todos los dobles necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberán colocarse pasadores de diámetro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
 - 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 9.- No se tomarán medidas directamente del plano, en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
 - 10.- Se deberá someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.
 - 11.- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
 - 12.- No se traslapará más del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.
- NOTAS DE MATERIALES
- 1.- Concreto clase 1 y f'c = 250 kg/cm².
 - 2.- Acero de refuerzo de límite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm², excepto la del #2 que será de fy -> 2300 kg/cm².
 - 3.- Acero Estructural A36
 - 4.- Soldadura E70XX egun normas AWS
- NOTAS DE CIMENTACIÓN
- 1.- Recubrimientos libres en cimentación 3cm.
 - 2.- Los rellenos necesarios en cimentación se harán con material colocado autorizado por la Dirección la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y en losas con plantilla de concreto.
 - 3.- Excavaciones por medios mecánicos, salvozanas de colindancia, en donde será anual en tablero de alfileres.
 - 4.- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repello reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla de concreto.
 - 5.- Colocar plantilla de pedacera de tabique desplante de cimentación sobre f'c=100 kg/cm² para desplante de cimentación.

FIG. 1

Legend:
 □ Dado
 ○ Columna
 ▬ Muro de Contención de Concreto
 ▬ Contratrabe

TABLA DE VARILLAS				
Cal	Diam	Long	Anclaje	
#	Pulg	"La"	"Lg"	
2.5	5/16"	30	15	"La" Recto o "Lg" Escuadra
3	3/8"	35	15	
4	1/2"	45	20	
5	5/8"	55	25	
6	3/4"	70	35	
8	1"	115	55	
10	1 1/4"	160	100	
12	1 1/2"	250	130	



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

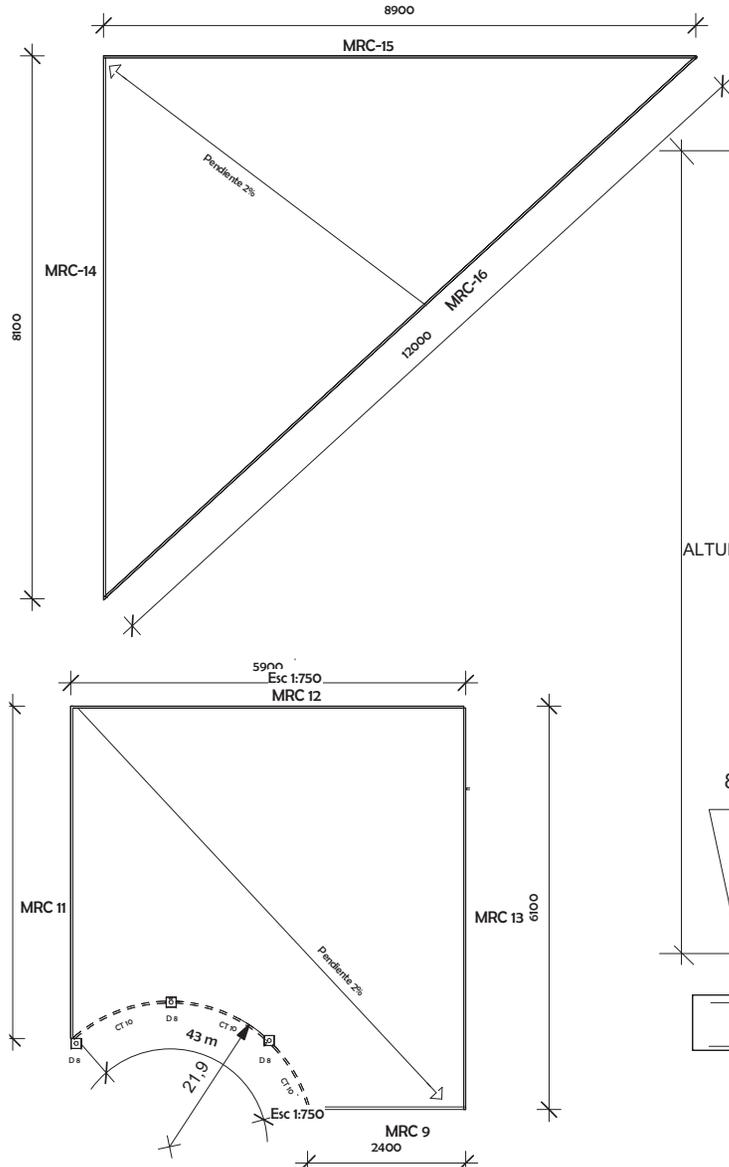
Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

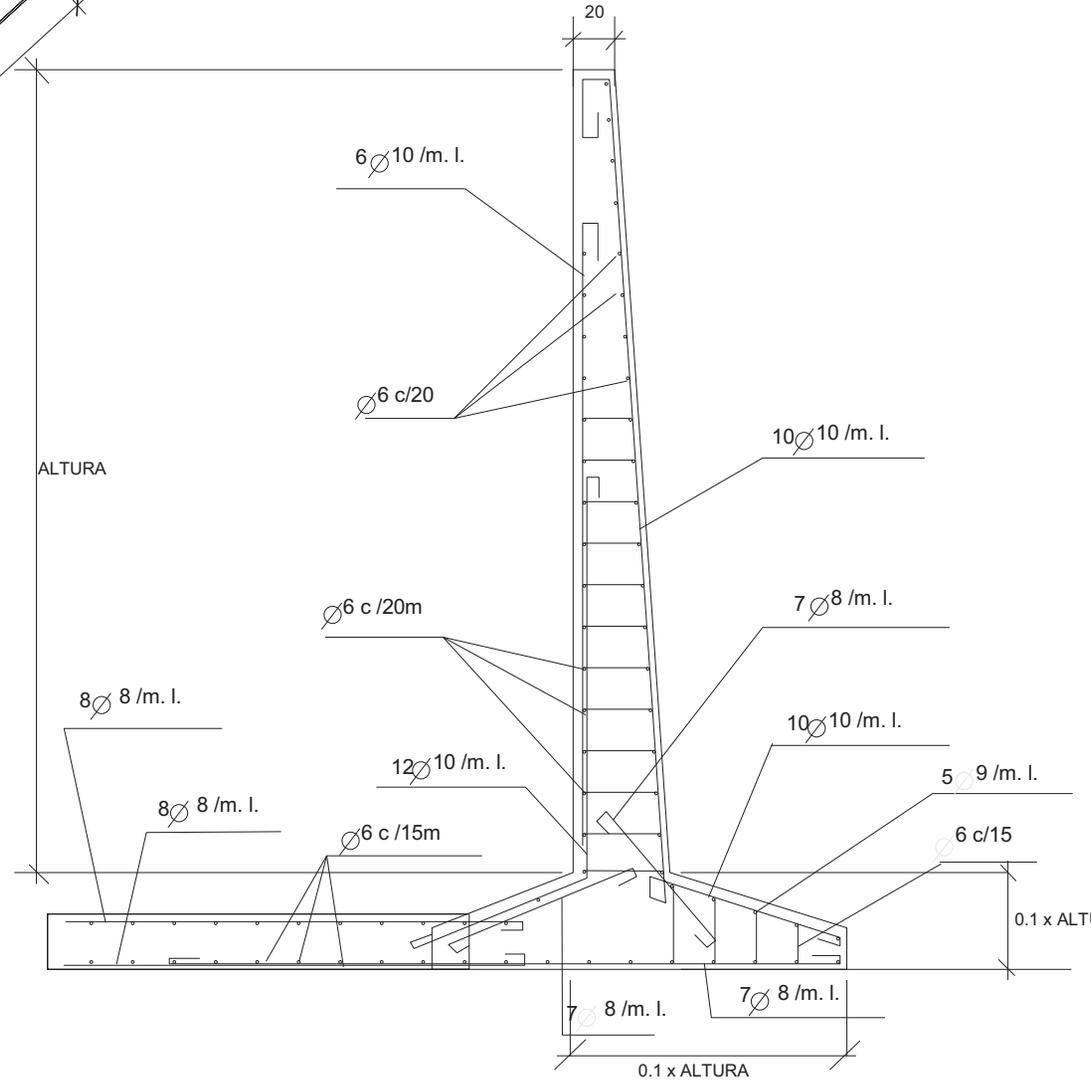
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Cimentación
 Cimentación Planta de Reciclaje
C07
 Escala Como se indica

CONTENEDORES DE AGUA DURA



ESPECIFICACIONES DE MURO DE CONTENCIÓN DE CONTENEDORES DE AGUA



- NOTAS GENERALES**
- 1.- Aotaciones en centímetros y niveles en metros.
 - 2.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberan verificarse con los planos arquitectónicos (así como los ejes).
 - 3.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no estan a escala.
 - 4.- El recubrimiento libre de toda barra de refuerzo no será menor que su diametro ni 2 cm.
 - 5.- Los anclajes y traslapes tendran la longitud indicada en la tabla de varillas.
 - 6.- La separación de estribos se contará a partir del paño del apoyo, colocando el primero a 5 cm.
 - 7.- Todos los doblajes necesarios para anclaje o cambio de dirección de varillas deberan colocarse pasadores de diametro igual o mayor a las varillas de refuerzo (figura 1).
 - 8.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 9.- No se tomara medidas directamente del plano, en caso de omision o discrepancia se debera consultar con el dirección de obra y/o supervisión.
 - 10.- Se debera someter con la dirección de la obra y/o supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano. 11.- El anclaje de estribos será a 135° con longitud mínima de 10 diámetros.
 - 12.- No se traslapará mas del 30% del refuerzo en una misma sección y la separación entre traslapes será de 40 diámetros.

- NOTAS DE MATERIALES**
- 1.- Concreto clase 1 y f'c= 250 kg/cm2.
 - 2.- Acero de refuerzo de limite elastico fy comprendido entre 4000 y 5000 kg/cm2, excepto la del #2 que sera de fy => 2300 kg/cm2.
 - 3.- Acero Estructural A36
 - 4.- Soldadura E70XX egun normas AWS

- NOTAS DE CIMENTACION**
- 1.- Recubrimientos libres en cimentacion 3cms. las varillas de los
 - 2.- Excepto donde se indique otra longitud, en escuadra en los apoyos contratraves que terminan exteriores se se anclaran en los elementos normales la longitud "Lg" indicada en la Tabla de Varillas.
 - 3.- Los estribos que quedan en contacto directo esquinas de la refuerzo longitudinal localizado en las con un pasador colocado en la seccion deberan calzarse la contratrabe que ocurra esta condicion. longitud de
 - 4.- El refuerzo longitudinal se podra colocar en paquetes de dos varillas como máximo
 - 5.- Los rellenos necesarios en cimentacion se haran con material colocado autorizado por la Direccion la Obra, colocando en capas no mayor a 20cm y compactado al 85% de Prueba "Proctor Estandar".
 - 6.- Excavaciones por medios mecanicos, salvozonas de colindancia, en donde será anual en tablero de ojeades.
 - 7.- Las paredes y fondo deberán cuidarse de interperismo, colocando en las primeras un repellado reforzado con malla anclada a terreno y en losas con plantilla y concreto.
 - 8.- Colocar plantilla de pedaceria de tabique desplante de cimentacion pobre f'c=100 kg/cm2 para desplante de cimentacion.

SIMBOLOGIA

□ Dado
 ○ Columna
 — Muro de Contención de Concreto
 — Contratrabe

Cal	Diám	Long.	Anclaje	FIG. 1
#	Pulg	L ₁	L ₂	"La" Recto o Traslape "Lg" Escuadra
2.5	5/16"	30	15	
3	3/8"	35	15	
4	1/2"	40	20	
5	5/8"	55	25	
6	3/4"	70	35	
8	1"	115	55	
10	1 1/4"	150	100	
12	1 1/2"	250	130	



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad.
 Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

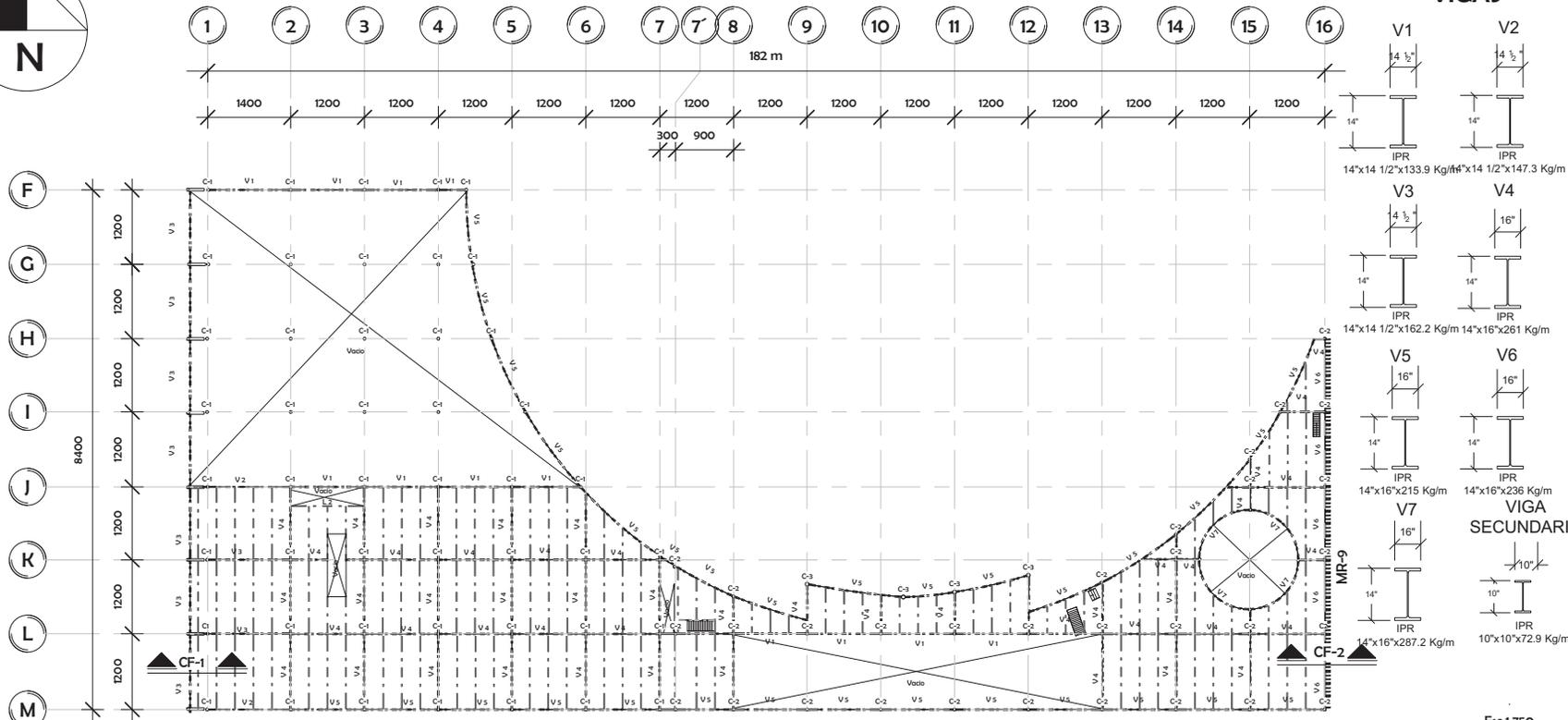
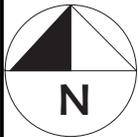
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

Cimentación

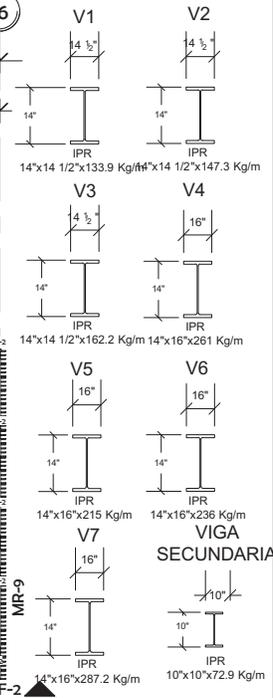
Cimentacion Contenedores de Agua Dura

C08

Escala Como se indica



VIGAS



NOTAS GENERALES:
 1.- Antes de construir, se verificara la concordancia de cotas, ejes paños y niveles de estos planos con los planos arquitectonicos correspondientes.
 2.- Acotaciones y niveles en metros, salvo detalles en cm.
 3.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberan verificarse con los planos arquitectonicos asi como ejes.
 4.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no estan a escala.
 5.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 6.- No se toman medidas directamente del plano en caso de omision o discrepancia se debiera consultar a la direccion de obra o supervisi6n.
 Se debiera someter con la direccion de la obra y supervisi6n cualquier duda sobre la interpretaci6n del plano.

MATERIALES:
 1.- Concreto clase 1 y F'c= 250 KG/CM2.
 2.- Acero de refuerzo de limite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 Kg/cm2, excepto la del #2 que sera de FY => 2300 Kg/cm2. Notas Generales.
 3.- Acero Estructural A-36 Fy=2530 Kg/cm2.
 4.- Soldadura E70-XX SEGUN AWS.

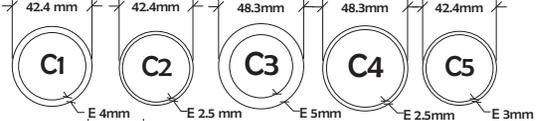
SIMBOLOGIA DE SOLDADURA

TIPO DE SOLDADURA	FILETE	ABRILLO	ABRILLO ESPECIAL
SECCION DE SOLDADURA			
LADO VISIBLE			
LADO NO VISIBLE			
ABRILLO EN LADOS			
ABRILLO EN UN LADO			
ABRILLO EN LOS DOS LADOS			
ABRILLO EN UN LADO			
ABRILLO EN LOS DOS LADOS			
ABRILLO EN UN LADO			
ABRILLO EN LOS DOS LADOS			

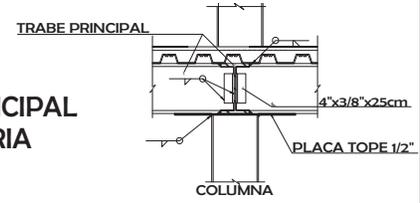
TABLA DE DETALLES DE REFUERZO

#	REFUERZO	diámetro (φ=200 kg/cm2)	diámetro	diámetro	diámetro	diámetro	
1		2	4	12	28	28	7
2		3	4	12	28	28	7
3		4	12	28	28	28	13
4		5	12	28	28	28	13
5		6	12	28	28	28	13
6		7	12	28	28	28	13
7		8	12	28	28	28	13

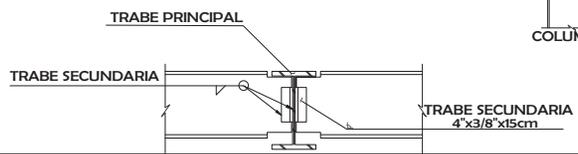
SECCIONES COLUMNAS METÁLICAS



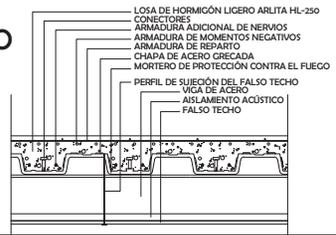
CONEXIÓN VIGA PRINCIPAL A COLUMNA



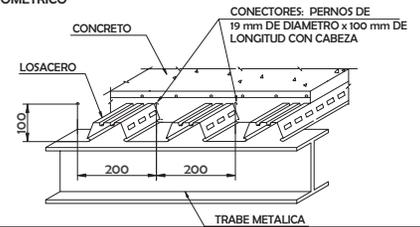
CONEXIÓN VIGA PRINCIPAL A VIGA SECUNDARIA



LOSACERO



ISÓMETRICO



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

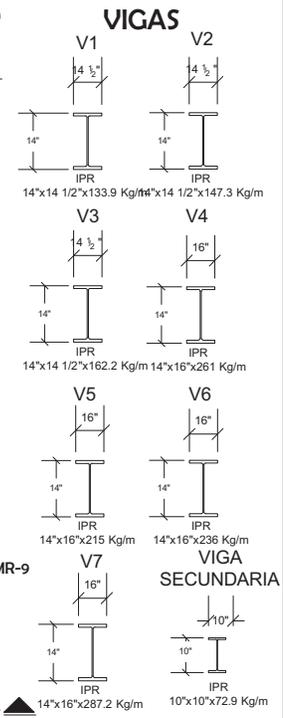
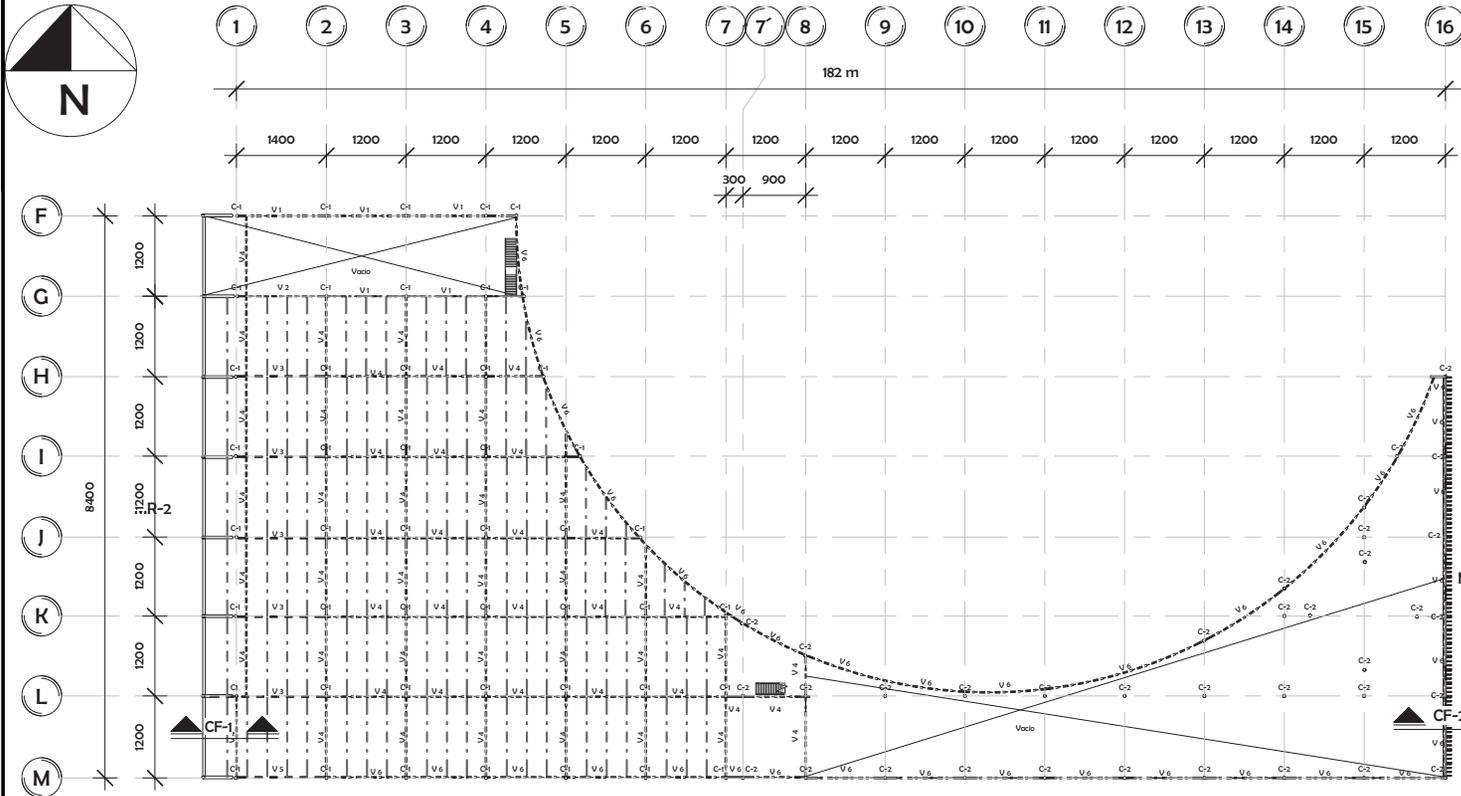
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Estructural

Estructura Nivel +3.00m Planta de Potabilización

E01

Escala Como se indica



NOTAS GENERALES:

- Antes de construir, se verificara la concordancia de cotas, ejes paños y niveles de estos planos con los planos arquitectonicos correspondientes.
- Anotaciones y niveles en metros, salvo detalles en cm.
- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberan verificarse con los planos arquitectonicos así como ejes.
- Los detalles estructurales en los que se indica el grmsado no estan a escala.
- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
- No se tomarn medidas directamente del plano en caso de omision o discrepancia se debera consultar a la direccion de obra o supervisi6n.

Se debera someter con la direccion de la obra y supervisi6n cualquier duda sobre la interpretaci6n del plano.

MATERIALES:

- Concreto clase 1 y $FC=250$ KG/CM².
- Acero de refuerzo de limite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 Kg/cm², excepto la del #2 que será de $FY \Rightarrow 2300$ Kg/cm², Notas Generales.
- Acero Estructural A-36 $Fy=2530$ Kg/cm².
- Soldadura E70-XX SEGUN AWS.

Simbología de Soldadura

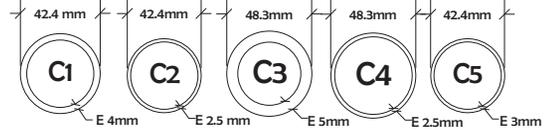
Tipos de Soldadura	Detalle	Detalle de Acabado de Soldadura
Costura de Soldadura		
Lado visible		
Lado no visible		
Amplios lados		
Relacion de Trazos		
Toda la longitud		
Unidad de Conexiones		

(*) CANTIDAD INDICADA EN EL SIMBOLO DEL VALOR DE "N" SE TOMARAN COMO CANTIDAD

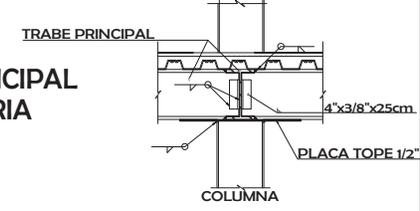
Tabla de Detalles de Refuerzo

#	concreto $f'c=200$ kg/cm ²			
REFUERZO	a	b	c	d
1	12	12	12	12
2	12	12	12	12
3	12	12	12	12
4	12	12	12	12
5	12	12	12	12
6	12	12	12	12
7	12	12	12	12
8	12	12	12	12
9	12	12	12	12

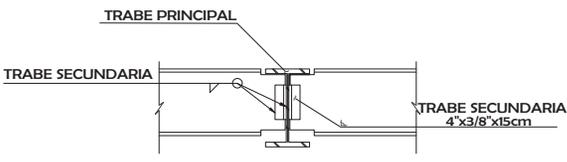
SECCIONES COLUMNAS METÁLICAS



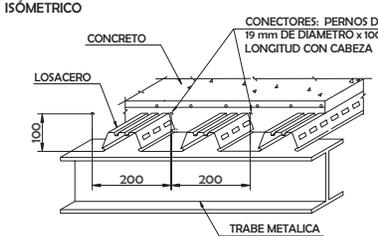
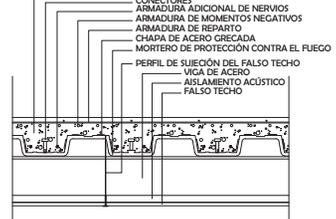
CONEXIÓN VIGA PRINCIPAL A COLUMNA



CONEXIÓN VIGA PRINCIPAL A VIGA SECUNDARIA



LOSACERO



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

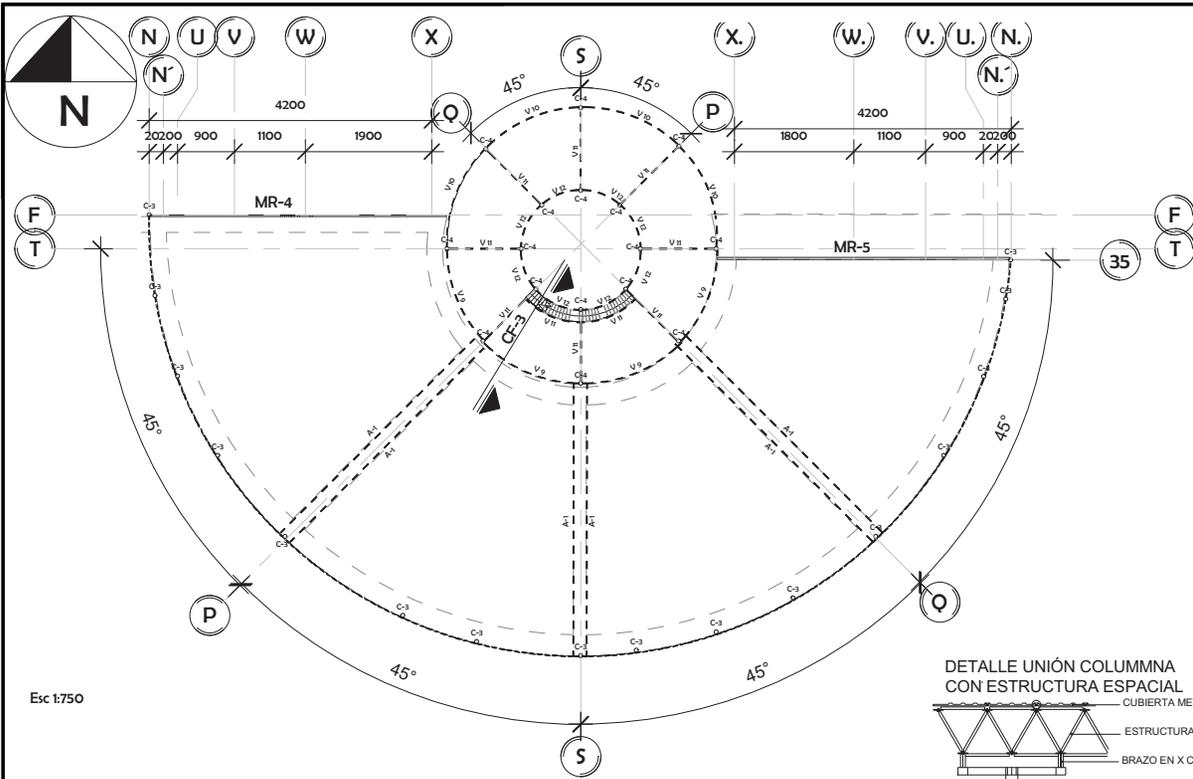
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Estructural

Estructura Nivel +6.00m Planta de Potabilización

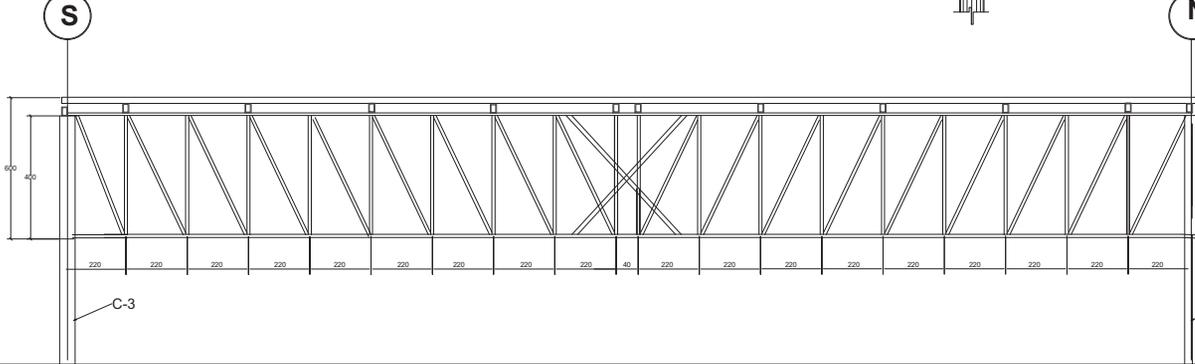
E02

Escala Como se indica



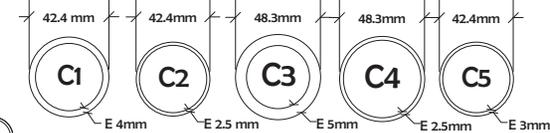
Esc 1:750

ARMADURA 1

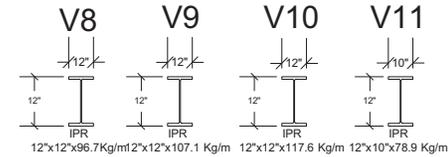


ARMADURA A-2

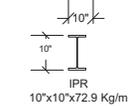
SECCIONES COLUMNAS METÁLICAS



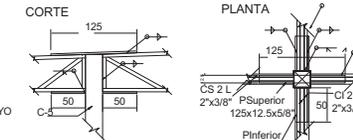
VIGAS



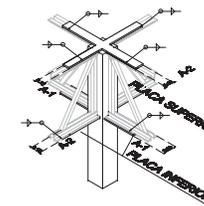
VIGA SECUNDARIA



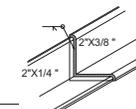
DETALLE ARMADURA



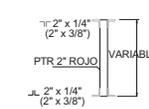
ISOMETRICO



DETALLE EMPATE DE ANGULOS



SECCIÓN ARMADURA



NOTAS GENERALES:

- 1.- Antes de construir, se verificara la concordancia de cotas, ejes paños y niveles de estos planos con los planos arquitectonicos correspondientes.
 - 2.- Aciaciones y niveles en metros, salvo detalles en cm.
 - 3.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberan verificarse con los planos arquitectonicos asi como ejes.
 - 4.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no estan a escala.
 - 5.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 6.- No se tomaran medidas directamente del plano en caso de omision o discrepancia se debera consultar a la direccion de obra o supervisi6n.
- Se debera someter con la direccion de la obra y supervisi6n cualquier duda sobre la interpretaci6n del plano.

MATERIALES:

- 1.- Concreto clase 1 y $F'c = 250 \text{ KG/CM}^2$.
- 2.- Acero de refuerzo de limite elastico fy comprendido entre 4000 y 5000 Kg/cm², excepto la del #2 que sera de $Fy = 2300 \text{ Kg/cm}^2$, Notas Generales.
- 3.- Acero Estructural A-36 $Fy = 2530 \text{ Kg/cm}^2$.
- 4.- Soldadura E70-XX SEGUN AWS.

SIMBOLOGIA DE SOLDADURA			
TIPO DE LA SOLDADURA	FILETE	BIBELITO	CONCRETO
SECCION ESTANDARIZADA			
LADO VISIBLE			
LADO NO VISIBLE			
ABRIGADO			
APLICACION DE SOLDADURA			
SOLDADURA EN TUBOS	SOLDADURA EN CORNER		
CONEXION DE COLUMNAS			
CON LA CUBIERTA	PARA CUBIERTA		
NOTA: (1) CUANDO NO APAREZCA EN EL DIBUJO EL VALOR DE "V" SE TOMARAN LOS VALORES SIGUIENTES			

TABLA DE DETALLES DE REFUERZO

REFUERZO	diámetro $F'c=200 \text{ Kg/cm}^2$			
	a	b	c	d
1	2	4	12	28
2	2	4	12	28
3	2	4	12	28
4	2	4	12	28
5	2	4	12	28
6	2	4	12	28
7	2	4	12	28
8	2	4	12	28

SIMBOLOGIA:

- Columna
- Armadura
- Columna Inclinada
- Muro Fachada



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

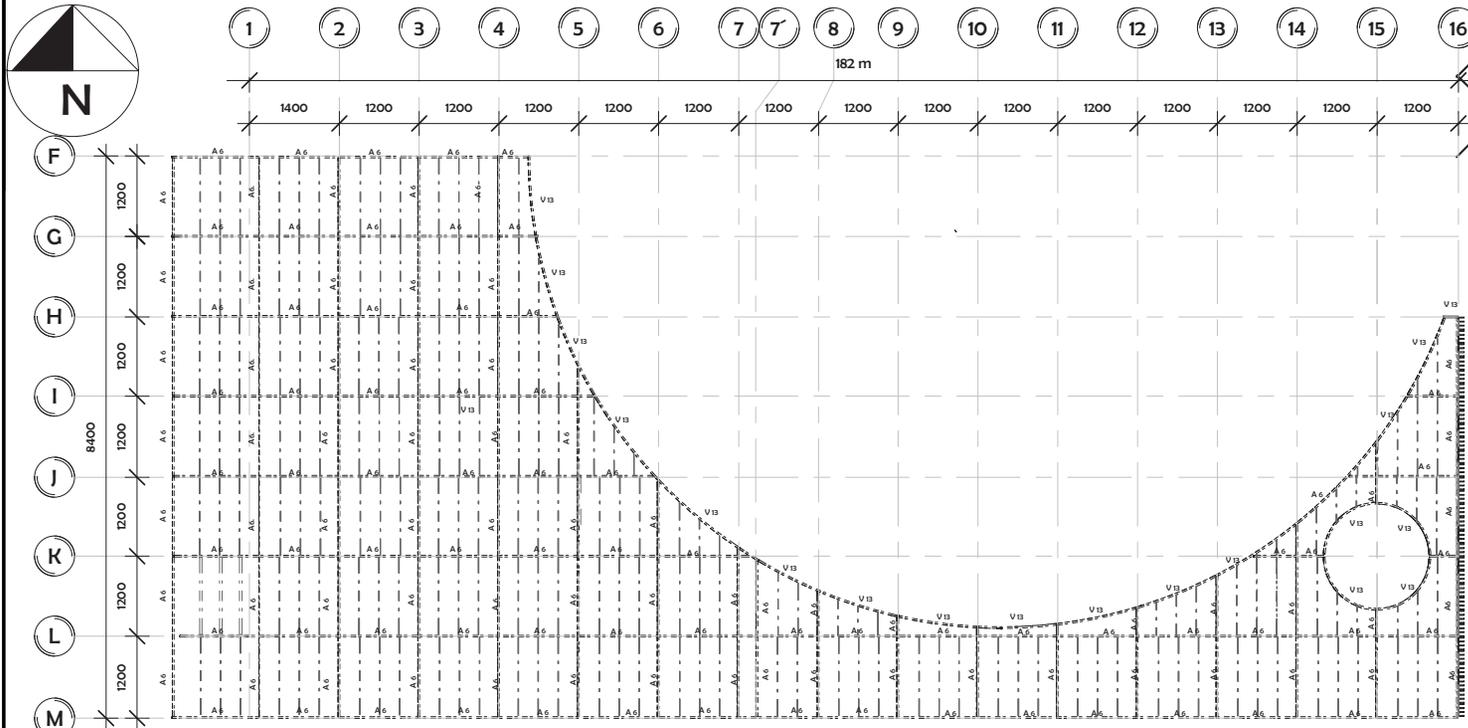
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Estructural

Estructura Nivel +6.00m Sistema de Potabilización Decantación

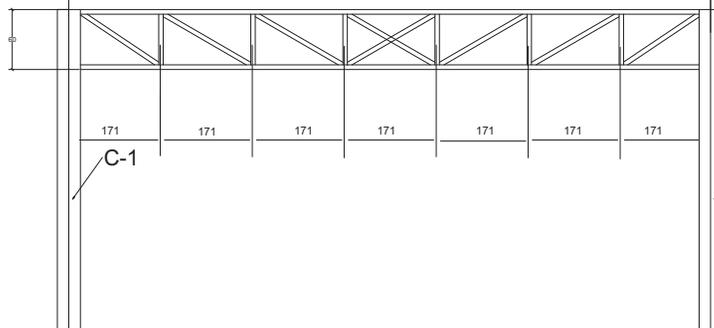
E03

Escala Como se indica

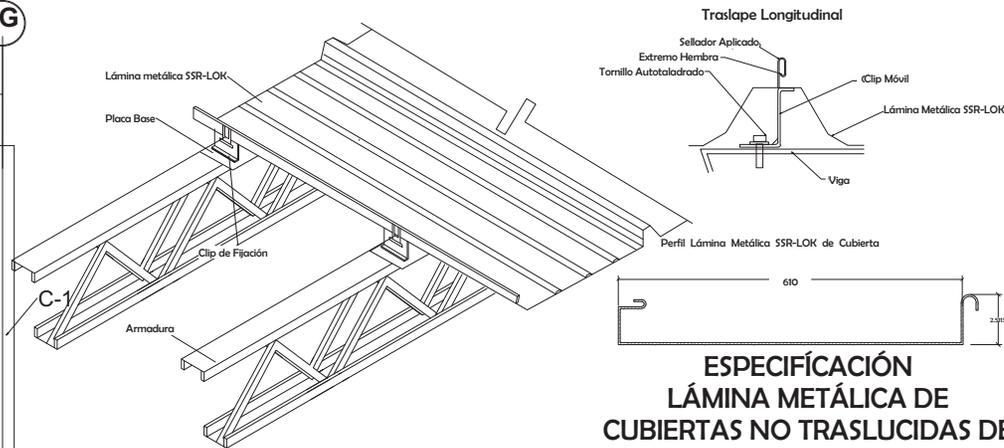


ARMADURA 6

LONGITUD



SECCIÓN DE 12 METROS



**ESPECIFICACIÓN
LÁMINA METÁLICA DE
CUBIERTAS NO TRASLUCIDAS DE
SSR-LOK**

Traslape Longitudinal

Esc 1:750

NOTAS GENERALES:

- 1.- Antes de construir, se verificará la concordancia de cotas, ejes paños y niveles de estos planos con los planos arquitectónicos correspondientes.
 - 2.- Aciotaciones y niveles en metros, salvo detalles en cm.
 - 3.- Todas las cotas, niveles y paños tipos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos así como ejes.
 - 4.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
 - 5.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
 - 6.- No se tomarán medidas directamente del plano en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar a la dirección de obra o supervisión.
- Se deberá someter con la dirección de la obra y supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.

MATERIALES:

- 1.- Concreto clase 1 y $F'c = 250 \text{ KG/CM}^2$.
- 2.- Acero de refuerzo de límite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 Kg/cm², excepto la del #2 que será de $F_y \Rightarrow 2300 \text{ Kg/cm}^2$, Notas Generales.
- 3.- Acero Estructural A-36 $F_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$.
- 4.- Soldadura E70-XX SEGUN AWS.

SIMBOLOGIA DE SOLDADURA					
SOLDADURA	FILETE	INDEFINIDA			
<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					
LADO VISIBLE	L	D			
LADO NO VISIBLE	N	D			
AMBOS LADOS	L	D			
APLICACION DE SOLDADURA					
SOLDADURA EN TUBOS	SOLDADURA EN CORNER	APLICACION			
<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					
<small>(*) CUANDO NO APAREZCA EN EL SIMBOLO DE VIGAS DE V SE TOMARÁN COMO DADO</small>					

TABLA DE DETALLES DE REFUERZO

REFUERZO	CORNER		TUBO	
#	A	B	C	D
2	4	12	26	26
3	6	18	38	38
4	12	20	51	51
5	18	23	64	64
6	17	27	78	78
8	23	35	102	102

SIMBOLOGIA:

- Viga Principal
- Viga Secundaria



**Planta de Sustentabilidad
Santa Catarina**

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Estructural

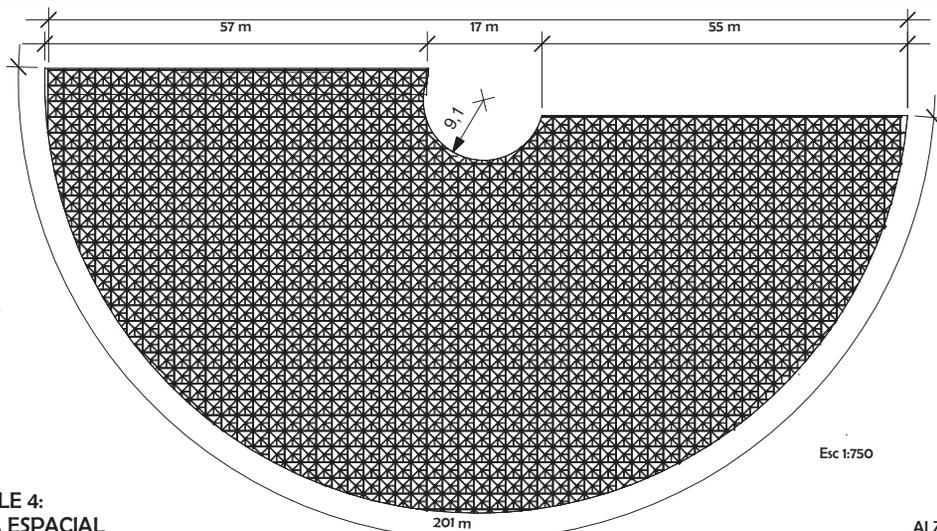
Estructura Cubierta de Planta de
Potabilización

E04

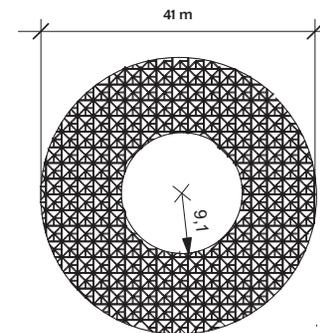
Escala Como se indica



DESPIECE DE CUBIERTAS DE ESTRUCTURA ESPACIAL TRIDIMENSIONAL DE PLANTA DE POTABILIZACIÓN SISTEMA DE DECANTACIÓN

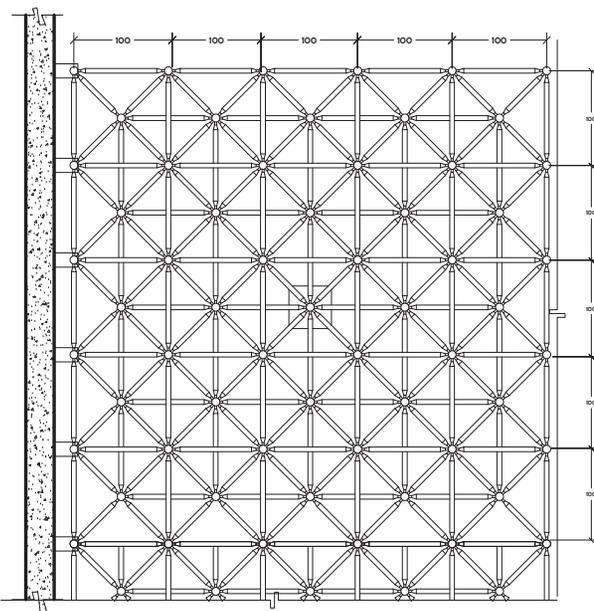


Esc 1:750

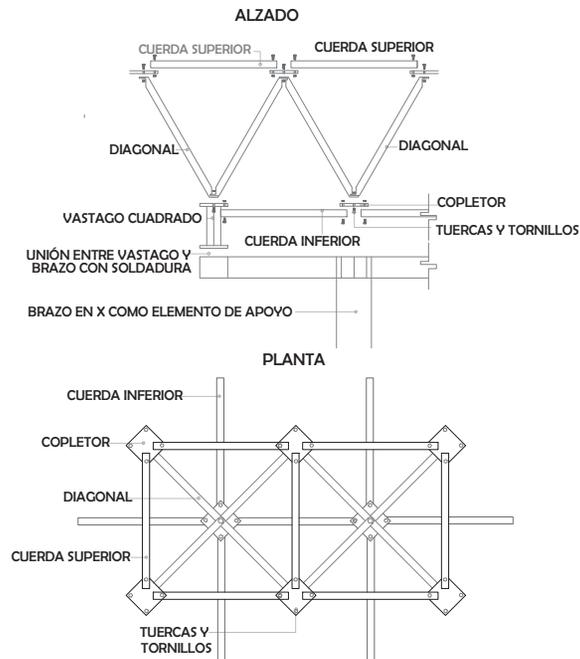


Esc 1:750

DETALLE 4: ESTRUCTURA ESPACIAL TRIDIMENSIONAL



MATERIALES PARA REALIZAR ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE MÓDULOS DE 1mx1m



NOTAS GENERALES:

- 1.- Antes de construir, se verificará la concordancia de cotas, ejes paños y niveles de estos planos con los planos arquitectónicos correspondientes.
- 2.- Alotaciones y niveles en metros, salvo detalles en cm.
- 3.- Todas las cotas, niveles y paños fijos de la estructura deberán verificarse con los planos arquitectónicos así como ejes.
- 4.- Los detalles estructurales en los que se indica el armado no están a escala.
- 5.- En todos los planos las cotas rigen al dibujo.
- 6.- No se tomarán medidas directamente del plano en caso de omisión o discrepancia se deberá consultar a la dirección de obra o supervisión.
- 7.- Se deberá someter con la dirección de la obra y supervisión cualquier duda sobre la interpretación del plano.

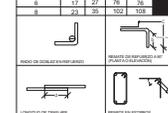
MATERIALES:

- 1.- Concreto clase 1 y FC= 250 Kg/CM2.
- 2.- Acero de refuerzo de límite elástico fy comprendido entre 4000 y 5000 Kg/cm2, excepto la del #2 que será de FY => 2300 Kg/cm2; Notas Generales.
- 3.- Acero Estructural A-36 Fy=2530 Kg/cm2.
- 4.- Soldadura E70-XX SEGUN AWS.

SIMBOLOGÍA DE SOLDADURA	
TIPO DE LA SOLDADURA	FILETE
DIRECCIÓN DE LA SOLDADURA	SEMI-FILETE
LADO VISIBLE	
LADO NO VISIBLE	
AMBOS LADOS	
APLICACIÓN DE SOLDADURA	
INDICACIÓN DE TUBO	
INDICACIÓN DE CORONA	
INDICACIÓN DE PUNTO DE APOYO	
INDICACIÓN DE TORNILLO	
INDICACIÓN DE TUERCA	

TABLA DE DETALLES DE REFUERZO

#	CONCRETO FC=200 Kg/cm2
1	10
2	12
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40



SIMBOLOGÍA:



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

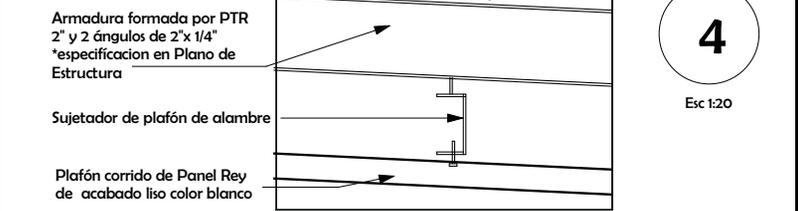
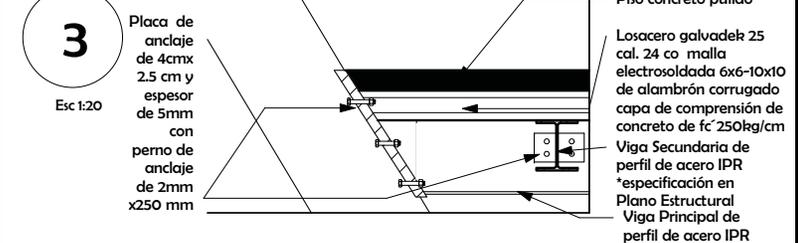
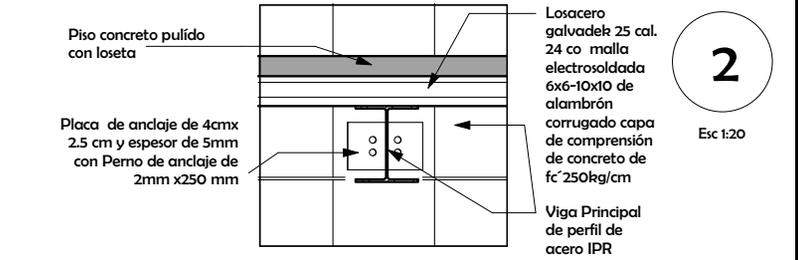
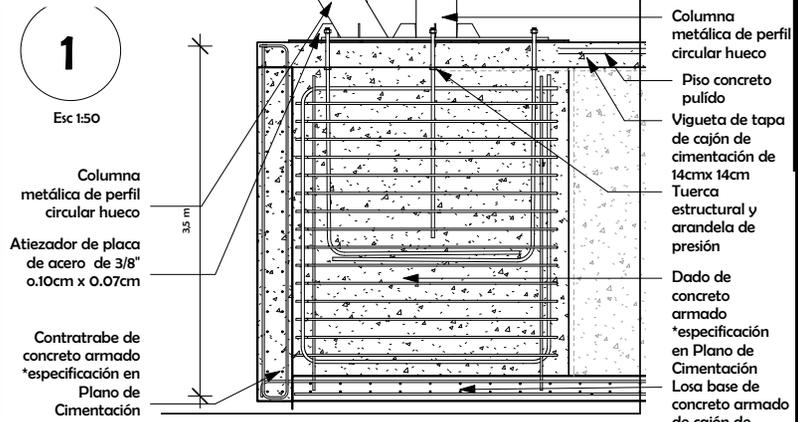
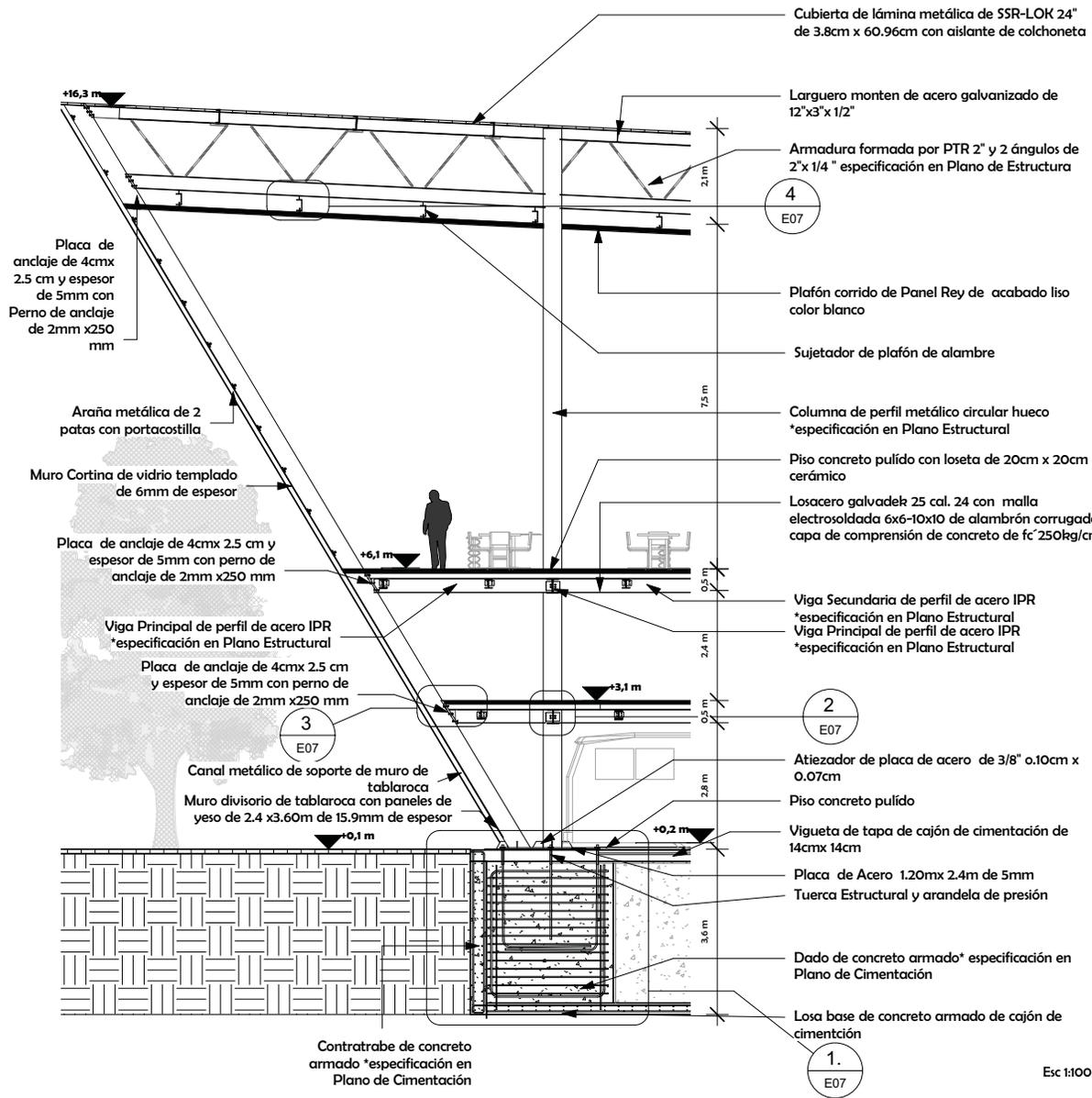
Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

Estructural

Estructura Tridimensional Especificación

E06

Escala Como se indica



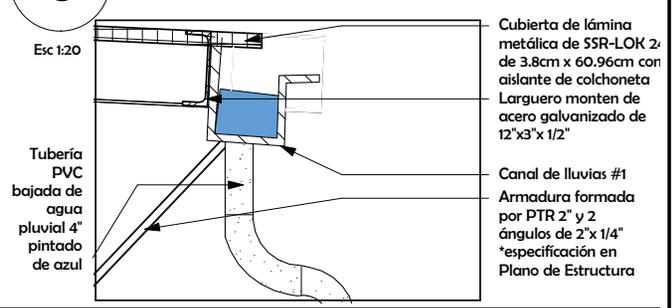
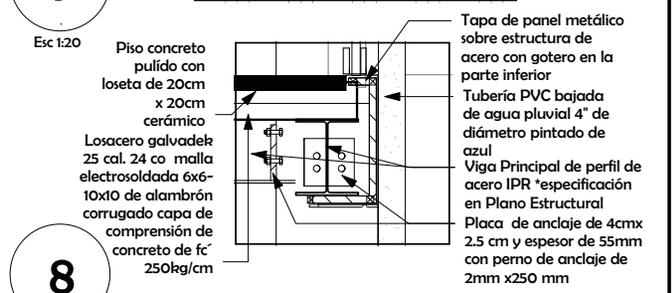
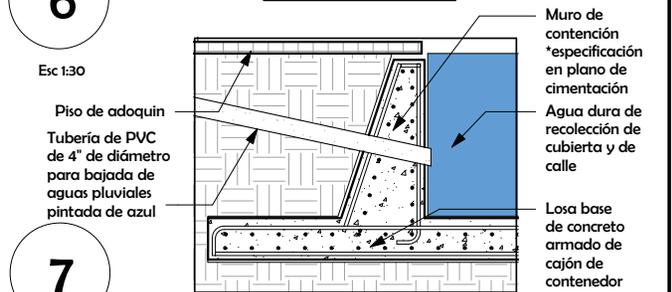
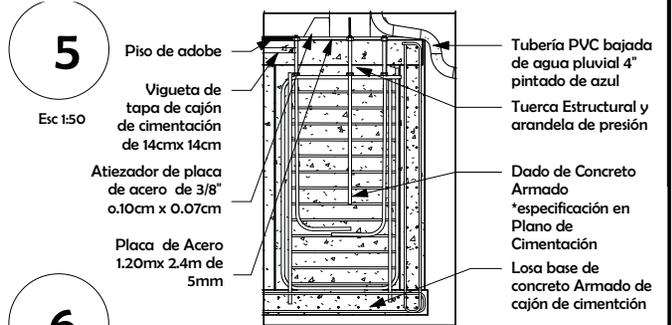
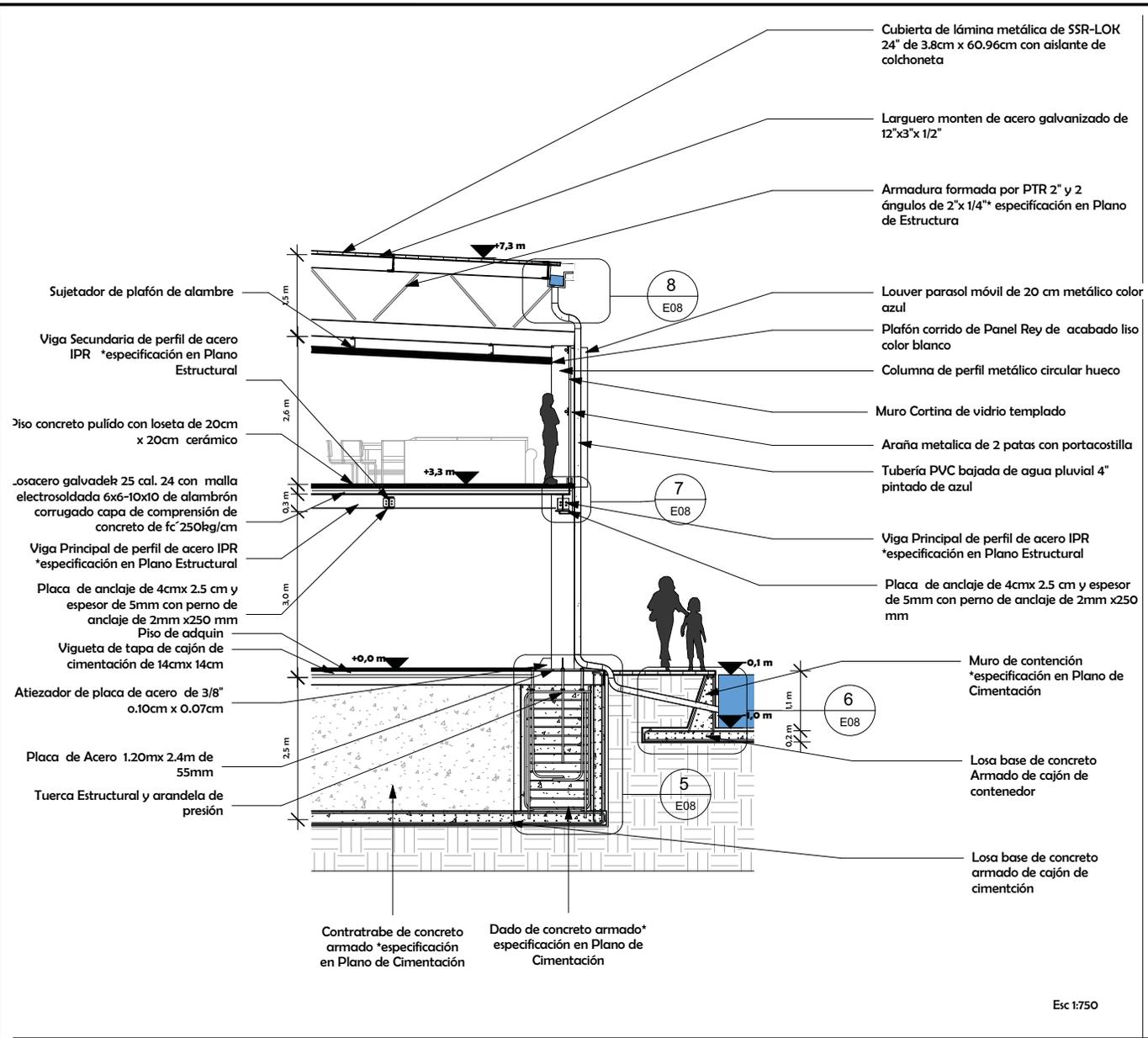
Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

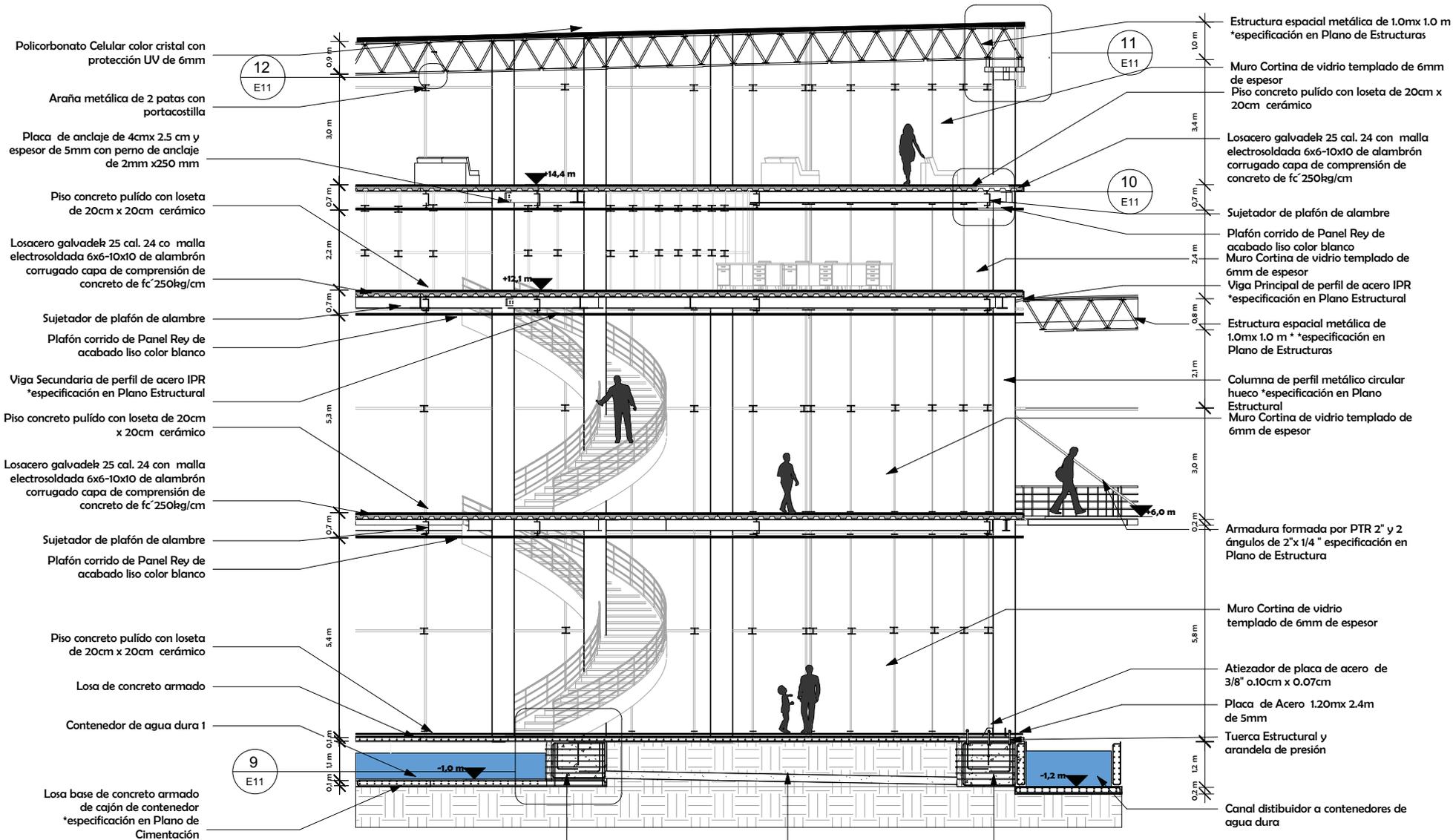
Corte Por Fachada
 Corte por Fachada 01
E07
 Escala Como se indica



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto	Febrero 2012	Corte Por Fachada
	Realizado: María Guadalupe Morales R.	Corte por Fachada 02
	Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca	E08
		Escala Como se indica



Dado de concreto armado *especificación en Plano de Cimentación

Tubería transportadora de agua de contenedor a canal de PVC de 4"

Dado de concreto armado *especificación en Plano de Cimentación



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Corte Por Fachada
Corte por Fachada 03
E09
Escala 1 : 100

9

Esc 1:20

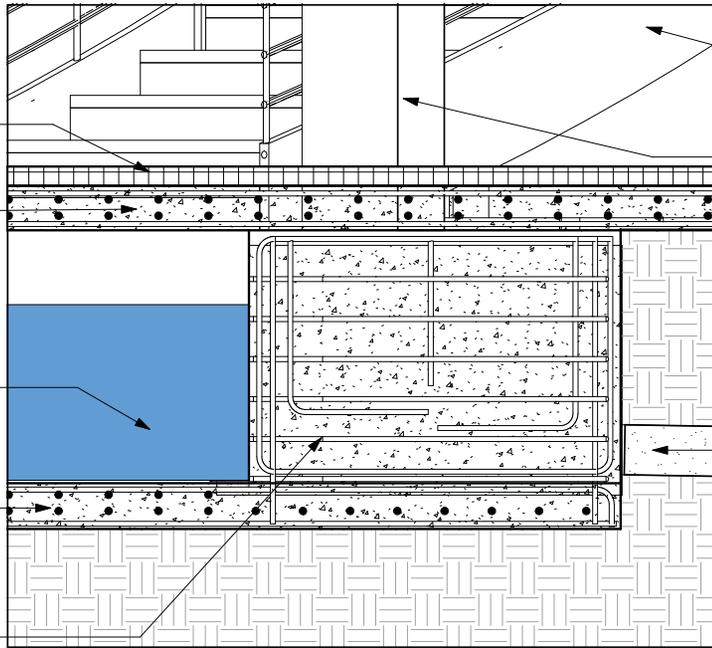
Piso concreto pulido con loseta de 20cm x 20cm cerámico

Losa de concreto armado

Contenedor de agua dura 1

Losa base de concreto armado de cajón de contenedor *especificación en Plano de Cimentación

Dado de Concreto Armado *especificación en Plano de Cimentación



Escalera metálica helicoidal

Columna circular metálica hueca *especificación en Plano Estructural

Tubería transportadora de agua de contenedor a canal de PVC de 4"

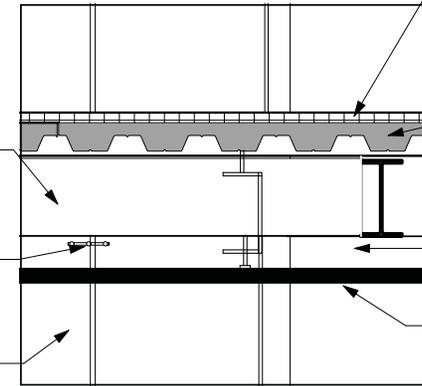
11

Esc 1:20

Viga Principal de perfil de acero IPR *especificación en Plano Estructural

Araña metálica de 2 patas con portacostilla

Muro Cortina de vidrio templado de 6mm de espesor



Piso concreto pulido con loseta de 20cm x 20cm cerámico

Losacero galvaldek 25 cal. 24 co malla electrosoldada 6x6-10x10 de alambrión corrugado capa de compresión de concreto de fc' 250kg/cm

Columna de perfil metálico circular hueco *especificación en Plano Estructural

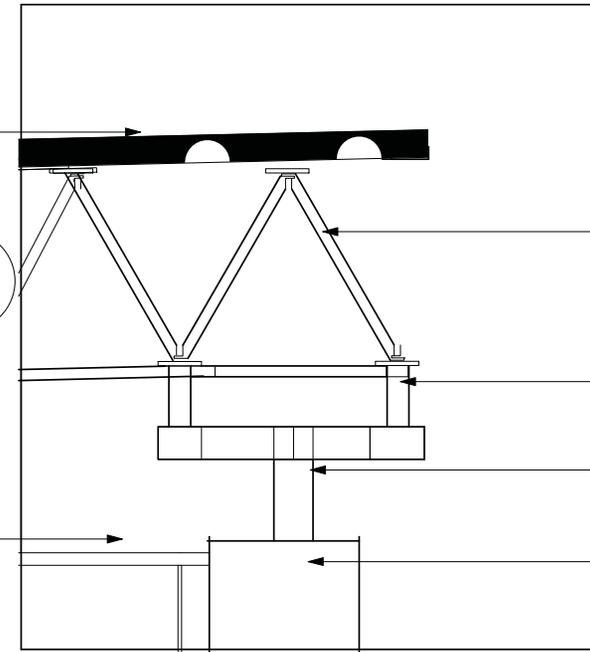
Plafón corrido de Panel Rey de acabado liso color blanco

Policarbonato Celular color cristal con protección UV de 6mm

12

Esc 1:20

Muro Cortina de vidrio templado de 6mm de espesor



Estructura espacial metálica de 1.0mx 1.0 m *especificación en Plano de Estructuras

Vastago cuadrado

Brazo en x con cuatro puntos de apoyo

Columna de perfil metálico circular hueco *especificación en Plano Estructural

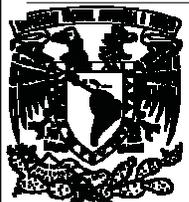
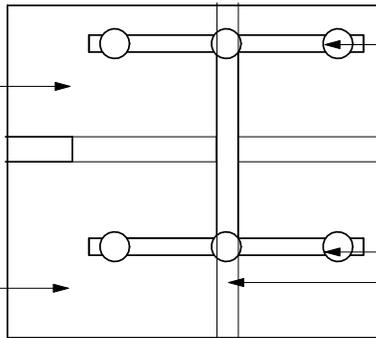
10

Esc 1:20

Muro Cortina de vidrio templado de 6mm de espesor

Araña metálica de 2 patas con portacostilla

Montante cuadrado de acero de 5mm



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

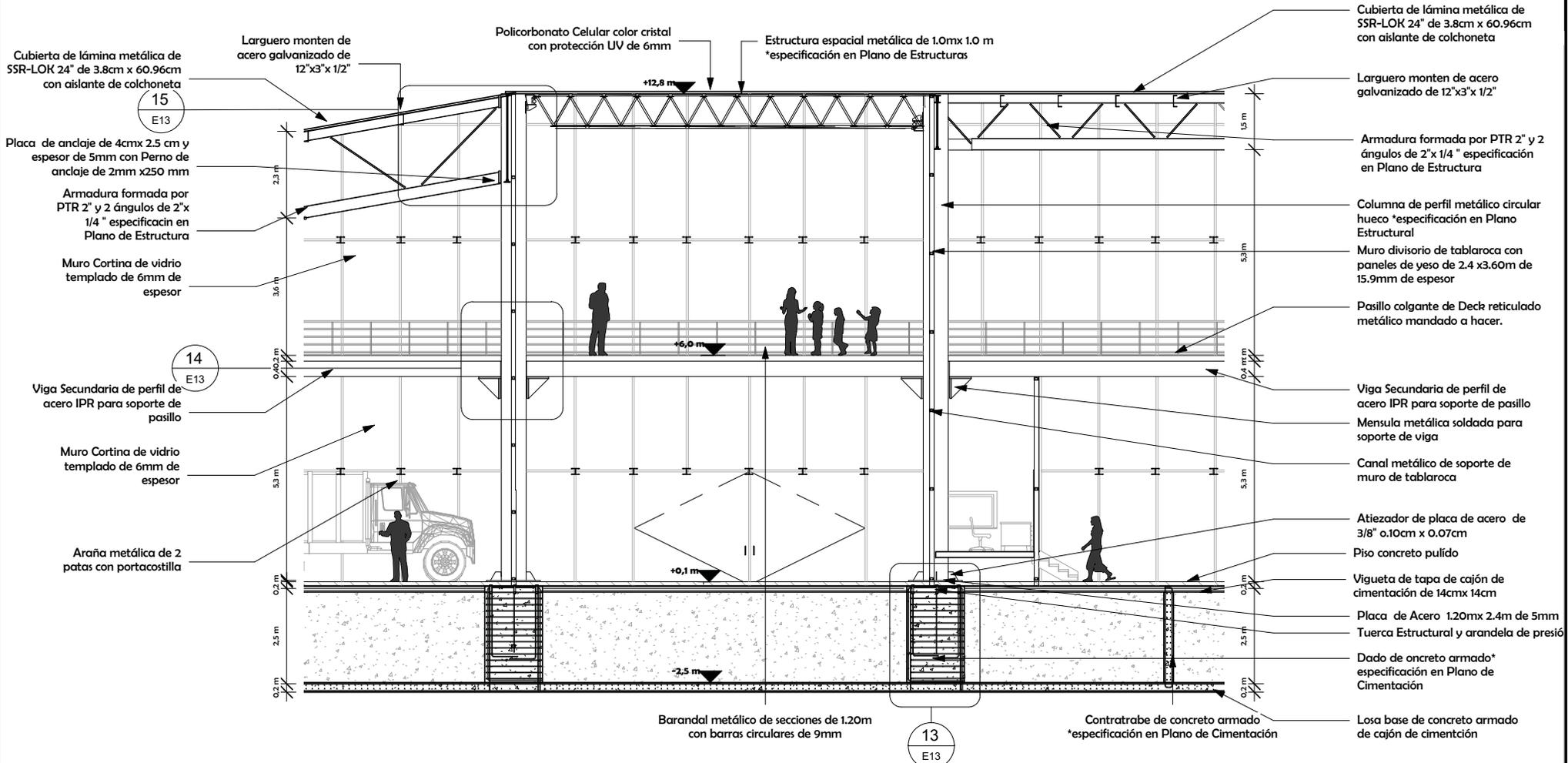
Corte Por Fachada

Corte por Fachada 03

E10

Escala

Como se indica



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

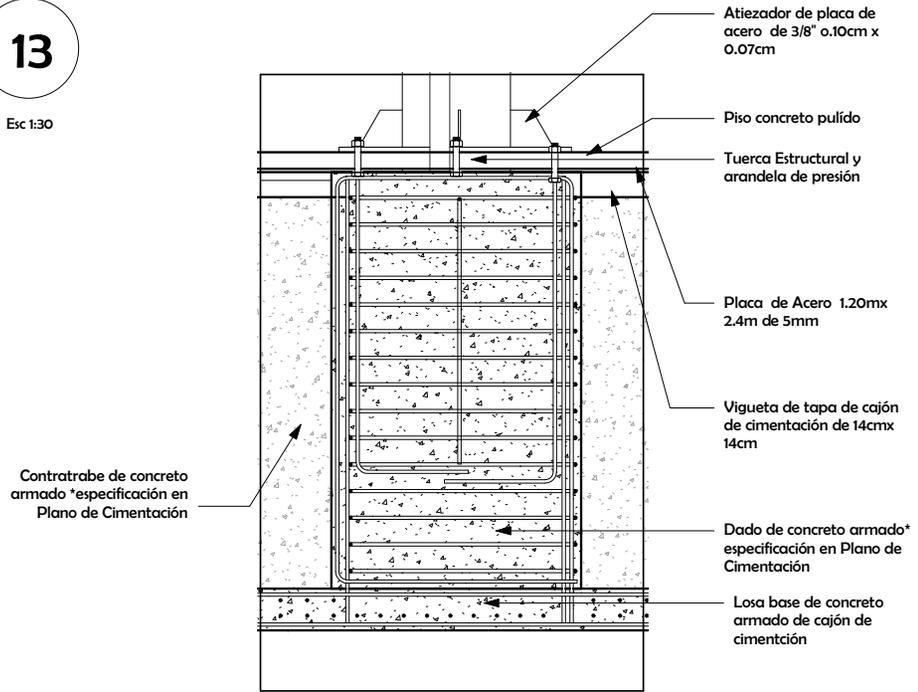
Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Cortes Por Fachada
Corte por Fachada 04
E11
Escala 1 : 100

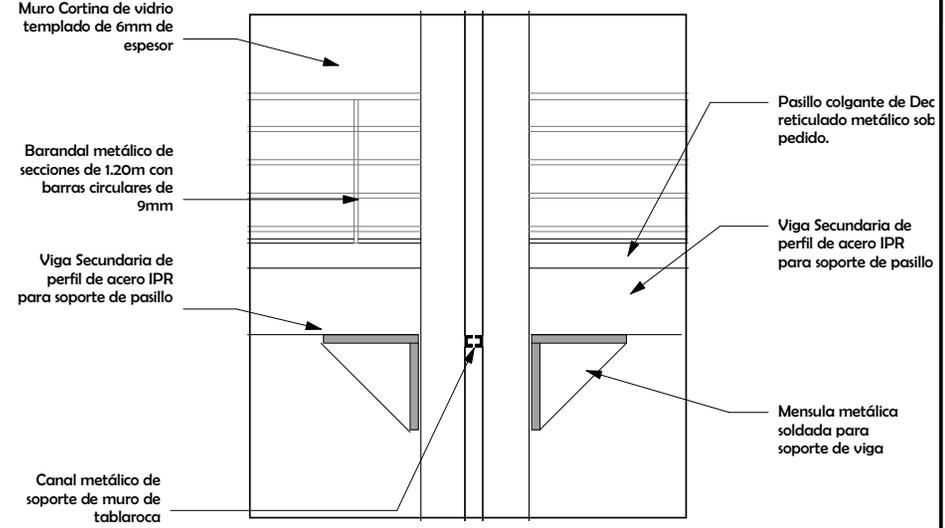
13

Esc 1:30



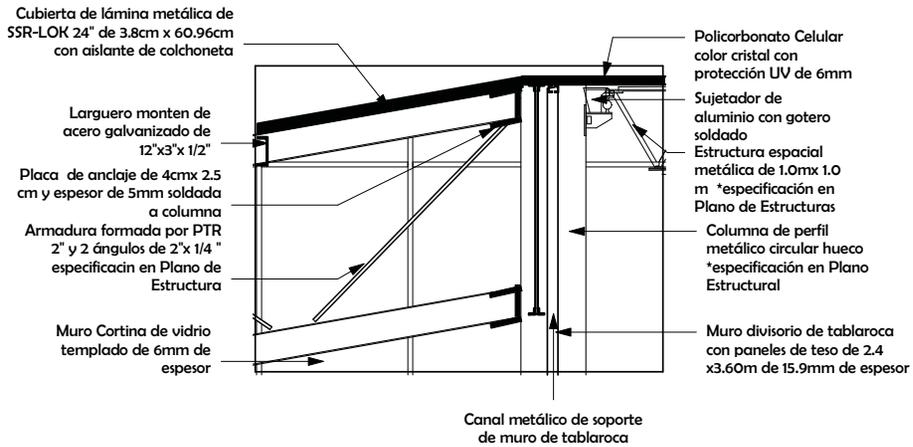
14

Esc 1:30



15

Esc 1:50



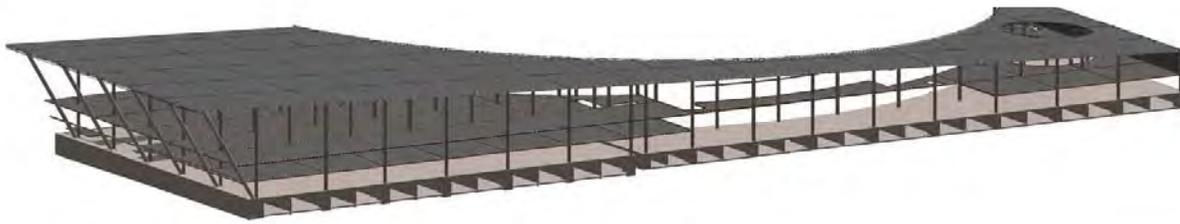
Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

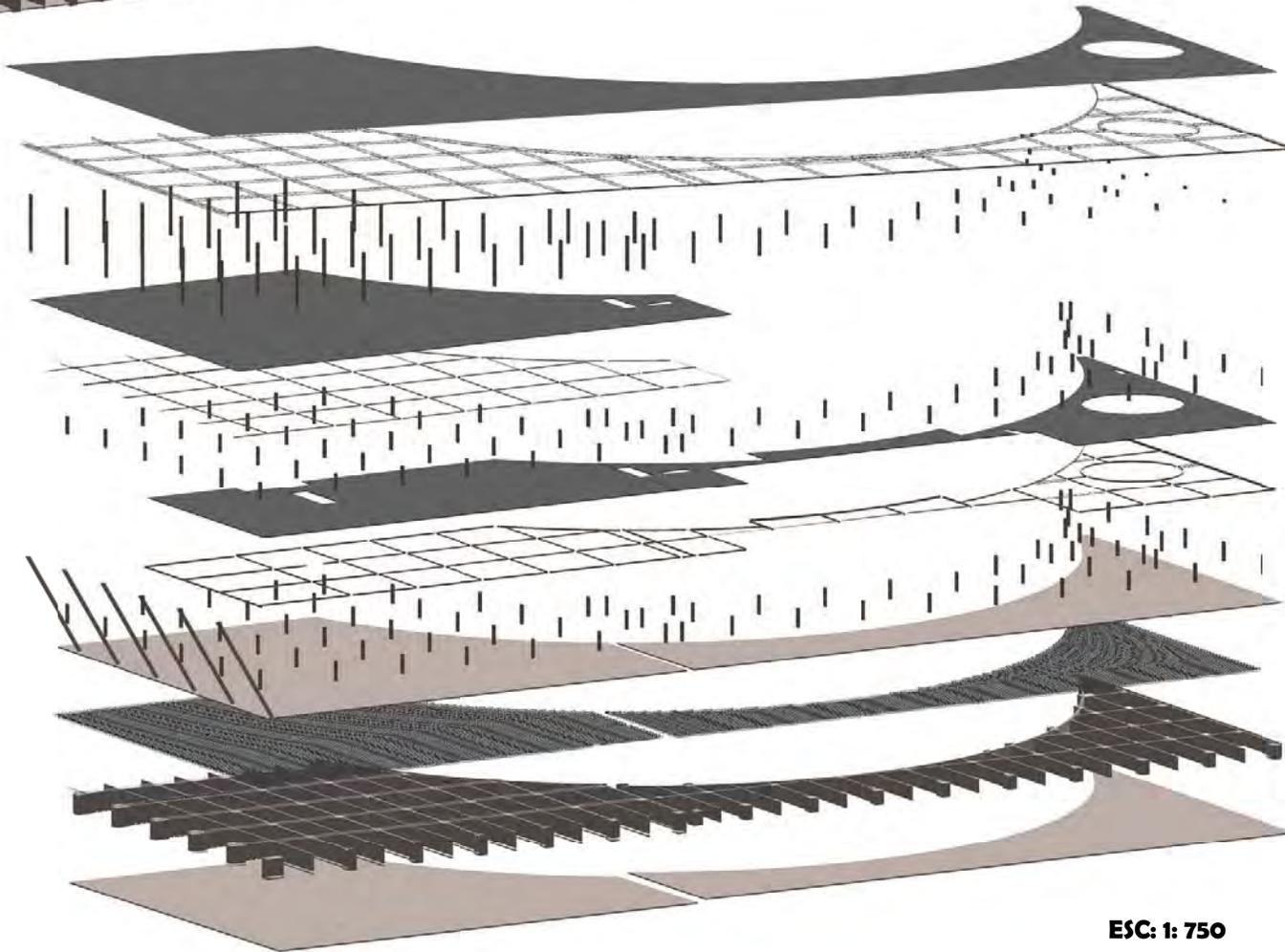
Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad. Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández Dr. Alejandro Solano Arq. Lucía Vivero Arq. Carmen Huesca

Cortes Por Fachada	
Corte por Fachada 04	
E12	
Escala	Como se indica



ESC: 1: 850



ESC: 1: 750



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

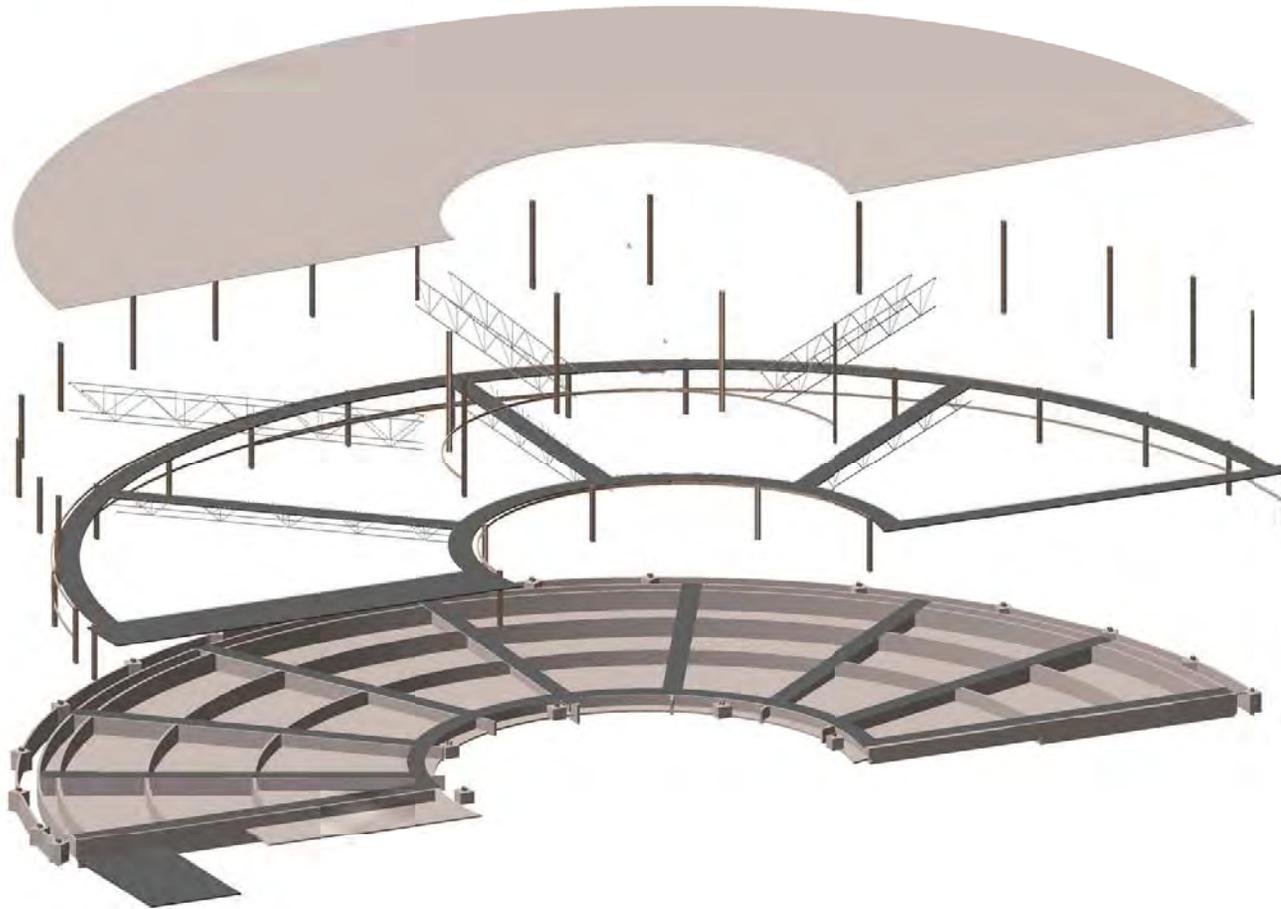
Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Isométrico
Isométrico Estructura Planta de
Potabilización de Agua
E 13
Escala



ESC: 1: 850



ESC: 1: 500



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Isométrico

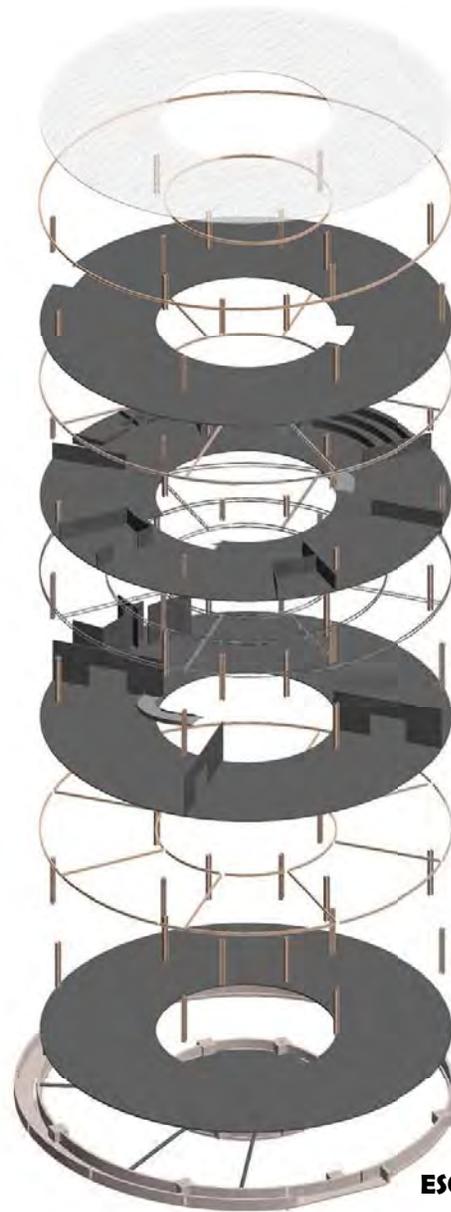
Isométrico Estructura Planta de
Potabilización de Agua 2

E14

Escala



ESC: 1: 500



ESC: 1: 500



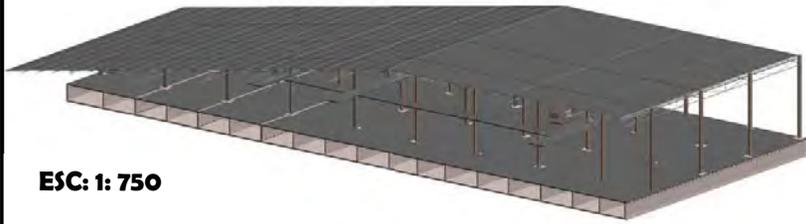
Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

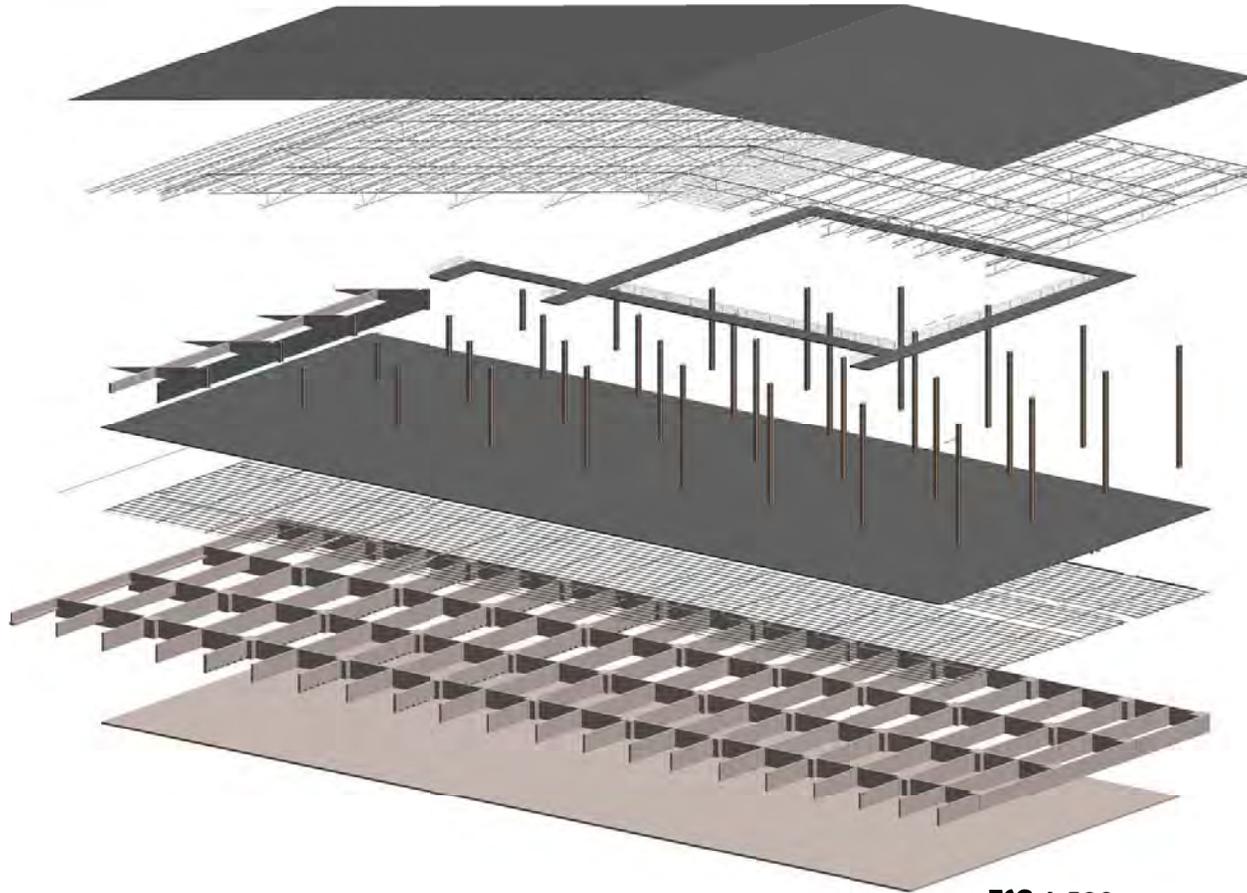
Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Isométrico
Isométrico Estructura Museo
E15
Escala



ESC: 1: 750



ESC: 1: 500



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad, Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012

Realizado: María Guadalupe Morales R.

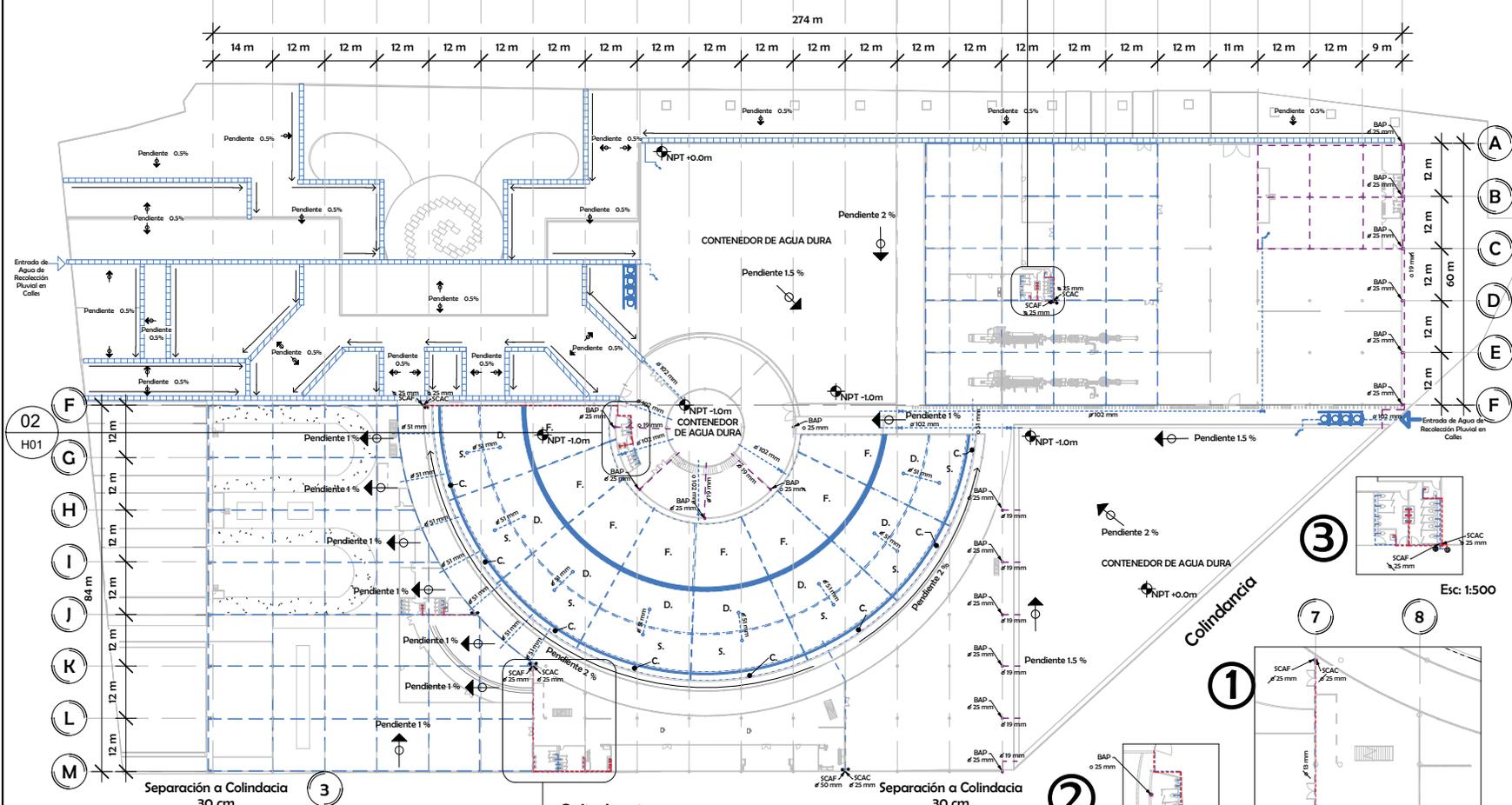
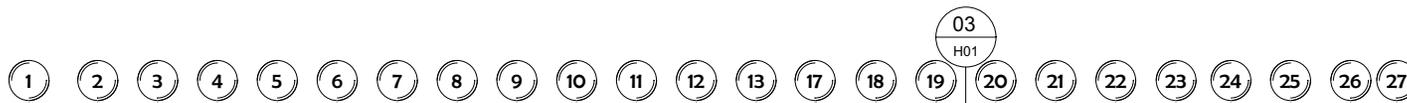
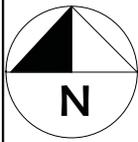
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Isométrico

Isométrico de Estructura de Planta de
Reciclaje

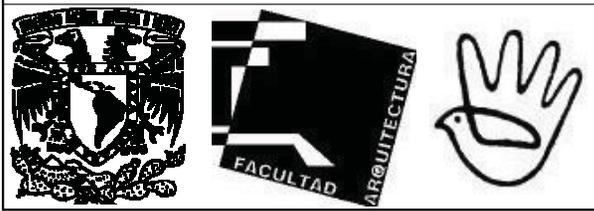
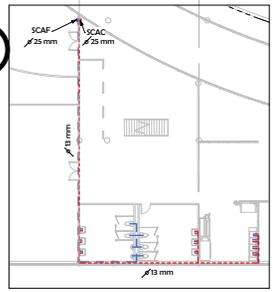
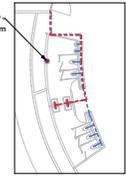
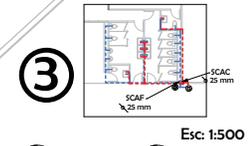
E16

Escala



- NOTAS GENERALES**
- 1.- Acotaciones en metros
 - 2.- Niveles en metros
 - 3.- No se tomaran medidas directamente del plano.
 - 4.- En caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con la Dirección de Obra y/o Supervisión
 - 5.- Se deberá someter con la Dirección de la Obra y/o Supervisión cualquier duda sobre interpretación del plano.
 - 6.- El contratista rectificara en el lugar de la obra antes de ejecutar, las dimensiones y niveles indicados en este plano, debiendo someter a la Dirección de la Obra y/o Supervisión cualquier diferencia que hubiere.
 - 7.- Este plano deberá verificarse con los correspondientes de estructurales, cualquier duda o discrepancia deberá consultarse con la Dirección de la Obra y/o Supervisión.
 - 8.- Este plano solo corresponde y deberá considerarse únicamente para lo que se indica en el pie de plano.

- SIMBOLOGÍA**
- Agua Fría
 - Agua Caliente
 - Cisterna
 - Agua Pluvial de Azoteas
 - ↘ Pendiente
 - ↳ Entrada de Agua de Recolección Pluvial en Calles
 - ⊗ Filtro de Membrana y Carbón Activado
 - ⊕ Flotador
 - ⊖ Válvula
 - ⊙ Bomba hidroneumática
 - ⊙ Calentador
 - SCAF Sube Columna Agua Fría
 - SCAC Sube Columna Agua Caliente
 - BAP Baja Columna Agua Pluvial



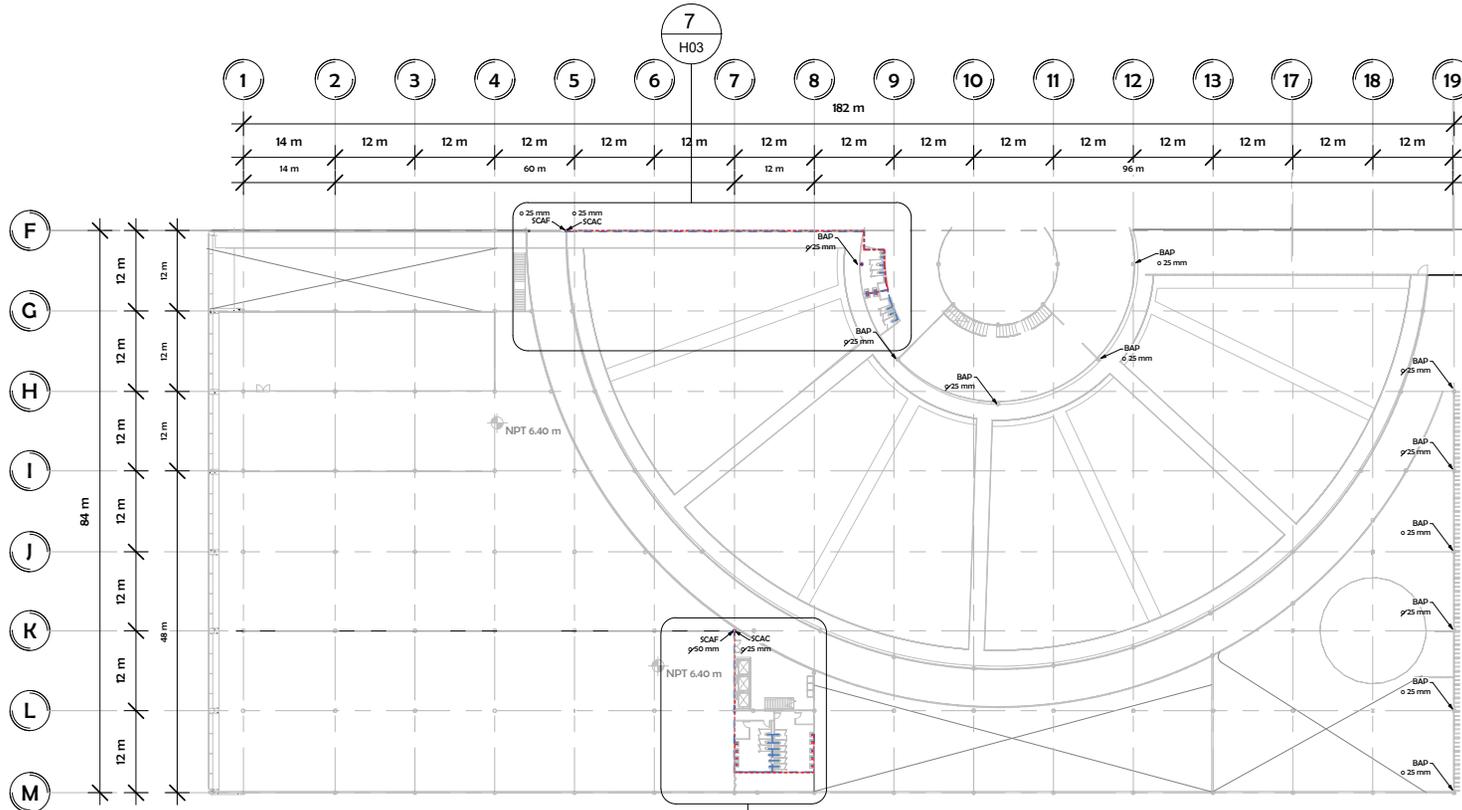
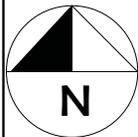
Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

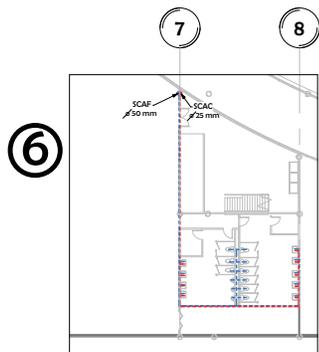
Plantas de Sustentabilidad, Una Alternativa Para la Ciudad.
 Proyecto Para Obtener Título de Arquitecto

Febrero 2012
 Realizado: María Guadalupe Morales R.
 Revisado: Arq. Francisco Hernández
 Dr. Alejandro Solano
 Arq. Lucía Vivero
 Arq. Carmen Huesca

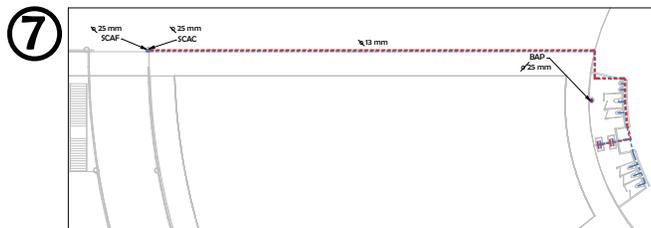
Hidráulico	
Plano de Conjunto	
H01	
Escala	As indicated



Esc: 1:1000



Esc: 1:500



Esc: 1:500

NOTAS GENERALES

- 1.- Acotaciones en metros
- 2.- Niveles en metros
- 3.- No se tomaran medidas directamente del plano.
- 4.- En caso de omisión o discrepancia se deberá consultar con la Dirección de Obra y/o Supervisión
- 5.- Se deberá someter con la Dirección de la Obra y/o Supervisión cualquier duda sobre interpretación del plano.
- 6.- El contratista rectificara en el lugar de la obra antes de ejecutar, las dimensiones y niveles indicados en este plano, debiendo someter a la Dirección de la Obra y/o Supervisión cualquier diferencia que hubiere.
- 7.- Este plano deberá verificarse con los correspondientes de estructurales, cualquier duda o discrepancia deberá consultarse con la Dirección de la Obra y/o Supervisión.
- 8.- Este plano solo corresponde y deberá considerarse únicamente para lo que se indica en el pie de plano.

SIMBOLOGÍA

- Agua Fría
- Agua Caliente
- Agua Pluvial de Azoteas

SCAF Sube Columna Agua Fría

SCAC Sube Columna Agua Caliente

BAP Baja Columna Agua Pluvial



Planta de Sustentabilidad Santa Catarina

Av. de las Minas s/n Col. Xalpa Delg. Iztapalapa

Plantas de
Sustentabilidad. Una
Alternativa Para la
Ciudad.
Proyecto Para
Obtener Título de
Arquitecto

Febrero 2012
Realizado: María Guadalupe Morales R.
Revisado: Arq. Francisco Hernández
Dr. Alejandro Solano
Arq. Lucía Vivero
Arq. Carmen Huesca

Hidráulico

Tercera Planta de Planta de
Potabilización de Agua +6.40 m

H03

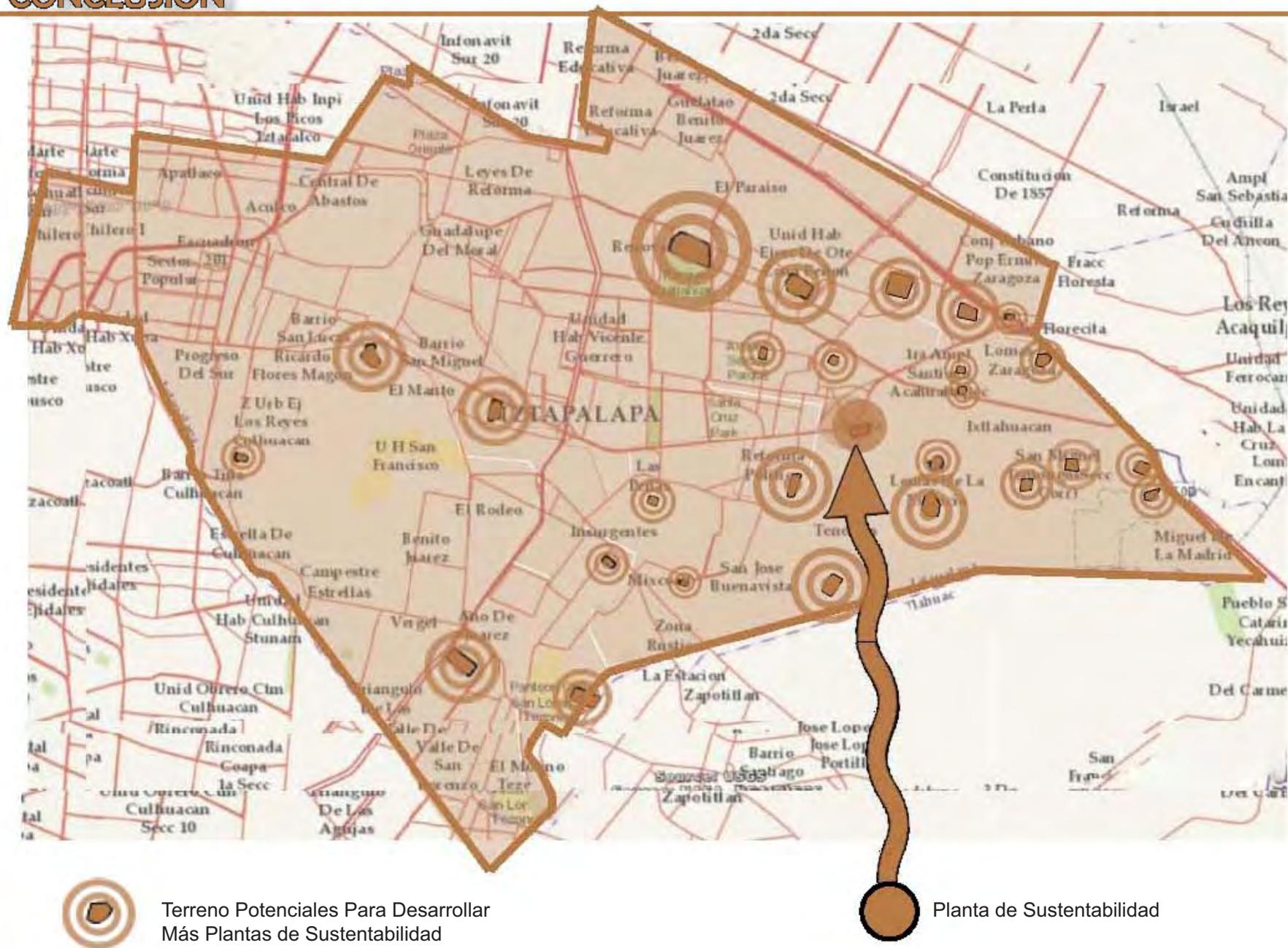
Escala As indicated



CONCLUSIÓN GENERALES

“El arquitecto es el hombre sintético, el que es capaz de ver las cosas en conjunto antes de que estén hechas”

CONCLUSIÓN



Terreno Potenciales Para Desarrollar Más Plantas de Sustentabilidad



Planta de Sustentabilidad

Considero urgente implementar medidas que eleven la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México que no agredan el medio ambiente de forma irreversible como es la extracción de agua de los mantos acuíferos, de cuya acción derivan otros problemas más graves. Es por ello que en respuesta a la falta de propuestas o resultados considero que recolectar el agua pluvial puede ser en gran medida una respuesta a la falta de agua de la ciudad y a las inundaciones provocadas por la misma lluvia y que son producidas porque el drenaje no se da abasto.

Es importante trabajar todos los proyectos relacionados con la recolección de agua pluvial de la mano con la concientización de la población, ya que los problemas que ahora experimentamos derivan de una falta de conciencia que ahora debemos implementar y que más aparte permitirá que dichos proyectos se desempeñen de manera óptima y eficiente.

Como parte de mi propuesta y de mis conclusiones he incorporado el mapa en el que se observan otros terrenos en la demarcación Iztapalapa en los que podrían construirse otras Plantas de Sustentabilidad, las cuales podrían combinarse con otros servicios dependiendo de la zona y no únicamente una planta de reciclaje como en el prototipo de Santa Catarina.

En todos ellos se cumplen las 4 características necesarias y principales para que pueda funcionar un proyecto de esta índole :

- Existencia de calles aledañas cuya pendiente permitirá dirigir el agua pluvial a ellos.
- Sus dimensiones permiten la instalación de plantas de sustentabilidad.
- Zonas que se surten principalmente de los mantos acuíferos.
- Zonas cuya pendiente es la misma que dificulta el abastecimiento de agua.

El emplear nuestros recursos de manera inteligente permitirá que nuestra ciudad sea cada vez más sustentable no solo ambiental sino económica y socialmente.

Finalmente a lo largo de todo el proceso de investigación, análisis y diseño considero que las Plantas de Sustentabilidad no solo son factibles sino necesarias, lo cual se puede constatar con el presente documento, sin embargo para poder realizar un proyecto de esta índole se requiere de una infraestructura mucho más grande y más compleja que debe ir de la mano con la comunidad, el gobierno y los desarrolladores. Aunado a esto se requiere de todavía más información y disciplinas mucho más extensas y específicas que participen y colaboren para su desarrollo y funcionamiento óptimo como sería el caso de ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, químicos, biólogos, diseñadores industriales, etc....

Personalmente me siento satisfecha con el trabajo realizado, ya que logré mi objetivo que planteé en el principio respecto a desarrollar un proyecto que pueda ayudar a mitigar e inclusive acabar con la problemática del agua, partiendo de mi formación como arquitecto. También pude comprobar de manera esquemática mi hipótesis, referente al abastecimiento del servicio básico de agua a un sector en desventaja que en combinación con el reciclaje y las áreas de esparcimiento y recreación, elevarán la calidad de vida de los habitantes obteniendo beneficios sociales, económicos y tecnológicos. También creo haber satisfecho una necesidad personal de desarrollar algo particularmente de mi interés como ciudadano ya que es una problemática que observo día a día como empeora y como estudiante de la carrera de arquitectura pude conocer un área de mi particular interés como es la arquitectura sustentable como actualmente se le conoce y así dar desde mi punto de vista una respuesta a esta problemática social.



GLOSARIO

ANEXOS

ÍNDICES

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

Arcilla Lacustre: Capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son generalmente medianamente compactas a muy compactas y de espesor variable de centímetros a varios metros.

Plantas de Sustentabilidad: Edificio propuesta cuya función será de recolectar agua, reciclar y generar energía.

Definiciones de acuerdo a La Ley del Ambiente Distrito Federal:

Aguas residuales: Son las provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad que, por el uso de que han sido objeto, contienen materia orgánica y otras sustancias químicas que alteran su calidad original.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. Deberá entenderse también como medio ambiente.

Áreas Naturales Protegidas: las zonas sujetas a conservación ecológica, los parques locales y urbanos establecidos en el Distrito Federal para la conservación, restauración y mejoramiento ambiental.

Área Verde: Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal.

Auditoría ambiental: Examen metodológico de las actividades, operaciones y procesos, respecto de la contaminación y el riesgo ambiental, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger los recursos naturales y el ambiente.

Autorización de Impacto Ambiental: autorización otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o de riesgo, según corresponda cuando previamente a la realización de una obra o actividad se cumplan los requisitos establecidos en esta Ley para evitar o en su defecto minimizar y restaurar o compensar los daños ambientales que las mismas puedan ocasionar.

Conservación: El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, de detección, rescate, saneamiento y recuperación, destinadas a asegurar que se mantengan las condiciones que hacen posible la evolución o el desarrollo de las especies y de los ecosistemas propios del Distrito Federal.

Contaminación: la presencia en el ambiente de toda sustancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico.

Delegaciones: Los Órganos Político Administrativos establecidos en cada una de las Demarcaciones Territoriales.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Disposición Final: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas y al ambiente.

Ley: Ley Ambiental del Distrito Federal.

Ley General: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Manejo: Conjunto de actividades que incluyen, tratándose de recursos naturales, la extracción, utilización, explotación, aprovechamiento, administración, conservación, restauración, desarrollo, mantenimiento y vigilancia; o tratándose de materiales o residuos, el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final.

Manifestación de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Materiales y residuos peligrosos: Las sustancias, compuestos o residuos y sus mezclas, que por sus características corrosivas, tóxicas, reactivas, explosivas, inflamables o biológicas infecciosas, representan un riesgo para el ambiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Normas ambientales para el distrito federal: Las que emita la autoridad competente en ésta materia, en función de las atribuciones que esta ley y otros ordenamientos legales le confiere.

Normas oficiales: Las normas oficiales mexicanas aplicables en materia ambiental.

Reciclaje: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos y de reutilización.

Recursos naturales: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos industriales no peligrosos: Todos aquéllos residuos en cualquier estado físico generados en los procesos industriales que no contengan las características que los hagan peligrosos.
Residuos sólidos: Todos aquellos residuos en estado sólido que provengan de actividades domésticas o de establecimientos industriales, mercantiles y de servicios, que no posean las características que los hagan peligrosos.

Definiciones de acuerdo a La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal:

Acopio: La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

Almacenamiento: El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

Almacenamiento selectivo o separado: La acción de depositar los residuos sólidos en los contenedores diferenciados.

Aprovechamiento del valor o valorización: El conjunto de acciones cuyo objetivo es mantener a los materiales que los constituyen en los ciclos económicos o comerciales, mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reprocesamiento, reciclado y recuperación de materiales secundarios con lo cual no se pierde su valor económico.

Biogás: El conjunto de gases generados por la descomposición microbiológica de la materia orgánica.

Disposición final: La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Lixiviados: Los líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos sólidos y que contienen sustancias en forma disuelta o en suspensión que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositen residuos sólidos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua.

Manejo: El conjunto de acciones que involucren la identificación, caracterización, clasificación, etiquetado, marcado, envasado, empaçado, selección, acopio, almacenamiento, transporte, transferencia, tratamiento y, en su caso, disposición final de los residuos sólidos.

Plan de manejo: El instrumento de gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos, cuyo objetivo es lograr la minimización de la generación de los residuos sólidos y la máxima valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen.

Planta de selección y tratamiento: La instalación donde se lleva a cabo cualquier proceso de selección y tratamiento de los residuos sólidos para su valorización o, en su caso, disposición final.

Reciclaje: La transformación de los materiales o subproductos contenidos en los residuos sólidos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico.

Residuos urbanos: Los generados en casa habitación, unidad habitacional o similares que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial.

Residuos Orgánicos: Todo residuo sólido biodegradable.

Residuos Inorgánicos: Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.

Residuos sólidos: El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

Reutilización: El empleo de un residuo sólido sin que medie un proceso de transformación.

Definiciones de acuerdo a La Ley Aguas del Distrito Federal:

Aguas Nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Agua Potable: La que puede ser ingerida sin provocar efectos nocivos a la salud y que reúne las características establecidas por las normas oficiales mexicanas.

Aguas de Jurisdicción del Distrito Federal: Las que son parte integrante de los terrenos patrimonio del Gobierno del Distrito Federal, por los que corren o en los que se encuentran sus depósitos.

Agua Pluvial: La proveniente de la lluvia, nieve o granizo.

Agua Pluvial Cosechada: Los volúmenes de agua de lluvia, nieve o granizo captado mediante las obras, infraestructura, equipos e instrumentos adecuados en el Suelo Urbano y en el Suelo de Conservación por los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y en los hogares de las y los habitantes del Distrito Federal.

Agua Pluvial Potabilizada: Los volúmenes de agua pluvial cosechada resultante de haber sido sometida a procesos físico-químicos, biológicos y de potabilización adecuados para remover sus cargas contaminantes.

Agua Residual: La proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad que, por el uso de que ha sido objeto, contiene materia orgánica y otras sustancias químicas que alteran su calidad y composición original.

Agua Tratada: La resultante de haber sido sometida a procesos de tratamiento para remover sus cargas contaminantes.

Cosecha de Agua de Lluvia: La acción de los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y de las y los habitantes del Distrito Federal, para captar agua de lluvia, nieve o granizo, regulada por la presente ley, y promovida, organizada e incentivada por el Gobierno del Distrito Federal.

Cosechador(a) de Agua de Lluvia: Las dependencias, entidades, organismos, instituciones, organizaciones y entes públicos, privados y sociales, los ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como las y los habitantes del Distrito Federal que conscientes de la fundamental importancia de construir colectivamente una nueva cultura del uso, ahorro y reuso del agua potable realicen las acciones individuales o colectivas que puedan para contribuir con el Gobierno del Distrito Federal a promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia.

Criterios: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables para orientar las acciones de gestión integral y prestación de servicios hidráulicos.

Ley: La Ley de Aguas del Distrito Federal.

Ley Ambiental: La Ley Ambiental del Distrito Federal.

Metro Cúbico Cosechado: El metro cúbico de agua pluvial cosechada como unidad básica de diagnóstico, pronóstico y proyección de las políticas, estrategias, programas y acciones del Gobierno del Distrito Federal, de los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y de las y los habitantes del Distrito Federal.

Tratamiento de Agua Pluvial: La actividad que mediante procesos físico-químicos y biológicos remueve las cargas contaminantes del agua pluvial.

ANEXO 1

Artículos Relacionados de la Constitución Mexicana

El artículo 27 hace referencia a los recursos naturales y la generación de energía donde: “La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.”

“En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.”

“Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. El Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar por lo mismo la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquéllos.”

“Los estados y el Distrito Federal, lo mismo que los municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos. Las leyes de la Federación y de los Estados en sus respectivas jurisdicciones, determinarán los casos en que sea de utilidad pública la ocupación de la propiedad privada, y de acuerdo con dichas leyes la autoridad administrativa hará la declaración correspondiente. El precio que se fijará como indemnización a la cosa expropiada, se basará en la cantidad que como valor fiscal de ella figure en las oficinas catastrales o recaudadoras, ya sea que este valor haya sido manifestado por el propietario o simplemente aceptado por él de un modo tácito por haber pagado sus contribuciones con esta base. El exceso de valor o el demérito que haya tenido la propiedad particular por las mejoras o deterioros ocurridos con posterioridad a la fecha de la asignación del valor fiscal, será lo único que deberá quedar sujeto a juicio pericial y a resolución judicial. Esto mismo se observará cuando se trate de objetos cuyo valor no esté fijado en las oficinas rentísticas.”

El artículo 115 hace referencia a las funciones de los municipios, donde:

“Las legislaturas estatales emitirán las normas que establezcan los procedimientos mediante los cuales se resolverán los conflictos que se presenten entre los municipios y el gobierno del estado, o entre aquéllos, con motivo de los actos derivados de los incisos c) y d) anteriores;

III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- b) Alumbrado público.
- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;
- d) Mercados y centrales de abasto.
- e) Panteones.
- f) Rastro.
- g) Calles, parques y jardines y su equipamiento;
- h) Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito; e
- i) Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.”

Artículos Relacionados de La Ley Ambiental del Distrito Federal

ARTÍCULO 23: “Las personas, en los términos de la presente Ley, están obligadas a: Prevenir y evitar daños al ambiente y, en su caso, reparar los daños que hubieran causado; Minimizar los daños al ambiente que no puedan prevenir o evitar, en cuyo caso estarán obligadas a reparar los daños causados; Ayudar en la medida de lo posible a establecer las condiciones que permitan garantizar la subsistencia y regeneración del ambiente y los elementos naturales; y Realizar todas sus actividades cotidianas bajo los criterios de ahorro y reuso de agua, conservación del ambiente rural y urbano, prevención y control de la contaminación de aire, agua y suelo, y protección de la flora y fauna en el Distrito Federal.”

ARTÍCULO 61: “Las autorizaciones que se otorguen en materia de impacto ambiental estarán referidas a la obra o actividad de que se trate.”

ARTÍCULO 61 BIS: “La Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal es el instrumento de política ambiental por el que se concentran diversas obligaciones ambientales de los responsables de fuentes fijas que están sujetos a las disposiciones de esta Ley, mediante la tramitación de un solo procedimiento que ampare los permisos y autorizaciones referidos en la normatividad ambiental.”

ARTÍCULO 61 BIS 1: “Para obtener la Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes fijas deberán presentar a la Secretaría la solicitud correspondiente acompañada de la siguiente información:

- I. Datos generales del solicitante;
- II. Ubicación de la fuente fija;
- III. Descripción del proceso;
- IV. Distribución de maquinaria y equipo;
- V. Cantidad y tipo de materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento;
- VI. Transporte de materias primas o combustibles al área de proceso.
- VII. Transformación de materias primas o combustibles;
- VIII. Productos, subproductos y residuos que se generen;
- X. Los anexos, estudios, análisis y planes de manejo que de acuerdo con la actividad del establecimiento se deban presentar:
 - a) Emisiones a la atmósfera;
 - b) Descarga de aguas residuales;
 - c) Generación y disposición de residuos no peligrosos;
 - d) Generación de ruido y vibraciones; y
 - e) Registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
- X. Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos;
- XI. Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados;
- XII. Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse; y
- XIII. Programas de acciones para el caso de contingencias atmosféricas, que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables, o cuando se presenten emisiones de contaminantes extraordinarias no controladas.”

ARTÍCULO 61 BIS 2: “La información a que se refiere el artículo anterior deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento la veracidad de la misma. Una vez presentada la solicitud e integrado el expediente, la Secretaría deberá emitir en un plazo de treinta días hábiles, debidamente fundada y motivada, la Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal, en la cual se señalará al establecimiento las obligaciones ambientales a que queda sujeto de acuerdo a su actividad y capacidad, y si procede realizar la actualización de la información del desempeño ambiental de la fuente fija. Transcurrido dicho plazo sin que la autoridad resuelva, se entenderá que la resolución se ha emitido en sentido negativo.”

ARTÍCULO 61 BIS 3: “La Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal deberá señalar: El número de registro ambiental; Las condiciones de operación; Los límites máximos permisibles de emisión por tipo de contaminante a que deberá sujetarse la fuente emisora; Las obligaciones ambientales a las que queda sujeto el establecimiento, de acuerdo con sus características y actividad;

La periodicidad con la que deberá llevarse a cabo la medición, monitoreo y reporte de emisiones; y

Las medidas y acciones que deberán llevarse a cabo en caso de una contingencia. Acompañando a dicha licencia, la Secretaría emitirá una resolución fundada y motivada donde señale si el establecimiento ha actualizado sus obligaciones ambientales, dando cumplimiento o no, a la normatividad aplicable en materia ambiental. Transcurrido dicho plazo sin que la autoridad resuelva, se entenderá que la resolución se ha emitido en sentido negativo.”

ARTÍCULO 61 BIS 4: “Una vez obtenida la Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal y de acuerdo a lo que se señale en la misma, los responsables de los establecimiento que deban llevar a cabo la actualización de la información del desempeño ambiental de su establecimiento, a través de la presentación de alguno de los anexos que se señalan en la fracción IX del artículo 61bis1, deberán presentar en el primer cuatrimestre de cada año calendario, el Anexo correspondiente acompañado de los estudios, análisis o planes de manejo que se señalen en el mismo.”

ARTÍCULO 61 BIS 5: “El listado que agrupa a los establecimientos que por su capacidad y actividad no se encuentran sujetos a tramitar la Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal, será publicado y actualizado anualmente en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.”

ARTÍCULO 71 BIS: “La Secretaría diseñará, desarrollará y aplicará instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, y mediante los cuales se buscará:

- Promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable;
- III. Otorgar incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos;
- IV. Promover una mayor equidad social en la distribución de costos y beneficios asociados a los objetivos de la política ambiental.”

ARTÍCULO 71 BIS 1: “Se consideran instrumentos económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente. Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. En ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios. Son instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los

fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua o suelo, o bien, que establecen los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental.”

ARTÍCULO 72 BIS: “Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme al Código Financiero del Distrito Federal, las actividades relacionadas con:

La investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía;

La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes;

El ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua;

La ubicación y reubicación de instalaciones industriales, comerciales y de servicios en áreas ambientalmente adecuadas;

El establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas; y

En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.”

ARTÍCULO 105: “Para el aprovechamiento sustentable de las aguas de competencia del Distrito Federal, así como el uso adecuado del agua que se utiliza en los centros de población, se considerarán los criterios siguientes:

Corresponde al Gobierno del Distrito Federal y a la sociedad la protección de los elementos hidrológicos, ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los recursos naturales que intervienen en su ciclo;

IV. La conservación y el aprovechamiento sustentable del agua, es responsabilidad de la autoridad y de los usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dicho elemento;

V. El agua debe ser aprovechada y distribuida con equidad, calidad y eficiencia, dando preferencia a la satisfacción de las necesidades humanas y la protección a la salud;

VIII. El aprovechamiento del agua de lluvia constituye una alternativa para incrementar la recarga de los acuíferos así como para la utilización de ésta en actividades que no requieran de agua potable, así como también para el consumo humano, en cuyo caso, deberá dársele tratamiento de potabilización, de acuerdo con los criterios técnicos correspondientes.”

ARTÍCULO 106: “Los criterios anteriores serán considerados en:

La formulación e integración de programas relacionados con el aprovechamiento del agua;

El otorgamiento y revocación de concesiones, permisos, licencias, las autorizaciones de impacto ambiental y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales no reservados a la Federación, que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad del Distrito Federal;

La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias;

Los programas parciales y delegacionales de desarrollo urbano,

El diseño y ubicación de proyectos urbanos; y

La ejecución de proyectos de estructuras que permitan el almacenamiento, la utilización, la infiltración y el consumo del agua de lluvia.”

ARTÍCULO 107: “Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, la Secretaría deberá:

II. Promover acciones para el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reuso, así como la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales;

III. Establecer las zonas críticas y formular programas especiales para éstas.”

ARTÍCULO 108: “ Son obligaciones de los habitantes del Distrito Federal:

IV. La observancia de la normatividad para el uso, reuso y reciclaje del agua y el aprovechamiento del agua pluvial.”

ARTÍCULO 122: “La Secretaría celebrará acuerdos y convenios para el establecimiento de programas que permitan el ahorro de energía y su utilización eficiente, así como para el desarrollo de diferentes fuentes de energía, incluidas las fuentes renovables, conforme a los principios establecidos en la presente Ley.”

ARTÍCULO 154: “II. El otorgamiento de concesiones, permisos, licencias de construcción y de uso de suelo, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de agua y las descargas de agua residual.”

ARTÍCULO 169: “Durante las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos, se prohíbe:

I. El depósito o confinamiento en sitios no autorizado

IV. La quema de dichos residuos sin los mecanismos de prevención de generación de contaminantes adecuados, ni de su autorización;

V. La dilución o mezcla de residuos sólidos o peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado o sobre los suelos con o sin cubierta vegetal;

VI. La mezcla de residuos peligrosos con residuos sólidos; VII. El transporte inadecuado de residuos sólidos; VIII. El confinamiento o depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas o las normas ambientales para el Distrito Federal.

La mezcla de residuos no peligrosos con peligrosos, se considerará como un residuo peligroso.”

ARTÍCULO 170: “Es responsabilidad de la Secretaría elaborar programas para reducir la generación de residuos.

La generación, la separación, el acopio, el almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos, estarán sujetas al Reglamento de ésta Ley y a la normatividad correspondiente.”

ARTÍCULO 171: “ En materia de residuos sólidos, corresponde a la Secretaría:

Expedir normas ambientales para el Distrito Federal en materia de generación y manejo; Inspeccionar y vigilar el cumplimiento de esta ley, su reglamento, las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal en materia de generación y manejo, y en su caso imponer las sanciones que correspondan; y Tomar las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales por la generación, manejo, tratamiento y disposición final.”

ARTÍCULO 172: “Para la obtención de la autorización como generador de residuos sólidos, los interesados deberán presentar la solicitud de Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal ante la Secretaría.”

ARTÍCULO 174: “Los residuos no peligrosos que sean usados, tratados o reciclados, en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte del generador, de acuerdo con lo que establezca la normatividad correspondiente.

VII. Transformación de materias primas o combustibles; VIII. Productos, subproductos y residuos que se generen; IX. Los anexos, estudios, análisis y planes de manejo que de acuerdo con la actividad del establecimiento se deban presentar:

- a) Emisiones a la atmósfera;
- b) Descarga de aguas residuales
- c) Generación y disposición de residuos no peligrosos;
- d) Generación de ruido y vibraciones; y
- e) Registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

X. Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos; XI. Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados; XII. Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse; y XIII. Programas de acciones para el caso de contingencias atmosféricas, que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables, o cuando se presenten emisiones de contaminantes extraordinarias no controladas”

Artículos Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

ARTÍCULO 69: “Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:

VII. Promover la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la liberación al ambiente y la transferencia

de uno a otro de sus elementos, de contaminantes provenientes del manejo de los residuos sólidos;

VIII. Emitir las normas ambientales para el Distrito Federal con relación a la operación, recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento, industrialización y disposición final de residuos sólidos, así como para establecer las condiciones de seguridad, requisitos y limitaciones en el manejo de los residuos sólidos que presenten riesgo para el ser humano, el equilibrio ecológico y el ambiente.”

ARTÍCULO 70: “Corresponde a la Secretaría de Obras y Servicios el ejercicio de las siguientes facultades:

Planear, organizar, normar, controlar y vigilar la prestación del servicio público de limpia en sus etapas de barrido y recolección en vías primarias, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos;

Formular, ejecutar, vigilar y evaluar el Programa para la Prestación de los Servicios de Limpia de su competencia con base en los lineamientos establecidos en el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos;

Planear y ejecutar las obras y prestación del servicio público de limpia en más de una demarcación territorial o cuando se trate de alta especialidad técnica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

Establecer los criterios y normas técnicas para la construcción, conservación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos;

Autorizar y registrar a los establecimientos mercantiles y de servicios relacionados con la recolección, manejo, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos y vigilar su funcionamiento;

Llevar a cabo los estudios que sustenten la necesidad de otorgar concesiones para la prestación del servicio público de limpia y, en los casos viables otorgar la concesión correspondiente con base en las disposiciones jurídicas aplicables;

Realizar los estudios y proyectos de obras de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos de su competencia.”

ARTÍCULO 10: “Corresponde a las Delegaciones el ejercicio de las siguientes facultades:

Formular, ejecutar, vigilar y evaluar el programa delegacional de prestación del servicio público de limpia de su competencia, con base en los lineamientos establecidos en el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos;

Prestar el servicio público de limpia en sus etapas de barrido de las áreas comunes y vialidades secundarias, la recolección de los residuos sólidos, su transporte a las estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y selección o a sitios de disposición final, de conformidad con las normas ambientales en la materia y los lineamientos que al efecto establezca la Secretaría de Obras y Servicios;

X. Solicitar autorización de la Secretaría de Obras y Servicios para el otorgamiento de las declaraciones de apertura, licencias y autorizaciones de funcionamiento de los establecimientos ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL, III LEGISLATURA DEPARTAMENTAL

TAMENTO DE ADMINISTRACION DE DOCUMENTOS Y WEB mercantiles y de servicios relacionados con el manejo, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos;

XI. Solicitar a la Secretaría de Obras y Servicios la realización de estudios con relación a las propuestas que éstas le envíen para otorgar concesiones para la prestación del servicio público de limpia de competencia de la delegación y, en su caso, aprobar dichas concesiones;

XII. Participar, bajo la coordinación de la Secretaría de Obras y Servicios, en la atención de los asuntos de los efectos que genere la realización de los servicios de limpia que se realicen en la delegación y que afecten o puedan afectar a otra delegación o municipio.”

ARTÍCULO 11: “La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Obras y Servicios y con opinión de las delegaciones, formulará y evaluará el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, mismo que integrará los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de los residuos sólidos y la prestación del servicio público de limpia con base en los siguientes criterios:

VIII. Fomentar la participación activa de las personas, la sociedad civil organizada y el sector privado e el manejo de los residuos sólidos; generación de residuos, en el caso de productos o envases que después de ser utilizados generen residuos en alto volumen o que originen impactos ambientales significativos;

XIV. Establecer las medidas adecuadas para reincorporar al ciclo productivo materiales o sustancias reutilizables o reciclables y para el desarrollo de mercados de subproductos para la valorización de los residuos sólidos;

XV. Fomentar el desarrollo uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización y valorización de los residuos sólidos;

XVI. Establecer acciones orientadas a recuperar los sitios contaminados por el manejo de los residuos sólidos.”

ARTÍCULO 14: “La Secretaría de Obras y Servicios, en coordinación con la Secretaría y las Secretarías de Desarrollo Económico y de Finanzas, promoverá instrumentos económicos para aquellas personas que desarrollen acciones de prevención, minimización y valorización, así como para inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo integral de los residuos sólidos.”

ARTÍCULO 27: “La Secretaría elaborará y mantendrá actualizado, en los términos del reglamento, un inventario que contenga la clasificación de los residuos sólidos y sus tipos de fuentes generadoras, con la finalidad de:

Orientar la toma de decisiones tendientes a la prevención, control y minimización de dicha generación;

Proporcionar a quien genere, recolecte, trate o disponga finalmente los residuos sólidos, indicadores acerca de su estado físico y propiedades o características inherentes que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;

Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos sólidos, y la probabilidad de que ocasionen o puedan ocasionar

efectos adversos a la salud humana, al ambiente o a los bienes en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive; y

Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de los residuos sólidos, los distintos materiales que los constituyen y los aspectos relacionados con su valorización.”

ARTÍCULO 28: “Para los efectos del artículo anterior, la categorización de los residuos sólidos que deberá contener dicho inventario podrá considerar las características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

Inertes;

Fermentables;

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL, III LEGISLATURA 14 DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE DOCUMENTOS Y WEB

De alto valor calorífico y capaces de combustión;

Volátiles;

Solubles en distintos medios;

Capaces de salinizar suelos;

Capaces de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que ponga en riesgo la supervivencia de otras;

Persistentes; y Bioacumulables.”

ARTÍCULO 29: “Para los efectos de esta Ley, los residuos sólidos se clasifican en:

Residuos urbanos; y

Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean competencia del Distrito Federal.”

ARTÍCULO 43: “La Secretaría de Obras y Servicios diseñará el sistema de transferencia, selección y tratamiento de los residuos sólidos, procurando la construcción y operación en número suficiente en cada delegación conforme a la cantidad de residuos que se generan en cada demarcación territorial, contando con el personal suficiente para su manejo.”

ARTÍCULO 45: “Para la operación y mantenimiento de las estaciones de transferencia y plantas de selección y tratamiento, así como centros de composteo, se deberá contar con: Personal previamente capacitado para reconocer la peligrosidad y riesgo de los residuos que manejan y darles un manejo seguro y ambientalmente adecuado;

Programa de preparación y respuesta a emergencias y contingencias que involucren a los residuos sólidos urbanos;

Bitácora en la cual se registren los residuos que se reciben, indicando tipo, peso o volumen, destino y fecha de entrada y salida de los mismos;

Área para segregar y almacenar temporalmente los residuos, por tiempos acordes con lo que establezcan las disposiciones respectivas; y

Los demás requisitos que determine el Reglamento y normas aplicables.”

ARTÍCULO 46: “Las plantas de selección y tratamiento de los residuos sólidos deberán contar con la infraestructura necesaria para la realización del trabajo especializado para el

depósito de dichos residuos de acuerdo a sus características y conforme separación clasificada de los residuos sólidos que esta Ley establece.

Asimismo, deberán contar con básculas y sistemas para llevar el control de los residuos depositados, así como con un sistema adecuado de control de ruidos, olores y emisión de partículas que garantice un adecuado manejo de los residuos sólidos y minimicen los impactos al ambiente y a la salud humana.”

ARTÍCULO 48: “Las instalaciones de tratamiento térmico autorizadas deberán cumplir con lo establecido por la legislación vigente, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Los administradores o propietarios de dichas plantas deberán realizar reportes mensuales y enviar dicha información a la autoridad competente para su evaluación y control.

La Secretaría emitirá norma ambiental para el Distrito Federal en los términos establecidos en el artículo 37 de la Ley Ambiental del Distrito Federal y demás aplicables, que establezca los requisitos o especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de una actividad humana relacionada con el tratamiento térmico de los residuos sólidos y que sus emisiones puedan causar daños al ambiente y la salud humana, quedando restringida la emisión de dioxinas y furanos a la atmósfera que rebasen los límites establecidos en la normatividad federal y del Distrito Federal aplicable, derivadas de tratamientos térmicos e incineradores.

Cualquier persona puede denunciar ante la autoridad correspondiente cuando se trate de violaciones a las disposiciones del presente artículo en los términos del Capítulo IV del Título Séptimo de esta Ley.”

ARTÍCULO 59: “Todo establecimiento mercantil, industrial y de servicios que se dedique a la reutilización o reciclaje de los residuos sólidos deberán:

Obtener autorización de las autoridades competentes;

Ubicarse en lugares que reúnan los criterios que establezca la normatividad aplicable;

Instrumentar un plan de manejo aprobado por la Secretaría para la operación segura y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos que valore

Contar con programas para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales y accidentes;

Contar con personal capacitado y continuamente actualizado; y

Contar con garantías financieras para asegurar que al cierre de las operaciones en sus instalaciones, éstas queden libres de residuos y no presenten niveles de contaminación que puedan representar un riesgo para la salud humana y el ambiente.”

ARTÍCULO 61: “La Secretaría de Obras y Servicios diseñará, construirá, operará y mantendrá centros de composteo o de procesamiento de residuos urbanos orgánicos, de conformidad con lo que establece el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y el Programa de Prestación del Servicio de Limpia correspondiente.

Las delegaciones podrán encargarse de las actividades señaladas en el párrafo anterior, procurando que las composta producida se utilice, preferentemente, en parques, jardines,

áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas y otras que requieran ser regeneradas.”

ARTÍCULO 62: “La Secretaría de Desarrollo Económico, en coordinación con la Secretaría de Obras y Servicios y con las delegaciones que tengan autorización de operar centros de composteo, promoverá el fomento de mercados para la comercialización del material que resulte de los composteros.”

ARTÍCULO 63: “Los controles sobre las características apropiadas de los materiales para la producción de composta o criterios para cada tipo de composta, se fijarán en el reglamento, debiendo identificar las particularidades de los tipos de que por sus características pueda ser comercializada o donada.

La composta que no pueda ser aprovechada deberá ser enviada a los rellenos sanitarios para su disposición final.”

ARTÍCULO 64: “Toda persona que lleve a cabo procesos de tratamiento de residuos urbanos orgánicos para composta debe cumplir con las disposiciones que establecen las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal en esta materia.”

Artículos relacionados de La Ley de Aguas del Distrito Federal

ARTÍCULO 59: “Toda persona en el Distrito Federal, tiene el derecho al acceso suficiente, seguro e higiénico de agua disponible para su uso personal y doméstico, así como al suministro libre de interferencias. Las autoridades garantizarán este derecho, pudiendo las personas presentar denuncias cuando el ejercicio del mismo se limite por actos, hechos u omisiones de alguna autoridad o persona, tomando en cuenta las limitaciones y restricciones que establece la presente Ley. Cuando se suspenda el servicio de suministro de agua, en caso de uso doméstico, de acuerdo con lo previsto en esta Ley, las autoridades garantizarán el abasto de agua para consumo humano a quienes se encuentren en este supuesto, mediante la dotación gratuita a través de carros tanques, hidrantes provisionales o públicos distribuidos en las demarcaciones territoriales, del Distrito Federal o garrafones de agua potable, conforme a criterios poblacionales, geográficos, viales, de accesibilidad y de equidad determinados por el Sistema de Aguas. La suspensión o restricción del suministro de agua ordenada por el Sistema de Aguas, se sustenta en los criterios establecidos en el párrafo anterior, salvaguardando, en todo momento, el derecho al acceso de agua para consumo humano.”

ARTÍCULO 15: “Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:
Integrar a la política ambiental las disposiciones que esta Ley establece en materia de conservación y aprovechamiento sustentable del agua, así como de la prevención y control de la contaminación del agua, y su aplicación;
IV. Establecer y operar sistemas de monitoreo de la calidad del agua en el Distrito Federal;

X. Otorgar concesiones para la realización de obras y la prestación de los servicios hidráulicos y vigilar su cumplimiento.”

ARTÍCULO 16: “Corresponde al Sistema de Aguas el ejercicio de las siguientes facultades: Elaborar, ejecutar, evaluar y vigilar el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, como instrumento rector de la política hídrica;

Planear, organizar, controlar y prestar los servicios hidráulicos, y los procesos de tratamiento y reuso de aguas residuales coordinándose en su caso con las delegaciones.

XII. Establecer los criterios técnicos para la prestación de servicios hidráulicos por las delegaciones y propiciar la coordinación entre los programas sectorial y delegacionales, atendiendo tanto a las políticas de gobierno como a las disponibilidades presupuestales;

XIV. Llevar a cabo los estudios y proponer la necesidad de otorgar concesiones para la realización de obras y la prestación de los servicios hidráulicos y vigilar su cumplimiento;

XVI. Proponer mecanismos fiscales y financieros tendientes a fomentar la inversión privada y social en proyectos hidráulicos;

XVIII. Proyectar, ejecutar y supervisar las obras hidráulicas necesarias así como controlar las inundaciones, los hundimientos y movimientos de suelo cuando su origen sea hidráulico;

XXII. Verificar que la tecnología que emplean las empresas constructoras de viviendas, conjuntos habitacionales, espacios agropecuarios, industriales, comerciales y de servicios, sea la adecuada para el ahorro de agua;

XXV. Fomentar opciones tecnológicas alternas de abastecimiento de agua y saneamiento, así como la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos para el manejo integral de los recursos hídricos;

XXVII. Aplicar las normas ambientales del Distrito Federal y las normas oficiales mexicanas en las materias relacionadas con la presente Ley.”

ARTÍCULO 18: “Corresponde a las Delegaciones el ejercicio de las siguientes facultades:

Ejecutar los programas delegacionales de obras para el abastecimiento de agua potable y servicio de drenaje y alcantarillado a partir de redes secundarias, conforme a la autorización y normas que al efecto expida el Sistema de Aguas.”

ARTÍCULO 19: “Los lineamientos que deberá considerar el Jefe de Gobierno del Distrito Federal con relación a las concesiones para obra pública y prestación de los servicios hidráulicos, se sujetarán a las disposiciones contenidas en la Ley de Obras del Distrito Federal, la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público del Distrito Federal y demás disposiciones jurídicas aplicables.”

ARTÍCULO 20: “La política de gestión integral de los recursos hídricos en el Distrito Federal entendida como el proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, y se integra por:

La definición y establecimiento de las políticas hídricas que permitan el desarrollo sus-

tentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto por esta Ley, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General para el Desarrollo Forestal, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley Ambiental, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, los programas de desarrollo urbano y demás ordenamientos jurídicos aplicables;

La definición de políticas para la administración y la gestión integral de los recursos hídricos, considerando las disposiciones contenidas en esta Ley, en materia de planeación, estudio, proyección, mantenimiento, rehabilitación, construcción, operación y ampliación de obras de abastecimiento de agua potable, pluvial, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y su reuso, destinadas al consumo, uso humano con fines domésticos, urbano, comercial, industrial de cualquier otro uso en el Distrito Federal;

VI. Las políticas para el manejo y conservación de la infraestructura hidráulica del Distrito Federal; y

VII. Los lineamientos para el establecimiento de un sistema financiero integral para el desarrollo hidráulico del Distrito Federal.”

ARTÍCULO 23: “La Secretaría formulará, evaluará y vigilará el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, mismo que contendrá los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de dichos recursos y la prestación de los servicios hidráulicos, con base en los principios establecidos en el artículo 6 de la presente Ley, además de los siguientes criterios:

Promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación de la sociedad en la gestión integral de los recursos hídricos;

Fomentar el desarrollo uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos; Proyectar acciones y obras tendientes al mejoramiento y ampliación de la infraestructura hidráulica en el Distrito Federal con base en indicadores de sustentabilidad;

VIII. Promover mecanismos que incluyan los beneficios de los servicios ambientales relacionados con la gestión integral de los recursos hídricos;

IX. Considera la problemática, necesidades y propuestas de solución planteadas por los usuarios del agua, grupos sociales interesados e instituciones gubernamentales de índole diversa;

X. Describir, analizar y diagnosticar la problemática y estrategias alternas jerarquizadas para su solución en cada uso de los recursos hídricos;

XI. Plantear bases y principios para la elaboración de los Programas de Prestación de Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, así como de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reuso;

XIII. Fomentar medidas para el cumplimiento y evaluar el avance en los programas, subprogramas y acciones;

XIV. Formular e integrar subprogramas específicos, que permitan la concesión o asignación de la explotación, uso o aprovechamiento racional del agua, así como su preservación y el control de la calidad y cantidad con que se distribuye;

XX. Establecer mecanismos necesarios para el tratamiento de aguas residuales, su reuso y la recuperación de aguas pluviales en el Distrito Federal.”

ARTÍCULO 24: “La Secretaría, en la formulación del diagnóstico, análisis, estrategias, políticas, acciones y proyectos de gestión integral de los recursos hídricos, observará proyecciones de corto, mediano y largo plazos y promoverá la participación de los distintos grupos sociales en su elaboración. Los programas de carácter metropolitano que acuerde el Gobierno del Distrito Federal considerarán las disposiciones que esta Ley establece para la gestión integral de los recursos hídricos.”

ARTÍCULO 25: “La Secretaría, al elaborar el programa, deberá considerar las disposiciones contenidas en esta Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas, las Normas Ambientales para el Distrito Federal, la Legislación Federal aplicable y demás ordenamientos jurídicos.”

ARTÍCULO 27: “El Sistema de Aguas, en coordinación con la Secretaría y las Secretarías de Desarrollo Económico y de Finanzas, promoverá instrumentos económicos para aquellas personas que desarrollen o inviertan en tecnologías y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo integral de los recursos hídricos, siempre y cuando cumplan con los criterios de sustentabilidad aprobados por la Secretaría.”

ARTÍCULO 30: “El Sistema de Aguas y las delegaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad involucrados en el manejo del agua, mediante:

III. La promoción de proyectos pilotos y de demostración destinados a generar elementos de información para sustentar programas en materia de recursos hídricos, servicios hidráulicos y de tratamiento y reuso de aguas residuales.”

ARTÍCULO 34: “La Secretaría en la formulación, evaluación y vigilancia del Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, con la finalidad de conservar y aprovechar sustentablemente estos recursos, así como para prevenir y controlar la contaminación, deberá considerar los criterios contenidos en la Ley Ambiental, así como los siguientes:

El aprovechamiento del agua para consumo humano o actividades productivas, deberá realizarse bajo mecanismos de optimización, procurando obtener los mayores beneficios humanos, antes de incorporarla al ciclo natural o verterla al sistema de drenaje;

La población debe reusar, en tanto sea posible, el agua de uso doméstico que utilice.”

ARTÍCULO 36: “Con el fin de incrementar los niveles de agua de los mantos freáticos, el Sistema de Aguas:

Será responsable de promover en las zonas urbanas y rurales, la captación, almacenamiento y uso eficiente del agua pluvial como recurso alternativo, desarrollando programas regionales de orientación y uso de este recurso; y

Las aguas pluviales que recolecten los particulares y sean sometidas a procesos de trata-

miento o potabilización y que cumplan con las disposiciones de las normas oficiales mexicanas y previa certificación de calidad de la autoridad competente podrán comercializarse atendiendo a lo dispuesto en la legislación aplicable.”

ARTÍCULO 53: “El Sistema de Aguas tiene a su cargo, entre otros, la prestación directa del servicio público de abasto y distribución de agua para uso y consumo humano en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades de la población. Para tal efecto, deberá realizar obras de captación o almacenamiento, conducción y, en su caso, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua.

El servicio de agua potable se deberá proporcionar con una presión mínima en la red de distribución de 0.500 kilogramos sobre centímetro cuadrado.”

ARTÍCULO 64: “El Sistema de Aguas promoverá ante la autoridad federal competente, el que los solicitantes de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, dentro de los límites del Distrito Federal, presenten ante dicha autoridad lo siguiente:

La constancia de que el organismo competente no pueda otorgar la factibilidad de servicios respectiva, y Las autorizaciones o concesiones de los servicios.”

ARTÍCULO 99: “Queda a cargo del Sistema de Aguas la administración de:

VI. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el Gobierno Federal, el Gobierno del Distrito Federal, como son: presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, acueductos, unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas del Distrito Federal, en los terrenos que ocupen y con la zona de protección, en la extensión que en cada caso fije el Sistema de Aguas.”

ARTÍCULO 123: “El presente título es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Distrito Federal y tiene por objeto:

Regular, promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para el consumo humano y uso directo en actividades rurales, urbanas, comerciales, industriales y de cualquier otro uso en el Distrito Federal, en congruencia con lo establecido en la Ley de Aguas del Distrito Federal y con el fin de consolidar y fortalecer las políticas, estrategias, programas y acciones gubernamentales y de participación de la población para la gestión sustentable e integral de los recursos hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso de aguas residuales;

Establecer los principios para garantizar la participación conciente de los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y las y los habitantes del Distrito Federal en la conservación, preservación, rescate, rehabilitación y ampliación de los ecosistemas y, por consiguiente, en el equilibrio ambiental y del ciclo hidrológico en el territorio del Distrito Federal;

Contribuir a fortalecer las leyes, políticas, programas, estrategias, presupuestos, proyectos y acciones de los Poderes Federales y Órganos Locales en materia de preservación, rescate,

rehabilitación y ampliación del Suelo de Conservación del Distrito Federal; y Profundizar la conciencia de las y los habitantes del Distrito Federal sobre la urgente necesidad de construir una Cultura del Agua para garantizar el equilibrio ambiental de la Cuenca de México y su imprescindible participación ciudadana para contribuir a mejorar la salud y la protección civil de la población.”

ARTÍCULO 124: “Con base en el principio de que el agua es de todos los seres vivos presentes y futuros de la Tierra; como se establece en esta Ley, toda persona en el Distrito Federal, tiene derecho al acceso suficiente, seguro e higiénico de agua disponible para su uso personal y doméstico, así como al suministro libre de interferencias; y, que la precipitación del agua de lluvia, nieve o escarcha es un fenómeno natural del ciclo hidrológico que no tiene una distribución uniforme en el territorio del Distrito Federal, esta Ley otorga a las dependencias, entidades, organismos, instituciones, organizaciones y entes públicos, privados y sociales, los ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como las y los habitantes del Distrito Federal, los derechos a:

Cosechar agua de lluvia, individual o colectivamente;
Ser reconocidos como Cosechador(a) Individual o Colectivo de Agua de Lluvia del Distrito Federal e inscritos en el Padrón de Cosechadores de Agua de Lluvia del Distrito Federal;
Obtener los incentivos del Programa General y, en su caso, de sus Subprogramas;
Gestionar y obtener apoyo, asistencia y capacitación de técnicos y profesionales, así como atención, orientación, asesoría y los beneficios viables y posibles que se establezcan en las políticas, estrategias, programas, presupuestos y acciones del Gobierno del Distrito Federal en materia de cosecha de agua de lluvia en esta entidad; y Ser informados; debatir con seriedad, rigor y tolerancia; proponer; y, decidir democráticamente las políticas gubernamentales en materia de cosecha de agua de lluvia en el Distrito Federal.”

ARTÍCULO 126: “Los ejes principales de la formulación, ejecución y vigilancia de las políticas, estrategias, programas, presupuestos y acciones que deberán observar las autoridades competentes en materia de promoción, organización y otorgamiento de incentivos a la población por acciones individuales o colectivas de cosecha de agua de lluvia en el Distrito Federal son:

La cosecha de agua de lluvia debe ser considerada política prioritaria y, por tanto, promovida, organizada e incentivada en congruencia con la regulación de la gestión integral de los hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso de aguas residuales;

La planeación de investigaciones, sistematización de sus resultados; elaboración, formulación y actualización de diagnósticos y pronósticos; y, existencia y aplicación de nuevos aportes científicos y tecnologías para analizar e incrementar el acervo de conocimientos sobre las características del ciclo hidrológico, con énfasis en el proceso de precipitación pluvial en la Región Centro de México, en la Cuenca de México y, en particular, en el Distrito Federal, todo con el fin de definir, formular y proponer un Programa General;

Definir, garantizar, diseñar y ejecutar un Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia de la Administración Pública del Distrito Federal: Central, Desconcentrada y Paraestatal, que

además de alentar las acciones individuales o colectivas de los sectores privado y social, ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como de las y los habitantes del Distrito Federal, compense las irregularidades de la distribución de la precipitación pluvial en su territorio, mediante suministro de volúmenes de agua pluvial potabilizada por dicho subprograma a las y los habitantes que viven en zonas de baja precipitación pluvial o carezcan de las posibilidades o condiciones de cosechar agua de lluvia;

Apoyar, estimular, promover, organizar e incentivar las acciones de cosecha de agua de lluvia de la población de la ciudad de México, con los siguientes:

Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en los Ejidos, Comunidades, Barrios y Pueblos Rurales del Distrito Federal; Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en los Hogares de las y los Habitantes del Distrito Federal; Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en Todas las Nuevas Edificaciones, Instalaciones, Equipamientos, Viviendas y Obras Públicas del Distrito Federal; Subprograma de Adquisiciones de Tecnología, Materiales de Construcción, Infraestructura, Equipos e Instrumentos para Garantizar la Cosecha de Agua de Lluvia, su Potabilización y Otros Usos en el Distrito Federal; y

Introducir en todas las políticas, estrategias, programas, presupuestos y acciones del Gobierno del Distrito Federal como eje transversal la cultura del uso racional, ahorro y reuso de agua potable y de construcción en todos sus edificios, oficinas, instalaciones y propiedades, la construcción de obras, infraestructura equipos e instrumentos para la cosecha de agua de lluvia.”

ARTÍCULO 127: “ Son autoridades competentes en materia de cosecha de agua de lluvia:

La Asamblea Legislativa del Distrito Federal;

El Jefe de Gobierno del Distrito Federal;

La Secretaría de Medio Ambiente;

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México; y

Los Jefes Delegacionales del Distrito Federal.”

ARTÍCULO 130: “La Secretaría tiene como atribuciones, además de las que le confiere la Ley Ambiental, la Ley Orgánica y otras disposiciones jurídicas, las siguientes:

Definir, previa opinión del Sistema de Aguas; y, realizar por sí misma; convenir con instituciones de investigación, docencia, extensión y difusión, organizaciones no gubernamentales y profesionales, o investigadores independientes; coordinar interinstitucional y multidisciplinariamente las investigaciones, sistematización de sus resultados, elaboración, formulación y actualización de diagnósticos y pronósticos, la búsqueda de la existencia y aplicación de nuevos aportes científicos y tecnologías, en materia de cosecha de agua de lluvia; Definir, formular, evaluar y vigilar, previa opinión del Sistema de Aguas, la fundamentación; motivación; la delimitación de la situación general de la precipitación en el Distrito Federal, el diagnóstico, pronóstico y perspectiva; objetivos generales y particulares; políticas, estrategias, líneas programáticas principales y secundarias, montos de presupuesto y acciones de coordinación y ejecutivas de la Administración Pública del Distrito Federal para la elaboración y ejecución del Proyecto de Programa General y sus Subprogramas; y Elaborar y proponer al Jefe de Gobierno el Proyecto de Programa General y sus Subprogramas,

modificaciones o cancelaciones, que éste debe remitir a la Asamblea.”

ARTÍCULO 131: “El Sistema de Aguas, además de las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica, Ley de Aguas, la Ley Ambiental y otras disposiciones jurídicas, tiene las siguientes:

Opinar sobre la definición y realización por la Secretaría de investigaciones, sistematización de sus resultados, elaboración, formulación y actualización de diagnósticos y pronósticos, la búsqueda de la existencia y aplicación de nuevos aportes científicos y tecnologías, en materia de cosecha de agua de lluvia; sobre los proyectos de convenios con instituciones de investigación, docencia, extensión y difusión, organizaciones no gubernamentales y profesionales, o investigadores independientes; y sobre la coordinación interinstitucional y multidisciplinaria necesaria para garantizar dichos estudios e investigaciones;

Opinar sobre los términos, contenidos y alcances de la fundamentación; motivación; la delimitación de la situación general de la precipitación en el Distrito Federal, el diagnóstico, pronóstico y perspectiva; objetivos generales y particulares; políticas, estrategias, líneas programáticas principales y secundarias, montos de presupuesto y acciones de coordinación y ejecutivas de la Administración Pública del Distrito Federal para la formulación y elaboración del Proyecto de Programa General y sus Subprogramas; y Cumplir y ejecutar el Programa General y sus Subprogramas, previa definición de metas, prioridades anuales, calendarios de ejecución, evaluación y revisión de resultados, formas y modos de coordinación más adecuados para la Administración Pública del Distrito Federal, así como los contenidos, formas, instrumentos y tiempos para la consulta y la participación de los sectores privado y social en la definición, formulación, elaboración, ejecución, evaluación y modificaciones del Programa General de Cosecha de Agua de Lluvia del Distrito Federal y sus Subprogramas a que convoque el Jefe de Gobierno.”

ARTÍCULO 133: “La planeación de cosecha de agua de lluvia; los usos, ahorros y reusos de agua pluvial potabilizada para el consumo humano con fines domésticos; y el aprovechamiento directo del agua pluvial cosechada para usos urbano, rural, comercial, industrial o de cualquier otro uso en el Distrito Federal, constituyen la sistematización de la estructuración racional, organización, promoción y otorgamiento de incentivos en esta materia y guardarán congruencia con el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal y demás ordenamientos jurídicos aplicables.”

ARTÍCULO 134: “Las autoridades en materia de cosecha de agua de lluvia deberán garantizar la congruencia y correspondencia entre la planeación de corto, mediano y largo plazos, las políticas, las estrategias y el Programa General y sus Subprogramas con la vigente Política de Gestión Integral de los Recursos Hídricos y sus Instrumentos, dispuesta en esta Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables.”

ARTÍCULO 136: “El Programa General aprobado por la Asamblea, contendrá: Presentación; Introducción;

Fundamentación y Motivación;
Imagen Objetivo;

Delimitación de la Situación General de la Cuenca de México y, en particular, de la Precipitación en el Distrito Federal;

Diagnóstico, Pronóstico y Perspectiva de la Cosecha de Agua de Lluvia en el Distrito Federal, la potabilización de agua pluvial cosechada para consumo humano y de su aprovechamiento para usos urbano, rural, comercial, industrial o de cualquier otro uso en el Distrito Federal; Objetivos Generales y Particulares, Políticas, Estrategias, Líneas Programáticas Principales y Secundarias, Montos de Presupuesto y Acciones de Coordinación y Ejecutivas de la Administración Pública del Distrito Federal;

Constitución, Formas y Mecanismos de Administración y Operación del Fondo de Apoyo a la Cosecha de Agua de Lluvia en el Distrito Federal;

Metas, Prioridades Anuales, Calendarios de Ejecución, Evaluación y Revisión de Resultados; Formas y Mecanismos de Coordinación Intra e Interinstitucional en la Administración Pública del Distrito Federal para Garantizar su Cumplimiento; y,

Los siguientes subprogramas:

Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia de la Administración Pública del Distrito Federal; Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en los Ejidos, Comunidades, Barrios y Pueblos Rurales del Distrito Federal;

Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en los Hogares de las y los Habitantes del Distrito Federal;

Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en Todas las Nuevas Edificaciones, Instalaciones, Equipamientos, Viviendas y Obras Públicas del Distrito Federal; y

Subprograma de Adquisiciones de Tecnología, Materiales de Construcción, Infraestructura, Equipos e Instrumentos para Garantizar la Cosecha de Agua de Lluvia, Su Potabilización y Otros Usos en el Distrito Federal.”

ARTÍCULO 137: “El Subprograma de Cosecha de Agua de la Administración Pública del Distrito Federal, contendrá:

Presentación;

Introducción;

Fundamentación y Motivación;

Objetivos Principales y Secundarios;

Delimitación de la Situación General de los Bienes Inmuebles, Instalaciones y, en general, de todas las Propiedades de la Administración Pública: Central, Desconcentrada y Paraestatal, del Distrito Federal y, en particular, de las Obras Públicas, Infraestructura, Equipos e Instrumentos construidas para medir la Precipitación y cumplir con las obligaciones que señala la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal;

Diagnóstico, Pronóstico y Perspectiva de la Cosecha de Agua de Lluvia, Su Potabilización y Otros Usos, en la Administración Pública: Central, Desconcentrada y Paraestatal del Distrito Federal; Políticas, Estrategias, Líneas Programáticas Principales y Secundarias, Montos de Presupuesto, Acciones de Coordinación y Ejecutivas de la Administración Pública del

Distrito Federal, Metas, Mecanismos y Montos de Presupuesto para Construir Obras Públicas, Infraestructura, Equipos e Instrumentos para Garantizar la Cosecha de Agua de Lluvia, Su Potabilización y Otros Usos, Prioridades Anuales, Calendarios de Ejecución, Evaluación y Revisión de Resultados; y Formas y Mecanismos de Coordinación Intra e Interinstitucional en la Administración Pública del Distrito Federal para Garantizar su Cumplimiento.”

ARTÍCULO 140: “El Subprograma de Cosecha de Agua de Lluvia en Todas las Nuevas Edificaciones, Instalaciones, Equipamientos, Viviendas y Obras Públicas del Distrito Federal, contendrá:

Presentación;

Introducción;

Fundamentación y Motivación;

Objetivo Principales y Secundarios;

Proyecciones, Diagnóstico, Pronóstico y Perspectiva Programático-Presupuestal para Garantizarla Construcción, en Todas las Nuevas Edificaciones, Instalaciones, Equipamientos, Viviendas y Obras Públicas, de la Infraestructura e Instalación de Equipos e Instrumentos para la Cosecha de Agua de Lluvia;

Políticas, Estrategias, Líneas Programáticas Principales y Secundarias, Montos de Presupuesto, Acciones de Coordinación y Ejecutivas de la Administración Pública del Distrito Federal, Metas y Montos de Subsidio y Apoyos a la Construcción de Infraestructura e Instalación de Equipos e Instrumentos para la Cosecha de Agua de Lluvia en las Vivienda de Interés Social y Popular, Prioridades Anuales, Calendarios de Ejecución, Evaluación y Revisión de Resultados; y Formas y Mecanismos de Coordinación Intra e Interinstitucional en la Administración Pública del Distrito Federal para Garantizar su Cumplimiento.”

ARTÍCULO 142: “Se crea el Fondo General de Apoyo a la Cosecha de Agua de Lluvia del Distrito Federal, mismo que será administrado y operado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, de acuerdo a lo señalado en el capítulo correspondiente a la Competencia de esta Ley.”

ARTÍCULO 143: “El Fondo estará integrado con recursos propios, mismos que se integran con los montos anuales autorizados por la Asamblea en el Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal de cada año, los rendimientos que en cualquier modalidad generan los depósitos en dinero valores, las donaciones y aportaciones de terceros.”

ARTÍCULO 144: “El Fondo sólo podrá destinar, autorizar, programar, ejercer y devengar sus recursos para alcanzar los siguientes fines:

Adquirir, construir, mantener, rehabilitar, remodelar o ampliar inmuebles cuyo uso exclusivo sea organizar, promover o incentivar la cosecha de agua de lluvia, construir obras públicas, dotar de infraestructura, instalar equipos e instrumentos para la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para consumo humano o su aprovechamiento para uso rural y urbano;

Comprar, rentar, mantener, rehabilitar o incrementar infraestructura, instalar equipos,

instrumentos y todo tipo de objetos muebles cuyo uso exclusivo sea organizar, promover o incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para consumo humano o su aprovechamiento para uso rural y urbano;

Definir, formular, elaborar investigaciones, estudios, programas, asesoría, capacitación, actualización, superación profesional y técnica, cuyo fin exclusivo sea contribuir a organizar, promover o incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para consumo humano o su aprovechamiento para uso rural y urbano;

Otorgar incentivos económicos y en especie, inalienables e intransferibles, a los cosechadores(as) (dependencias, entidades, organismos, instituciones, organizaciones y entes públicos y sociales, los ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como las y los habitantes del Distrito Federal) que realicen cualquier acción para captar la unidad básica del Programa General: un metro cúbico de agua pluvial, de acuerdo con los tiempos, espacios y especificaciones técnicas que establece la presente ley, precise su reglamento y norme dicho programa general y sus respectivos subprogramas;

Las dependencias, entidades, organismos, instituciones, organizaciones y entes públicos, privados y sociales, los ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como las y los habitantes del Distrito Federal que conscientes de la fundamental importancia de construir colectivamente una nueva cultura del uso, ahorro y reuso del agua potable realicen las acciones individuales o colectivas que puedan para contribuir con el Gobierno del Distrito Federal a promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia;

VIII. Sufragar gastos que sean necesarios, autorizados por el Sistema de Aguas y justificados para regular, promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para el consumo humano y uso directo en actividades rurales, urbanas, comerciales, industriales y de cualquier otro uso en el Distrito Federal; y IX. Cubrir honorarios fiduciarios y demás gastos que origine la administración y operación del fondo.”

ARTÍCULO 145: “Los instrumentos son los medios por los cuales se definirán, autorizarán y otorgarán los incentivos económicos y en especie, a los cosechadores(as) del sector público y social, ejidos, comunidades, barrios y pueblos, así como las y los habitantes del Distrito Federal que realicen cualquier acción para cosechar un metro cúbico o más de agua de lluvia en el Distrito Federal, su potabilización para consumo humano en el Distrito Federal.”

ARTÍCULO 146: “Los instrumentos podrán ser de desregulación, y simplificación administrativa, financieros, fiscales, de organización, de promoción, de infraestructura, de investigación y desarrollo tecnológico, asesoría, capacitación, actualización y superación profesional y técnica.”

ARTÍCULO 147: “La Administración Pública del Distrito Federal promoverá la difusión intensiva de la presente Ley y del Programa General, Subprogramas y de los requisitos, mecanismos y formas de otorgamiento de incentivos para garantizar la co

secha de agua de lluvia, su potabilización y aprovechamiento en actividades rurales, urbanas, comerciales, industriales y de cualquier otro uso en el Distrito Federal con el fin de

consolidar y fortalecer las políticas, estrategias, programas y acciones gubernamentales y de participación de la población para la gestión sustentable e integral de los recursos hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso.

ÍNDICE DE IMÁGENES

*Edición de imágenes existentes.

**Fotografías.

Imagen 1. Distribución de las Principales Presas.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Imagen 2. Disponibilidad Natural Media Por Cápita según Región.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Imagen 3. Balance de aguas en México.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Imagen 4. Acuíferos Sobreexplotados por Región Hidrológico Administrativa.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Imagen 5. Construcciones Más Representativas Para Prevenir Inundaciones.

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Imagen 6. Gran Inundación en el Centro Histórico en 1950.**

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Imagen 7. Gran Inundación en el Centro Histórico en 1950.**

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Imagen 8. Entubamiento del Río de la Piedad, ahora Viaducto.**

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Imagen 9. Inundación en Viaducto en 1970.**

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Imagen 10. Fuentes de Abastecimiento de Agua en la Ciudad de México De Acuerdo a la Zona y Capacidades. *

Edición de Imagen de Inundaciones de <http://obititlan.wordpress.com/category/infografias/>

Imagen 12, 13 y 14. Sistema Lerma-Cutzamala.**

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 15. Sistema Lerma-Cutzamala.*

El Camino del Agua- Sistema Cutzamala

<http://www.sacm.df.gob.mx/sacm/html/cultura/camino.html>

Imagen 16. Mapa Red de Drenaje de Ciudad de México.*

Edición de Mapa de Funcionamiento de Red de Drenaje

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Temas/InteractivoDrenaje.swf>

Imagen 17 . Funcionamiento de la Red de Drenaje de Ciudad de México*

Edición de Drenaje a Prueba.

http://www.eluniversal.com.mx/graficos/especial/EU_drenaje/

Imagen 18 . Hundimiento Progresivo de la Ciudad de México.

Edición de Drenaje a Prueba

http://www.eluniversal.com.mx/graficos/especial/EU_drenaje/

Imagen 19, 20 y 21 . Fotografías de Residuos Sólidos en el D.F.**

http://sdpnnoticias.com/nota/272022/Basura_del_DF_sera_tirada_en_el_Edomex_confirman

<http://noticias.terra.com.mx/mexico/estados/bloquean-pobladores-de-ixtapaluca-basura-del-df,a5ae98fd660a4310VgnVCM4000009bf154d0RCRD.html>

<http://www.eluniversal.com.mx/notas/627495.html>

Imagen 22. Composición de Residuos Sólidos en la Ciudad de México.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 23. Reciclaje de Residuos Sólido en México.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 24. Disposición Final de los Residuos Sólidos en Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 25. Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 26. Reciclaje de los Residuos Sólidos.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos

Imagen 27. Disposición Final de los Residuos Sólidos.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 28. Disposición Final de los Residuos Sólidos en Rellenos Sanitarios y Sitios no Controlados.

Controlados Por Tipo de Localidad.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Imagen 29. Diagrama de Flujo y Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.*

Edición de Diagrama de flujo de los residuos de la construcción

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008

<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Imagen 30. Fotografía del Bordo de Xochiaca.**

<http://mexicocriollo.mforos.com/1887153/9906706-ciudad-nezahualcoyotl-un-retrato-del-mexico-emergente/>

Imagen 31. Ubicación de Estaciones de Transferencia y Plantas de Selección.
Edición de Etapas del relleno sanitario Bordo Poniente.
Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2006.

Imagen 32. Edición de Imagen de Libro de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos con Símbolo de Justicia.**
<http://www.expresionautonoma.com/facsimil-1917.html>

Imagen 33. Edición de Mapa del DF.

Imagen 34. Edición de Mapa del DF.

Imagen 35. Edición de Mapa del DF.

Imagen 36 y 37 . Imagen Marina Barrage Singapur.**
<http://yangribin.blogspot.com/2010/09/singapore-4-marina-barrage-and.html>

Imagen 38. Sistema Comunitario Felipe Neri.**
http://www.ansam.com.mx/ansam_stuff/TECNOLOGIAS%20APROPIADAS.pdf

Imagen 39. Jaguey **
<http://www.carreterasmexico.com.mx/30/rutas-tantoyuca.html>

Imagen 40. Planta de Reciclaje Fairmont Virginia.**
<http://www.docstoc.com/docs/40169205/SFK-Paper-Recycling-Plant>

Imagen 41. Planta de Reciclaje Fairfield Victoria.**
<http://www.docstoc.com/docs/14621743/Paper-Recycling-Plant>

Imagen 42. Planta de Reciclaje Fairfield Victoria.**
<http://www.docstoc.com/docs/14621743/Paper-Recycling-Plant>

Imagen 43. Dibujo de Diagrama de Sistema de Recolección de Agua de Lluvia en Techo en Particular.
Rain Water Harvesting. Nalin Kumar.
<http://www.self-sufficiency-guide.com/eBooks/7145044-Rain-Water-Harvesting.pdf>

Imagen 44. Dibujo de Canaleta.

Imagen 45. Dibujo de Tubería de Bajada.

Imagen 46. Dibujo de Sistema de Limpieza Primario.

Imagen 47. Dibujo de Unidad de Filtración.

Imagen 48. Dibujo de Tanque de Almacenamiento.

Imagen 49. Dibujo de Pozo Colector.

Imagen 50. Dibujo Diagrama de Sistema de Recolección de Agua de Lluvia en Techo en Particular.
Rain Water Harvesting. Nalin Kumar.
<http://www.self-sufficiency-guide.com/eBooks/7145044-Rain-Water-Harvesting.pdf>

Imagen 51. Edición de Imagen Planeta.
<http://www.diversidadambiental.org/medios/nota255.html>

Imagen 52. Edición de Mapa de Delegación Iztapalapa y Danzante de Ceremonia Fuego Nuevo.
<http://www.barraganzone.com/danzasmexicanas/azteca/index.php>

Imagen 53. Fotografía Problemática del Agua Iztapalapa.
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/>

Imagen 54. Fotografía Problemática del Agua Iztapalapa.
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/>

Imagen 55. Fotografía Problemática del Agua Iztapalapa.
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/>

Imagen 56. Fotografía Problemática del Agua Iztapalapa.
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/>

Imagen 57. Fotografía Problemática del Agua Iztapalapa.
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/>

Imagen 58. Fotografía Valle De México .
<http://ciudadanosenred.com.mx/metroaldia/el-valle-mexico-en-riesgo-el-cambio-climatico>

Imagen 59. Mapa de División Administrativa de Iztapalapa.
Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

ÍNDICE DE TABLAS

Imagen 60. Temperatura Media Anual del INEGI.

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Imagen 61. Precipitación Promedio Anual del Distrito Federal

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Imagen 62. Fisiografía del Distrito Federal.

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Imagen 63. Fuentes de Abastecimiento.

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Imagen 64. Pozos de Absorción.

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Tabla 1. Características de los Acuíferos en la República Mexicana por Región Hidrológica. Administrativa. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Tabla 2. Infraestructura de Red Hidráulica.

Tabla 3. Proyección de la Generación per Cápita y Total de Residuos Sólidos Urbanos 2004-2020.

Instituto Nacional de Ecología. Capítulo 4. Residuos Sólidos Urbanos. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/495/residuos.html>

Tabla 4. Generación de Residuos en cada Delegación.

Instituto Nacional de Ecología. Capítulo 4. Residuos Sólidos Urbanos. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/495/residuos.html>

Tabla 5. Servicio de Talleres y Agencias

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 6. Servicios Otros

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 7. Industria Alimenticia y de Bebidas

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 8. Industria Papel e Impresión

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 9. Industria Madera, Plástica, Productos No Metales

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 10. Industria Otras

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 11. Comercio Centros Comerciales

Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 12. Comercio Tiendas Autoservicios
Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 13. Comercio Otras
Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 14. Servicios Restaurantes y Bares
Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2008
<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/inventario-08/inventario2008.pdf>.

Tabla 15. Infraestructura de Agua Potable.
Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CO-
NOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD
XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De
La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos.
Galván Ruiz David.

Tabla 16. Programa 47 Acciones para Abatir el Déficit de Agua Potable en Iztapalapa
Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CO-
NOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD
XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De
La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos.
Galván Ruiz David.

ÍNDICE DE LÁMINAS

Edición de imágenes, mapas y organización de información para subtemas.

Lámina 1. Jagüeyes. Modelo Rural. Sistema No Convencional.
http://www.ansam.com.mx/ansam_stuff/TECNOLOGIAS%20APROPIADAS.pdf

Lámina 2. Sistema de Comunitario Felipe Neri.
http://www.atl.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4282:sistema-de-abastecimiento-con-captacion-de-agua-de-lluvia-en-felipe-neri-tlalnepantla-morelos&catid=171:proyectos-imta&Itemid=863
http://www.atl.org.mx/images/stories/proyectos/sistema_de_abastecimiento.pdf

Lámina 3. Marina Barrage.
<http://www.pub.gov.sg/marina/Pages/default.aspx>

Lámina 4. Planta de Reciclaje de Papel Farifield Victoria EUA.
<http://www.docstoc.com/docs/14621743/Paper-Recycling-Plant>

Lámina 5. Planta de Reciclaje de Papel Fairmont WV EUA.
<http://www.docstoc.com/docs/40169205/SFK-Paper-Recycling-Plant>

Lámina 6. Conclusión de Características de Iztapalapa.
Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa. MODULO CO-
NOCIMIENTO Y SOCIEDAD. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD
XOCHIMILCO. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos.
De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz
Carlos. Galván Ruiz David.

Lámina 7. Selección de Zona de Estudio.
<http://www.finanzas.df.gob.mx/IDS/calculo.html>

Lámina 8. Terrenos Potenciales.
Google Earth
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 9. Terreno Seleccionado.
<http://www.finanzas.df.gob.mx/IDS/calculo.html>
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 10. Definición Polígono de Actuación.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal .Reglamento publicado en Gace-
ta Oficial del Distrito Federal, el jueves 29 de enero de 2004.
Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs. Pacific Institute

for Studies in Development, Environment and Security. Peter Gleick.2009.

Lámina 11. Análisis de Alturas.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 12. Análisis de Circulación.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 13. Análisis de Alturas.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 14. Análisis Puntos de Conflicto.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 15 . Análisis de Asoleamiento y Perfiles Colindantes.
Levantamiento de Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI en Revit 2011

Lámina 16 . Mapa de Iztapalapa con Suministro de Agua Condonado.
Mapa Topográfico de Cuadrante 2 de Iztapalapa del INEGI

Lámina 17 . Mapa de Iztapalapa con Suministro de Agua Condonado.
Mapa Topográfico de Cuadrante 2 de Iztapalapa del INEGI

Lámina 18. Estrategias Urbanas.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

Lámina 19. ¿Por qué Planta de Sustentabilidad?
El concepto moderno de sustentabilidad. Universidad Abierta Interamericana .Ing. Arturo M. Calvent. Junio 2007.
<http://www.usgbc.org/>
Sustentabilidad Ambiental. Primer Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PrimerInformeEjecucion/4_1.pdf

Lámina 20. Conclusión.
Mapa Catastral de Iztapalapa del INEGI

BIBLIOGRAFÍA

Drenaje profundo en la Ciudad de México.

Ingeniería latinoamericana. Época prehispánica, colonial y reciente. Hundimiento. Desborde del agua. Interceptores. Excavación. Lodos presurizados Iztapalapa. Historia y Fundación de Iztapalapa
<http://www.elclima.com.mx/iztapalapa.htm>

Trabajo de investigación. Escasez del agua en la delegación Iztapalapa.

Modulo Conocimiento Y Sociedad. Universidad Autonoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Docente: Josefina Vélez del Valle. Integrantes: Lara Cataño Juan Carlos. De La Rosa García Michael Armando. Herrera Arias Adrián Arturo. Corona De La Cruz Carlos. Galván Ruiz David.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/indice.shtml

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México

Capítulo 7. Residuos http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html

Chinampas de Iztapalapa.

Raúl Ávila López. Serie de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Primera Edición. 1991. Mexico D.F.

Sistemas De Captación De Agua De Lluvia Para Comunidades Rurales.

Coordinación de Hidráulica.Subcoordinación de Tecnología Apropriada e Industrial .Septiembre, 2010. SandraVazquez
www.agua.org.mx/index.php?option=com_docman&task=doc.

Sistema De Captación De Agua De Lluvia Comunitario En Felipe Neri, Tlalnepantla, Morelos

http://www.atl.org.mx/images/stories/proyectos/Nota_sistema_captacion_lluvia.pdf
Sandra Vázquez Villanueva

Tecnología hidráulica y acciones comunitarias para la captación de agua de lluvia en jagüeyes

Título: Boletín del Archivo Histórico del Agua. Captación de agua de lluvia. México,D.F Emmanuel Galindo Escamilla. Jacinta Palerm. Jorge Leonardo Tovar Salinas. Raúl Rodarte García
http://archivohistoricodelagua.info/mx/component?option=com_docman/task/doc_view/gid,43/Itemid,43/

La basura, un problema mundial

Por Nadin Argañaraz

Para La Nación

<http://www.lanacion.com.ar/988018-la-basura-un-problema-mundial>

Basta de Basura

Mariana Walter. Primera Edición - Noviembre 2003. Campaña Contra la Contaminación. Greenpeace Argentina

<http://www.greenpeace.org/raw/content/argentina/contaminacion/produccion-limpia/basta-de-basura.pdf>

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Mario López Pérez

<http://www.amh.org.mx/ACTIVIDADES/DIALOGOS/Panel4/INUNDACIONES.pdf>

Rain Water Harvesting.

Nalin Kumar.

<http://www.self-sufficiency-guide.com/eBooks/7145044-Rain-Water-Harvesting.pdf>

An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management: An Introductory Guide for Decision-Makers

Examples of rainwater harvesting and utilisation around the world
UNEP. 2002

Rain-Water Harvesting

Nalin Kumar

<http://www.self-sufficiency-guide.com/eBooks/7145044-Rain-Water-Harvesting.pdf>

Objetivos y Logros del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI).

Título: Boletín del Archivo Histórico del Agua. Captación de agua de lluvia. México, D.F.
Dr. Manuel Anaya Garduño

Año: 2008

http://www.siagua.org/archivos_adjuntos/documentos/captacion_agua_lluvia.pdf

Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Doméstico en Tres Comunidades, de la Porción Alta del Río Temascalatío, Estado de Guanajuato.

Título: Boletín del Archivo Histórico del Agua. Captación de agua de lluvia. México, D.F.
Mercedes Jiménez Velázquez

Gaiska Asteinza Bilbao

Año: 2008

http://www.siagua.org/archivos_adjuntos/documentos/captacion_agua_lluvia.pdf

Singapore: Active Living with Clean Water

<http://sustainablecities.dk/en/city-projects/cases/singapore-active-living-with-clean-water>

Estadísticas del Agua en México, edición 2010

Comisión Nacional del Agua

Marzo 2010

Programa de Cultura del Agua en la Ciudad de México

Sistema de Aguas de la Ciudad de México

2010

Sistema Cutzamala

Comisión Nacional del Agua

Marzo 2009

Inventarios de Residuos Sólidos en el Distrito Federal

Gobierno del Distrito Federal

2006

Inundaciones en el Valle de México y su Exacerbamiento por el Impacto del Cambio Climático

Comisión Nacional del Agua

Mario López Pérez

Agosto 2011

SFK Paper Recycling Plant

<http://www.docstoc.com/docs/40169205/SFK-Paper-Recycling-Plant>

Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes

Juan Antonio Careaga. Instituto Nacional de Ecología -SEDESOL. 1993. México. D.F.