

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE BASURA

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ARQUITECTO
PRESENTA
MARIA DEL PILAR BARRIOS GUTIERREZ

FALLA DE ORIGEN

CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO D.F. 1994

FALLA GEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

DEDICATORIA

- A mi Hija Aglaé Yael por ser el motivo principal de mi existencia.
- A mi Esposo por su esfuerzo y colaboración. Por su participación a través de mi vida.
- A mis Padres por su amor y su apoyo incondicional, siempre.
- A cada uno de los integrantes de mi Familia.

Con cariño. Muchas Gracias.

AGRADECIMIENTOS



JURADO DE LA TESIS.

- ARQ. JUAN MANUEL DAVILA RIOS
- ARQ. ANGEL ROJAS HOYO
- ARQ. BENJAMIN BECERRA PADILLA
- ARQ. GENARO SANCHEZ ZAMUDIO
- ARQ. RAFAEL MURIA VILA

- A la Facultad de Arquitectura de la UNAM.
- Al Taller "José Revueltas".
- A cada uno de los Profesores.
- A todos mis compañeros de clase.

- Gracias por apoyarme de alguna manera, hasta lograr este objetivo.

I N D I C E

Orientacion General

I.- El Problema Urbano de la Ciudad de México: una introducción.

II.- Investigación y Análisis Urbano.

- * Aspectos socioeconómicos.
- * Aspectos demográficos.
- * Uso del suelo.
- * Educación.
- * Aspectos físicos naturales.
- * Estructura urbana.
- * Censo General de vivienda Distrito Federal.
- * Infraestructura.

III.- Equipamiento Urbano.

- * Objetivos.
- * El equipamiento urbano.
- * Circulación y vialidades.
- * Transporte.
- * Imagen urbana.

IV.- Enfoque general.

V.- Planteamiento del problema.

VI.- Propuesta urbana y vial del tema.

VII.- Selección del sitio.

VIII.- Programa arquitectónico.

IX.- Estudio de áreas y de dimensionamiento.

X.- Investigación del tema.

- 1.- Definición, clasificación, características.
 - * Grupos.
 - * Características.
- 2.- Información.
 - * Información a Nivel Mundial.
 - * Información a Nivel Nacional Historia.

3.- Manejo de los residuos.

- * Producción, origen y tipo.
- * Recolección.
- * Reciclaje. Acopio.
- * Transferencia.
- * Destino final.
- * Incineración.

4.- Industrialización de los desechos sólidos.

- * Tratamientos.
- * Composta.
- * Proceso Bulher. (Planta de composteo).
- * Separación y trituración de la basura.
- * Fermentación.
- * Molienda fina.

5.- Beneficios, utilización.

XI.- Desarrollo del Proyecto Arquitectónico.

XII.- Conclusiones de la investigación.

XIII.- Análisis de costo.

XIV.- Bibliografía.

INVESTIGACION URBANA

ORIENTACION GENERAL

Durante los primeros meses del año de 1992, la mayoría de los principales medios de información han dado noticias de la polémica que se ha ido conformando en torno a la noticia o a la inauguración de grandes obras, enormes y costosos centros comerciales, el modo de los "Malls" norteamericanos, como en las Lomas y otros de los que ya se ha iniciado su construcción. Se ha sabido del famoso "Proyecto Alameda" para el centro de la Ciudad, de grandes proyectos de inversión en Santa Fe y otras zonas de la Ciudad, complementados con proyectos que ya han dado inicio, que están en proceso o próximos a iniciarse, por ejemplo para establecer un corredor industrial de maquiladoras en Iztapalapa o edificios de más de cincuenta pisos en el Paseo de la Reforma y de más de 40 en Cuajimalpa, con la consiguiente polémica sobre la certeza y apego a la normatividad señalada en los llamados "usos de suelo" que rigen en las delegaciones que conforman el Distrito Federal.

Algunos de estos proyectos han sido mencionados en diversas comparecencias en la Asamblea de Representantes del D.F., con sus respectivas repercusiones y polémicas; otros, como el Centro para las Artes en Río Churubusco y calzada de Tlalpan, han sido publicitados luego de que el misterio sobre sus orígenes y autores, tanto autores proyectuales como inversionistas, se fue develando sucesivamente por la presión informativa.

Con esos ejemplos, es evidente que la Ciudad de México está ofreciendo un cuadro de gran crecimiento que tal vez proceda desde los últimos cuarenta años, con gran intensidad. Se va entrando en una etapa de profundas transformaciones, a las cuales, adicionalmente, se debe añadir la puesta en práctica del sistema de circulaciones de vehículos estructurados con los Ejes viales por un lado, y con la ampliación del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, con cuyas obras se ha evidenciado la grave crisis a que se ha desembocado, y complementado todo ello con la variante del Tren férreo de superficie, con el que se confirma esa etapa de grandes transformaciones, que el ciudadano, por lo general, padece pero no lo advierte cabalmente.

A esta profunda transformación, aparentemente imperceptible en un momento dado, le acompañan todo tipo de modificaciones que van alterando la fisonomía de la ciudad en muchos aspectos.

Dentro de un tipo de modificaciones que llamaríamos de segundo orden, complementarias o parciales, se ubica el tema del presente trabajo.

En la zona sureste de las faldas del Cerro de la Estrella, en la Delegación de Iztapalapa, sobre la calle Once y a unas cuerdas de la caizada de Tláhuac hacia el norte, la Asamblea de Barrios obtuvo un terreno de ciertas dimensiones sobre el cual edificó un conjunto de viviendas para destinarlas a algunos de sus miembros de escasos recursos, sobre todo quienes resultaron con su antigua vivienda dañada por los sismos de 1985.

Como un complemento a ese conjunto habitacional, se consideró la necesidad de realizar un breve estudio urbano que pudiera ofrecer algunas propuestas de carácter urbano-arquitectónico diversas, a partir de las cuales se pudiera ampliar en un futuro próximo un programa de dotación de vivienda como el que se menciona y algunas otras ideas derivadas de esa intención.

De tal forma, visualizada la demanda en esas condiciones, se procedió, luego de un primer análisis general y un sondeo de alternativas amplias y posibilidades académicas de aplicación, a elaborar una estrategia y una metodología de análisis y de diseño urbano para aplicarlo al problema. Se procedió a delimitar una primera zona de influencia directa, su entorno inmediato y la población y sus carencias y disponibilidad de servicios relacionada con ella. Esta primera zona fue luego modificada y ajustada para ampliar el escenario urbano y poder precisar un poco más las interrelaciones urbanas, con el principio de "zonas homogéneas" como criterio urbano de análisis, resultando, así, la zona de estudio definitiva que se aborda en el presente trabajo. Luego, se analizaron diversos criterios para el diagnóstico urbano y criterios para elaborar propuestas alternativas. Específicamente se estudió en forma comparada la normatividad de la Delegación de Iztapalapa y la normatividad aplicable en el Estado de México, ambas en cuestiones precisas de planes y programas de desarrollo urbano en zonas similares.

Fue sorprendente concluir entre otras cuestiones, lo delgado y poco precisa que es la normatividad de la Delegación de Iztapalapa, sobre todo en aquello referente, en concreto, a lo que debería mejorar claramente los niveles de vida de la población; se encontró lo contrario. Por ello, al final, en las propuestas, se ha convenido en combinar ambos cuerpos de normas jurídicas para el caso, en donde no se contrapusieran y fueran de utilidad.

De este modo, y con este criterio combinado, además de los criterios propiamente académicos, urbanos y arquitectónicos se realizó la propuesta final, para edificar la infraestructura de servicios a partir del principio de jerarquizar edificios con la taxonomía de Centros de Barrio, Centros vecinales y Centros de Distrito acordes con las disposiciones de la Delegación, especialmente sobre usos de suelo, y así redondear la propuesta final. Esta propuesta tiende a desarrollar básicamente el análisis objetivo de los eventos y los escenarios urbano-arquitectónicos con una orientación que busca atender las necesidades en estas materias, sus carencias y conflictos, sus patrones de vida y de comportamiento espontáneo o inducido, etcétera, por encima de compromisos políticos o de otras intenciones similares que desvían las finalidades de apoyo a la población sin recursos suficientes, por un lado, y las de atender una demanda real como vehículo de la formación académica universitaria para quienes cursan los estudios de arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

I. EL PROBLEMA URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO: UNA INTRODUCCION.

Ese fenómeno que nos proponemos estudiar, es en sí mismo complejo, por las distintas determinaciones que lo han venido provocando y que hoy por hoy, lo conforman. En este orden de ideas resulta imprescindible tener que cumplir con el mayor rigor para su análisis, por lo que no se puede acusar el surgimiento y sus consecuencias de este objeto de estudio a una sola causa, ni tampoco debe ser privativo para su comprensión y análisis a una sola ciencia o disciplina teórica refiriéndonos concretamente a la Historia, sino por el contrario, debemos concebir el problema de la Ciudad de México como una unidad de múltiples determinaciones, como un fenómeno en constante cambio y transformación, asimismo como una manifestación que se presenta con diversas variables y por tanto, con diferentes e intrincadas contradicciones.

Por lo anterior, debemos partir señalando que el problema urbano de la Ciudad de México se inscribe en la actualidad en la lógica del sistema capitalista de producción como un todo, ya que su funcionamiento y comportamiento está regido por las relaciones capitalistas de producción.

En esta perspectiva teórica, la relación capital - trabajo es la esencia entorno a la cual se desenvuelven y desarrollan las premisas y las leyes que rigen el funcionamiento del modo de producción capitalista; al hablar de premisas nos referimos particularmente:

- La propiedad privada de los medios de producción, infraestructura, materias primas, máquinas y herramientas, etc.

- La existencia de la fuerza de trabajo asalariada, es decir, la clase obrera.

- Producción social de mercancías.

- Apropiación particular del producto del trabajo.

Asimismo, la existencia de estas premisas están cruzadas horizontal y verticalmente por las leyes que rigen este sistema

- Acumulación y reproducción de capital.
- Concentración y centralización del capital.
- Surgimiento de monopolios cada vez más fuertes que controlan la actividad económica en su conjunto.
- Producción anárquica de las mercancías.
- Acelerado desarrollo científico y tecnológico productivos, por señalar entre otros, los más significativos.

Sin embargo, lo anterior no tendría sentido si no se señala que este sistema de producción está cimentado y se desarrolla de manera aleatoria con contradicciones históricas, que por su carácter y naturaleza son insalvables e irresolubles, siendo al mismo tiempo la sustancia y la estructura de su funcionamiento.

Es decir, la acumulación y la reproducción de capital no se pueden dar si no existen dos clases que por su naturaleza son antagónicas; la burguesía y el proletariado, lo que da lugar a la lucha de clases. Por ello, en este escenario cada actor lucha irreconciliblemente por defender sus intereses de clase los primeros por una mayor acumulación de riquezas y los segundos por librarse de la explotación.

En esta perspectiva, esta lucha de clases se presenta en realidad, ante nosotros como una desigualdad en los niveles de vida, ingresos, de propiedad, de salud, de educación, de vivienda, de

participación política, etc. Por lo expuesto, resulta fundamental explicar el problema urbano de la Ciudad de México a la luz de su desenvolvimiento histórico en el marco de las relaciones capitalistas ya que no podríamos abordar el desarrollo de los asentamientos humanos e industriales, la emigración del campo a la ciudad, las zonas marginadas, los asentamientos irregulares, la densidad de la población, la destrucción ecológica, la propiedad territorial, el fenómeno de la especulación del suelo, los diferentes tipos de vivienda, de los servicios urbanos, vialidad, alumbrado, drenaje, transportes, servicios de salud, de educación, de cultura, de seguridad, etc., haciéndolo fuera de ese marco referencial, sin incurrir en errores metodológicos.

Y también, si no lo explicarnos atendiendo a las necesidades, exigencias y contradicciones que han tenido lugar en nuestra Ciudad, y por ende, en nuestro País, para el desarrollo del capitalismo desde sus inicios y antecedentes hasta nuestros días.



II. INVESTIGACION Y ANALISIS URBANO.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.

La población de la zona en estudio está compuesta de diversas formas que de acuerdo al estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se resume de la siguiente manera:

Población total por localidad y AGB urbana:

Población total	Hombres	Mujeres	De 0 a 5 años	6 a 14 años	15 y más años	Población Económicamente Activa
120,477	58,101	61,876	16,775	24,481	79,221	42,534
	48.2 %	51.3%	13.9%	20.3%	65.7%	35.3%

La cantidad registrada de la Población Económicamente Activa (PEA) está determinada por el INEGI mostrándose el porcentaje siguiente:

35 %	PEA	42,534 hab.
65%	PEI	77,943 hab.
100 %	de hab, en esta área de A.G.E.B.	

El PEA del D.F. en 1990 era casi el 48 % de la población de 12 años y más, cerca del 67 % son hombres y 30 % mujeres.

El PEI del D.F. representó casi el 51 %.

Para el área en estudio del 35 % del total que representan el PEA el 24 % son hombres y el 10.5 % son mujeres en relación a los 120,477 hab.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS.

La alta tasa de crecimiento demográfico actual trae consigo un alto índice en las demandas de vivienda y trabajo que está muy por encima de la capacidad de oferta al respecto, por consiguiente la demanda crece año con año.

En el XI Censo de Población realizado en 1990 se encontró que la población en el Distrito Federal asciende a un poco más de 8 millones de habitantes, de los cuales, la Delegación con mayor número de personas es la de Iztapalapa, con 1'490,199 habitantes que representan el 18 % del total.

En los estudios realizados, la población en el D.F. se encuentra pasando en un momento de transición de una población joven de características intermedias, es decir, el 50 % de la población tiene de entre cero a 23 años, misma condición que se repite en esta Delegación.

A continuación se muestra la tabla de crecimiento poblacional:

1950	1960	1970	1990	2010	Tasa de crecimiento 1990-2010
21.917	76.621	522.095	1 490.499	2 458.903	5.3 %

$$P_b = P_i + \frac{P_f - P_i}{A_f - A_i} (A_b - A_i)$$

Cálculo de Población con Proyección al año 2010.

$$P_i = \text{Población 1970} = 522.095$$

$$P_f = \text{Población 1990} = 1\,490.499$$

$$P_b = \text{Población 2010} = 1\,490.499 + \frac{1\,490.499 - 522.095}{1990 - 1970} (2010 - 1990)$$

$$= 1\,490.499 + \frac{968.404}{20} (20)$$

$$= 2\,458.903 \quad 2010$$

$$I = \frac{P_f}{P_i} - 1 \times 100$$

$$P_i = 1970 = 522.095$$

$$P_f = 1990 = 1\,490.499$$

$$I = \frac{1\,490.499}{522.095} - 1 \times 100$$

$$I = 1.05 = 5.3 \%$$

Cálculos para obtener la tasa de crecimiento.

USO DEL SUELO.



Existen en la Delegación Iztapalapa 11,330 manzanas, distribuidas en 311 áreas Geoestadísticas básicas (las AGB).

Localidades principales: Escuadrón 201, Tepalcates, Ejército de Oriente, Cihuatlán, Iztapalapa, Asunción, Santa Martha Acatitla, Granjas Estrella, pueblo de Santa Cruz Meyehualco, Valle de San Lorenzo, San Lorenzo Tezonco.

El uso actual del suelo se distribuye de la siguiente manera: (1)

	Area	Porcentaje
Urbanos	94.76 Km ²	91.9 %
No Urbanos *	22.74 Km ²	8.1 %
	<hr/>	
	117.50	

* Incluye las zonas de conservación agrícola y forestal.

De los usos urbanos, su distribución es la siguiente:

Habitacional	54.1 %
Industrial	4.2 %
	<hr/>

(1) Datos del plan parcial de Desarrollo Urbano Delegación Iztapalapa.

Servicios	6.4 %
Mixtos	15.5 %
Espacios Abiertos	11.7 %
<hr/>	
TOTAL	92.9 %

La posibilidad de crecimiento en la Delegación es a través de la utilización de sus reservas urbanas 19.00 Km² aproximadamente y de programas de renovación urbana cambiando los usos de suelo así como la saturación.

USO DE SUELO PROPUESTO EN EL AREA URBANIZADA

ACTIVIDADES ECONOMICAS A NIVEL DELEGACION

SECTOR ECONOMICO	UNIDADES ECONOMICAS	%	PERSONA OCUPADO
TOTAL	31,560	100.00	137,026
Minería	3	0.009	228
Manufacturas	3,149	9.977	67,623
Construcción	24	0.760	7,016
Comercio	20,929	66,314	48,542
Servicios (excepto financieros)	7,455	23,261	19,617

EDUCACION.

Cabe hacer notar el alto promedio de escolaridad registrado en la Delegación Benito Juárez (9.9 años) mientras que las delegaciones Cuajimalpa, Iztapalapa, Milpa Alta y Tláhuac tienen las cifras más bajas.

Promedio de escolaridad por Delegación:

Delegación	Año	Porcentaje
Iztapalapa	1970	4.07 %
	1990	6.76 %

ASPECTOS FISICOS NATURALES.

Topografía.

Analiza las formas más representativas del suelo delimitando las diferentes inclinaciones del terreno. La forma del relieve también determina los procesos naturales y los usos que el hombre puede hacer de distintas zonas.

Nuestra zona de estudio se encuentra a una altitud sobre el nivel del mar de 2460 mts.; sus coordenadas son latitud Norte 19° 21' 25" y longitud Oeste 99° 05' 32".

En buena parte de la zona de estudio, la topografía de la zona presenta pendientes no mayores al 5 %, lo cual caracteriza a la zona como óptima para el desarrollo urbano, puesto que no presenta problemas para el drenaje natural, viabilidades, ni construcción de obra civil.

Las pendientes más pronunciadas las encontramos en las faldas del Cerro de la Estrella, que llegan a tener 40 % aproximadamente de pendiente. Estas zonas son inadecuadas para la mayoría de los usos urbanos; el uso recomendable es la reforestación y recreación pasiva.

La altitud de toda la Delegación varía de 2235 m., cerca del cruce de las avenidas Río Churubusco y calzada de la Viga a 2750 m. en la cima del volcán de Guadalupe; otras elevaciones notables de toda la Delegación, están representadas por los cerros Xaltepec (2480 m.), Tetecon (2480 m.), la Caldera (2470 m.), Tlahualxquí (2420 m.), el Peñón de Marqués (2400 m.) y Tecuautzi (2240 m.), en su mayoría prominencias aisladas.

Edafología.

Los suelos están determinados por las condiciones climáticas, la topografía y la vegetación y según la variación de estas determinaciones se presentan cambios. Los terrenos de la zona de estudio son cuaternarios, aparte de los terrenos aluviales de valle actuales, contienen adundantes lavas y detritos (sobras) derivadas de la actividad volcánica reciente. Las rocas que predominan son las extrusivas (volcánicas), basaltos, andesitas, riolitas y rellenos lacustres, fértiles, con humos, carbón.

Los suelos altamente orgánicos (valles), son frecuentemente más fértiles, pero tienen poca resistencia al peso y debido a la cantidad de agua que retienen, pueden dañar las construcciones.

El suelo fangoso lacustre es de alta compresibilidad, impermeable, abundante en flora y fauna. El uso recomendable es de conservación ecológica y natural.

La mayor parte de la Delegación queda comprendida en un terreno plano formado por suelos de origen lacustre, solo en el sureste se tienen rocas y estructuras de origen volcánico.

En general, el área en donde se asienta Iztapalapa tiene cuatro principales tipos de suelo, en el Norte y Noroeste se encuentra el suelo salobre y salitroso del antiguo lago de Texcoco; hacia el Centro y el Sur se localiza la zona de las antiguas chinampas con un suelo grisáceo agrícola; más al Sur, el ribereño de tierra firme y en el extremo Sur la zona de los cerros con terrenos arenosos y de piedra volcánica.

Estudios edafológicos de la cuenca de México vierten el perfil del ecosistema Iztapalapense. Se le ha denominado Cryorthents - Xerochrepts. Esta combinación provoca un clima frío en lugares llamados litosoles y regosoles, que son las partes altas y montañosas, las pendientes y las cañadas halaqueps y están pobladas de coníferas.

Hidrología.

Se requiere detectar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, para prevenir las molestias que ocasionan las lluvias y escurrimientos que pueden llevar a inundaciones.

Los cuerpos de agua superficiales que encontramos en la zona son: canal de Garay que actualmente se encuentra entubado; otros próximos a la zona son el canal de Chalco y el Canal Nacional.

La zona de estudio se puede considerar de riesgo potencial, puesto que se localiza en las inmediaciones de un cuerpo de agua superficial y que por su configuración topográfica o baja permeabilidad del suelo, se allegan por lapsos variables. Los cauces de escurrimientos no controlados se localizan en pendientes pronunciadas (faldas del Cerro de la Estrella).

Los terrenos con riesgo de inundación no son aptos para el desarrollo urbano; sin embargo, cuando existen razones importantes, para la utilización de estas zonas deberán contemplarse medidas preventivas.

Las zonas de valles, que son consideradas como inundables, es recomendable usarlas como zonas de recreación, preservación y para cierto tipo de agricultura.

Las corrientes superficiales son escasas, de carácter intermitente y de corta longitud debido a las características de alta permeabilidad del terreno. Los arroyos en las estructuras volcánicas adoptan patrones radiales y desaparecen antes de llegar al valle.

El Río de la Piedad cruza la Delegación del Oeste a Este, hasta unirse con el Río de Churubusco y formar el Río Unido; actualmente estos ríos están entubados y sobre ellos corren vías rápidas.

Geología.

La Delegación de estudio se encuentra localizada en la meseta de Anáhuac (Meseta Central); es una meseta inferior-elevada y accidentada, la mayor parte se encuentra entre la altura de 2000 y 2500 metros, sobre el nivel del mar. Está caracterizada fisiográficamente por una serie de afallamientos acompañados por una gran extrusión de lavas y materiales piroplásticos (Incandescentes). Además existen numerosos valles que tienen diversos niveles, muchos de ellos son antiguos lagos que después de haber sido rellenados con materiales aluviales (conformados por partículas sedimentarias de roca disgregada sin consolidar su diámetro comprende entre 0.02 y 0.002 milímetros) y sedimentos lacustres, se han desecado y posteriormente han sido cortados por una corriente pluvial.

En la zona hay cráteres de explosión, aislados que no tienen relación con la sierra volcánica transversal, aunque pueden estar genéticamente relacionados. Estudiando las rocas, sus edades aparentemente son posteriores.

Usos del Suelo.

(Sentido físico - Biológico) - Para su análisis se debe considerar, los usos del suelo y el tipo de vegetación natural que existe, con el fin de tomarlos en cuenta en la planeación, incorporación y protección para preservarlos y obtener un mayor beneficio ecológico, económico y social. La vegetación deberá respetarse en lo posible, ya que es un elemento que funciona como estabilizador del microclima, además que evita la erosión.

En valles y colonias donde haya vegetación de rápida sustitución, asoleamiento constante, temporal de lluvias, el uso recomendable del suelo es agrícola y ganadero, urbanización, industrial; donde exista vegetación natural será área de conservación. La agrícola de riego es la que cuenta con infraestructura.

Vegetación.

Tiene su origen en las condiciones impuestas por los demás componentes de un ecosistema: topografía, suelo, clima, etc. Funciona como reguladora del microclima y de la humedad del subsuelo, evitando la erosión de la capa vegetal del suelo; también incorpora oxígeno a la atmósfera (1 m² sup. de hojas equivalen a 1.07 kg. de oxígeno / hora) y absorbe polvos a través de sus hojas, reduciendo la contaminación atmosférica.

La vegetación de la zona de estudio es matorral de tipo acrófilo y eucaliptos (escasos); hule, ahuehuetes, indicadores de amarantos (subterráneos). En el Cerro de la Estrella encontramos pinos y casuamarinas, cedros, fresnos, cactáceas y arbustos.

El análisis de la vegetación se completa con las características del suelo, del relieve y del clima, lo que permite conocer las posibilidades de mejoramiento de zonas a través de la inducción de vegetación para que éstas puedan desarrollarse, de acuerdo a las características de la vegetación existente.

Aparte están registradas zonas de cultivos agrícolas y regiones baldías con matorrales de opuntia, zaluzania y mimosa. Así mismo, se encontró en el lecho del antiguo lago agrupaciones de plantas halofitas.

Clima.

En toda la Delegación de Iztapalapa tenemos dos diferentes tipos de clima:

a) C (W2) (W): Templado subhúmedo con alto grado de humedad (70 % total de la Delegación).

b) BS 1K: Semiseco templado (30 % total de la Delegación).

Temperatura media anual de 15 - a 25 - C. precipitación pluvial superior a 200 mm. hasta 600 mm. El periodo de lluvias se concentra de mayo a agosto, con lluvias esporádicas el resto del año.

Las velocidades del viento son estables durante el año, fluctuando de 10 a 20 Km./hr., aunque en los meses de enero a marzo es mayor. La dirección predominante es Norte, Noroeste y Noreste y es cambiante en los meses de verano. Viento frío del norte en invierno. El viento en los primeros meses del año provoca tolveneras.

El promedio anual de humedad fluctúa en el rango de 40 - 60 %, siendo baja en primavera y alta en verano.

	ESTE	SUR
Humedad ambiental	seco	alta
Frecuencia de lluvias	baja	alta
Frecuencia de heladas	alta	moderada
Frecuencia de nublados	baja	alta
Frecuencia de tormentas elec.	alta	alta
Nivel de contaminación	moderado	bajo moderado
Grado de ventilación	bueno	alto
Oscilación térmica	alta	moderada

Al pertenecer Iztapalapa al sureste de la Ciudad, le corresponden los puntos anteiores, como puntos básicos para la detrmínación del medio ambiente.

ESTRUCTURA URBANA.

Tenemos como antecedentes históricos el que durante la Segunda Guerra Mundial se emprendió en México un programa de industrialización a partir de 1940, aproximadamente.

Apoyada por el gobierno se desarrolla la industria petrolera, la eléctrica y haciendo a un lado al campo; lo que propició la migración de la mano desocupada, del campo a la ciudad, dándose los siguientes procesos urbanos.

Centralización.

La aglomeración es un punto donde se realizan actividades de comercio, financieras, administrativas, recreativas y culturales.

Concentración.

Altas densidades en el Centro y bajas en la periferia.

Descentralización del Comercio y la Industria.

Reubicación del comercio y la industria.

Invasión.

Cambio de uso de suelo habitacional a comercial.

Sucesión.

Que es el cambio total de uso de suelo.

Estos cambios se han dado en este orden y a la fecha continúan, aunque no son tan apreciables debido a medidas preventivas como el "colchón" de reserva ecológica que existe en la zona sur de la ciudad y la saturación de la Ciudad que ya no lo permite tan fácilmente.

Las gráficas de la fig. 1 y fig. 2, muestran el incremento de territorio y de población ocupada por la industria.

Nuestra zona de estudio comprendida entre Ermita Iztapalapa, canal de Garay, avenida Tláhuac y el Panteón Civil de Iztapalapa corresponde a las características anteriores, por tener una tendencia de tipo industrial, se encuentra en la Delegación Iztapalapa, de la cuál hablaremos en seguida.

De 1940 a 1950.

En 1941 se publica en el Distrito Oficial el programa para zonas industriales.

En Iztapalapa se inician las colonias:

Sector Popular,

Ecuadrón 201,

Héroes de Churubusco,

Minerva y

Santa Cruz Meyehualco.

De 1950 a 1960.

Granja San Antonio y los Cipreses, se une así el pueblo de Iztapalapa con la mancha Urbana.

De 1960 a 1970

Comienzan las unidades Santa Cruz Meyehualco, Santa Ma. Aztahuacán y Jacarandas.

De 1970 a 1980

Década en la que la Ciudad de México cuenta con la infraestructura más completa del país, a pesar de sus grandes deficiencias y carencias.

Es trascendente para nuestra zona de estudio el que se unan Culhuacán con Sta. Ma. Tomatán por Tulyehualco. A partir de esto, nuestra zona empieza a crecer, teniendo una antigüedad de 15 años en promedio.

También crecen zonas aledañas como las colonias: Paseos de Churubusco, Ortiz Tirada, G. del Moral, Constitución de 1917, Maza de Juárez, Unidad Vicente Guerrero, Ermita Iztapalapa, el Manto, los Angeles.

La saturación de colonias aledañas influye en la población de la zona y su vital cercanía. Y finalmente, el sismo de 1985 provoca la creación de nuevas viviendas que se construirán en la mayoría de los terrenos baldíos que se tenían anteriormente.

De acuerdo a la marcada diferencia en algunas áreas de la zona de estudio, en relación al Coeficiente de Utilización del suelo (CUS) y el coeficiente de ocupación del suelo (COS), se llevo a cabo una relación por cada AGB, como lo divide la Delegación, para finalmente tomar un promedio de todas ellas.

AGB	COS	CUS
1	40.0 %	0.80 v
2	60.8	1.11
3	61.5	1.02
4	PANTEON	PAENTON
5	43.0	0.86
6	61.67	2.18
7	25.99	0.49
8	81.14	1.94
9	70.0	1.40
10	26.3	0.63
11	53.42	0.80

AGB	COS	CUS
12	72.0	1.40
13	48.0	0.82
14	50.0	0.10
15	40.0	0.80
16	40.0	0.80
17	40.0	0.80
18	60.0	1.20
19	50.0	1.00
20	53.77	1.79
21	42.23	0.58
22	63.8	1.24
23	50.0	1.00
24	44.70	1.54
Promedio	51.20 %	1.06 veces.

Coefficiente de utilización del suelo = 1.06 veces

Coefficiente de ocupación del suelo = 51.20 %

En relación a la tenencia de la tierra que se manifiesta en la zona de estudio, se encontró que la mayoría de la lotificación es del carácter de propiedad privada, aún en los asentamientos irregulares encontrados.

De acuerdo a versiones de los habitantes del lugar, anteriormente toda el área pertenecía a la Junta Ejidal; es decir, eran tierras de cultivo, pero dado el crecimiento demográfico intenso que ha venido ocurriendo se ha perdido la forma jurídica de esas tierras, creciendo la mancha urbana.

Se observan pocas áreas federales en la zona; como por ejemplo:

El panteón de Iztapalapa, la planta de tratamiento de aguas residuales, así como Iglesias, mercados y escuelas.

Valor del Suelo.

El valor del suelo que marca la Delegación en esta zona va de 300 a 350 Nuevos pesos.

CENSO GENERAL DE VIVIENDA DISTRITO FEDERAL

Características.

El censo registró un total de 1798.067 viviendas particulares habitadas 1343 viviendas colectivas.

El promedio de habitantes por vivienda particular ha disminuido en relación con décadas anteriores, así como el promedio de habitantes por cuarto; las viviendas con un cuarto corresponde apenas al 6.5 % de todas las viviendas del Distrito Federal.

Son las delegaciones del sur las que presentan el promedio más alto de habitantes por vivienda, las delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc tienen un promedio bajo, 3.51 y 3.71 habitantes por vivienda respectivamente D.F.

DELEGACION	VIVIENDA	AGUA ENTUBADA		DRENAJE		ELECTRICIDAD	
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
IZATAPALAPA	294,738	276,907	93.95	262,309	89.00	290,787	98.66

Conforme a los resultados del censo, se verifica que el Distrito Federal ha alcanzado altos porcentajes en disponibilidad de agua entubada, drenaje y electricidad.

Las delegaciones del Sur del D.F. que presentan las menores proporciones de viviendas con servicios son: Milpa Alta, Tiáhuac, Tlalpan y Xochimilco.

Respecto al tipo de tenencia se percibe un considerable aumento de las viviendas propias de 1970 a 1990. Las menores proporciones de vivienda propia se encuentran en las delegaciones del Norte del Distrito Federal.

INFRAESTRUCTURA

De acuerdo al plan general de desarrollo urbano del D.F. (versión 1987-1988), al Plan Principal, la Carta de Uso de Suelo de la Delegación Iztapalapa y al trabajo de campo realizado en la zona de estudio, el uso de suelo está especificado como zona de uso mixto (habitacional - Industrial comercial).

En particular, en la investigación urbana realizada, el límite de la zona de estudio está condicionada por las siguientes vialidades:

Al norte, por la calzada Ermita Iztapalapa.

Al sur, por la calzada México - Tulyehualco (hoy Tiáhuac).

Al oriente, por el Periférico.

Y al poniente por el Cerro de la Estrella (zona de conservación ecológica).

Se registraron tres tipos de uso de suelo en esta zona delimitada:

1. El corredor urbano de Ermita Iztapalapa, con una actividad comercial e industrial, y la vialidad local, (atraviesa longitudinalmente la zona de estudio) de San Lorenzo Tezonco, con actividades de comercio, industria y habitacional.
2. Habitacional, localizada en la parte media, hacia el norte.

3. Mixta: uso industrial y habitacional, en la parte media, hacia el sur, la zona de estudio comprende un área de 112.87 Km² (que representa el 7.52 % del área total de la Delegación de Iztapalapa), su población de 120,477 habitantes y con una densidad de 112.6 hab./ha. y con el suministro de Infraestructura siguiente:

Agua Potable.

El suministro del líquido para el Distrito Federal, se capta por medio de pozos y manantiales, localizados dentro del Valle de México y de algunas lagunas del Estado de Guerrero. Por lo tanto, se dispone de un caudal de abastecimiento de 36.8 m³/5 lo que significa una dotación promedio de 312 litros diarios por persona, para todos los usos.

El caudal que abastece a la Ciudad de México se estima en 22.5 h³/seg. de los cuales se destinan:

Uso doméstico, 4.4 m³/seg.

Uso industrial 1 m³/seg.

Servicios 3.3 m³/seg.

Servicios (públicos, escuelas, hospitales, mercados), 5.6 m³/seg.

La demanda actual es de 38.2 m³/seg., sobre la base de un consumo de 340 lts. / habitante al día, de una dotación de 35.2 m³/seg. de agua potable. En la zona de estudio, el 100 % de la población cuenta con la toma domiciliaria puesto que, en la colonia Santa María del Monte (al norponiente) se ubica un tanque de almacenamiento de agua potable y planta de bombeo. Pero

representando un déficit de agua potable, provocada por las actividades de la industria y el comercio, al consumir estos, $8.6 \text{ m}^3/\text{seg.}$ de agua potable, que no es necesaria para su funcionamiento.

La distribución del líquido, se da en función de la traza de las calles, siguiendo la pendiente, en las colonias localizadas en el Cerro de la Estrella, y en forma de malla ortogonal (en la parte baja del cerro), jerarquizada por la vialidad existente.

Electricidad.

La entrega eléctrica en el Distrito Federal es suministrada en un 10 % por la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, y un 30 % por la Comisión Federal de Electricidad.

El servicio cuenta con dos sistemas para alimentación eléctrica de la Ciudad de México:

- a) El de potencia, mediante estaciones, líneas y cables de 400 y 230 y 85 Kv respectivamente.

- b) El de distribución, con 700 circuitos primarios o alimentadores de 23 y 6 Kv, 8 subestaciones de tipo convencional y 4 subestaciones telecontroladas por un centro de supervisión, 8 subestaciones privadas y 1300 transformadores de distribución aérea y subterránea.

Sobre la calzada de San Lorenzo Tezonco, entre las calles de Estrella y Nautla se ubica una subestación eléctrica.

La energía de esta planta es transmitida a las zonas de consumo, por medio de líneas aéreas que operan a 230 Kv, a partir de los cuales se derivan las líneas de baja tensión que se distribuyen en toda la traza urbana.

El 100 % de la población existente cuenta con acometida domiciliaria.

El alumbrado público presenta un déficit aproximado del 70 % ya sea por descomposturas o porque aquél no existe, creando como consecuencia, inseguridad peatonal o vehicular, lo que ocasiona problemas económicos y sociales a los habitantes del lugar.

Drenaje.

El sistema de drenaje de la zona de estudio y de la Ciudad de México, se desaloja en función de la descarga siguiente:

- a) **Conexión domiciliaria (de 4" de diámetro) al sistema de alcantarillado.**
- b) **Subsistema de alcantarillado o red secundaria, por conductos de menos de 60 cms. de diámetro, que recolectan las aguas negras de las descargas domiciliares, las pluviales de las coladeras y pozos de visita.**
- c) **Pozos de visita, acceso a visitas y limpieza, ubicados en puntos de cambio de velocidad, cambio de pendiente o cambio de dirección.**
- d) **Subsistema de colectores o red primaria, se encarga de recolectar las aguas negras de la red secundaria y enviarla al sistema general de desagüe.**
- e) **Conector principal o subsistema general de desagüe, constituye el esqueleto de la infraestructura para controlar inundaciones en el D.F. y cuenta con un conjunto de presas; el Interceptor poniente, el gran Canal del desagüe y una serie de conductos con dirección poniente - oriente.**

f) Subsistema de drenaje profundo, desaloja en períodos cortos de tiempo, grandes volúmenes de agua, de la cuenca del valle de México, a fin de proteger a la ciudad de posibles inundaciones, este subsistema sólo opera en épocas de lluvia.

La red de drenaje de la zona de estudio representa deficiencias de servicio, creando problemas de encharcamiento en épocas de lluvia.

Esta deficiencia se debe a la falta de pavimentación en varias calles, provocando inundaciones en algunas zonas, y contaminación del aire, agua y tierra, además de los conflictos viales que se generan por esta causa.

Tratamiento y nuevo uso de Aguas Residuales.

Es un recurso para satisfacer la demanda de agua, en usos que no se requiere del agua potable.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales, aportan 1.2 M³/seg. en redes con diámetro que varían de 2 a 36 pulgadas; además, se han instalado "garzas" para alimentar las pipas que riegan los camellones y parques públicos ubicados en zonas que aún no cuentan con este sistema de red.

En la zona de estudio, se ubica una planta de aguas residuales, equipada con "garzas", localizada sobre la calzada de San Lorenzo Tezonco, culminando con el Panteón Civil de Iztapalapa.

Pavimento.

En general las calles de la zona de estudio presentan un déficit de 15 % por falta de pavimentación vehicular y peatonal, generando grandes problemas. Esto se acentúa sobre la calzada de San Lorenzo Tezonco, puesto que es una arteria-vía principal dentro y fuera de la zona de estudio.

La falta de banquetas en esta vialidad, sobre todo en épocas de lluvia, provoca una alta inseguridad al peatón.

Teléfono Público.

En este rubro, se registra un alto déficit del servicio, puesto que la zona cuenta con no más de 20 casetas de teléfono público.

La falta de teléfonos públicos y los que están descompuestos o fuera de servicio, mantienen a la población en una incomunicación casi total, hacia el exterior y al interior mismo de la zona de estudio.

Vigilancia.

En la visita de campo, se encontraron sólo dos casetas de vigilancia ubicadas en la calle de San Marcos, colonia el Molino, y otro en puente Ramírez y Eugenio León, Col. Paraje San Juan 3a. Ampliación.

Limpia.

El servicio de limpia se cubre por medio de dos tipos de recolección de basura: carritos y camiones. En el primero, la persona deambula con un carrito, calle por calle, recolectando la basura domiciliaria. En el segundo, tiene horario y lugares determinados para la recolección de la basura que genera la población.

PROPUESTA

Agua.

Completar o sustituir y consolidar la red de abastecimiento de agua potable, en zonas de asentamientos en vías de regularización.

Hacer compatibles los usos de suelo y trasladar las zonas que no sean compatibles con su uso habitacional.

Luz.

Sustituir las lámparas en mal estado, incrementar las lámparas en zonas de concentración o de uso común público (para dar mayor seguridad a los habitantes), como mercados, zonas recreativas, deportivas, educativas, clínicas, etc.

Drenaje.

Crear pozos de absorción en zonas deportivas y recreativas, para mantenimiento periódico del sistema de drenaje.

Pavimentos.

Pavimentar las calles faltantes para evitar inundaciones, contaminación de aire, agua y tierra; pavimentar banquetas faltantes ensanchándolas en cruces peatonales.

Usar la piedra bola para piso en cruces peatonales y calles interiores para habitación.

Teléfonos.

Dotar de un teléfono público por manzana, cuando menos, y en casos necesarios, dotar con más teléfonos públicos en espacios abiertos o edificios de concentración pública, mercados, parques, deportivos, escuelas, clínicas, etc.

III. EQUIPAMIENTO URBANO

Cualquier asentamiento humano necesita una serie de elementos urbano-arquitectónicos que permitan a sus habitantes desarrollar sus capacidades; estos edificios tienen que ver con las actividades indispensables para que se dé el ciclo de circulación del capital como trabajo, transporte, recreación, educación, abasto, seguridad social, es decir, el equipamiento urbano, esto a través del siguiente procedimiento.

Levantamiento de la información, documental y de campo. Procesamiento y análisis para hacer un diagnóstico del equipamiento urbano en su estado actual y precisar necesidades.

Planteamiento de alternativas que permitan coadyuvar a elevar el nivel de vida de los habitantes.

Para la recopilación de la información, se tomaron cuatro puntos para el análisis:

El primero se refiere al levantamiento de un inventario detallado de la zona, para dar una idea del equipamiento urbano actual.

En el segundo punto interesó conocer la población total del territorio estudiado; este dato se obtuvo mediante la utilización de un método analógico, el cual dió como resultado 126,390 habitantes, incluida su proyección al año 2010.

Como tercer aspecto, tenemos la densidad de población y para su obtención se procedió a consultar el plan maestro de Equipamiento urbano.





1 1936
 2 1937
 3 1938
 4 1939
 5 1940
 6 1941
 7 1942
 8 1943
 9 1944
 10 1945
 11 1946
 12 1947
 13 1948
 14 1949
 15 1950
 16 1951
 17 1952
 18 1953
 19 1954
 20 1955
 21 1956
 22 1957
 23 1958
 24 1959

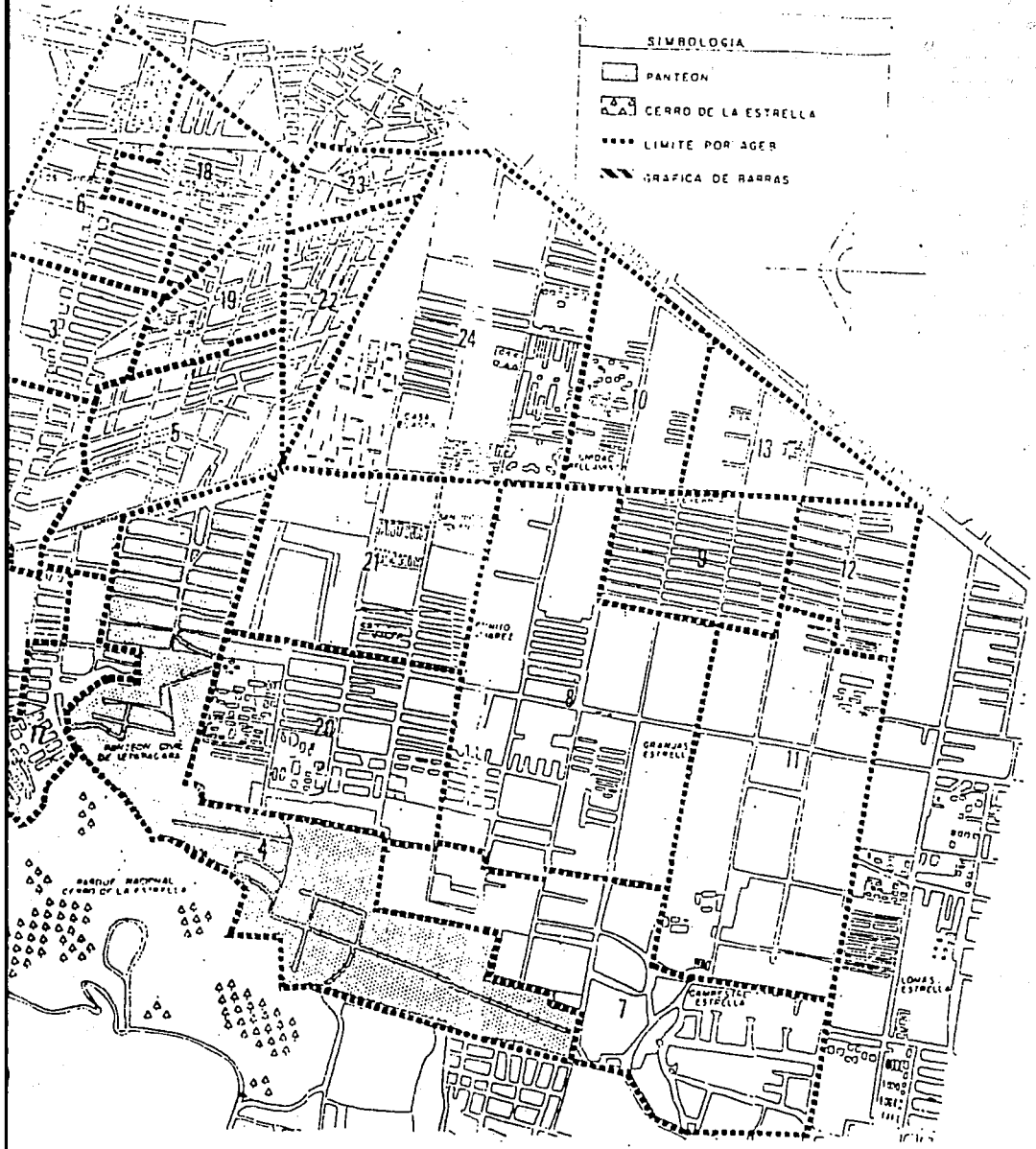
ZONAS PCH ARFH (REG. I)



I Z M I T A P A L

SIMBOLOGIA


-  PANTEON
-  CERRO DE LA ESTRELLA
-  LIMITE POR AGER
-  GRAFICA DE BARRAS




PALAPA

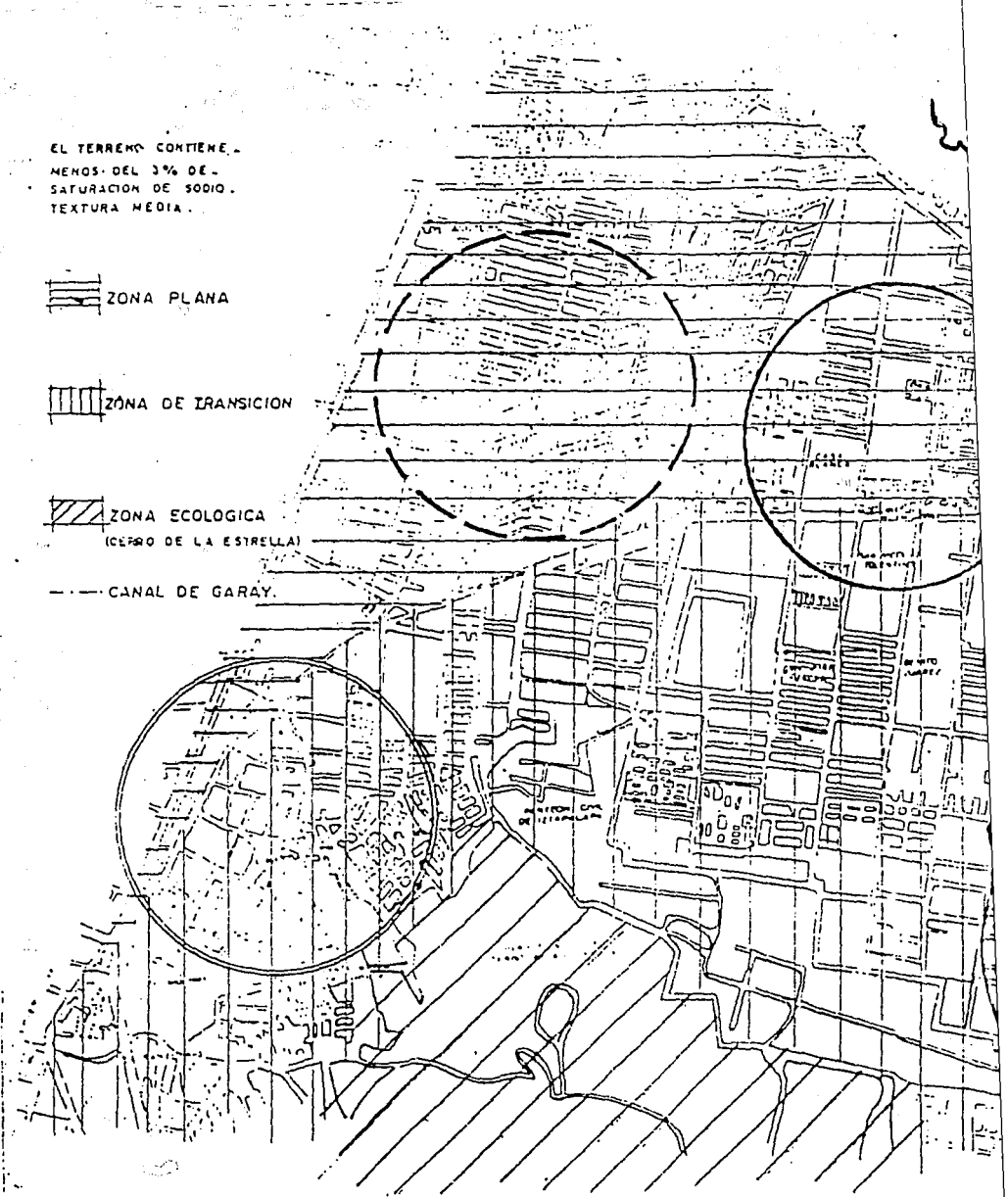
EL TERRENO CONTIENE
MENOS DEL 3% DE
SATURACION DE SODIO.
TEXTURA MEDIA.

 ZONA PLANA

 ZONA DE TRANSICION

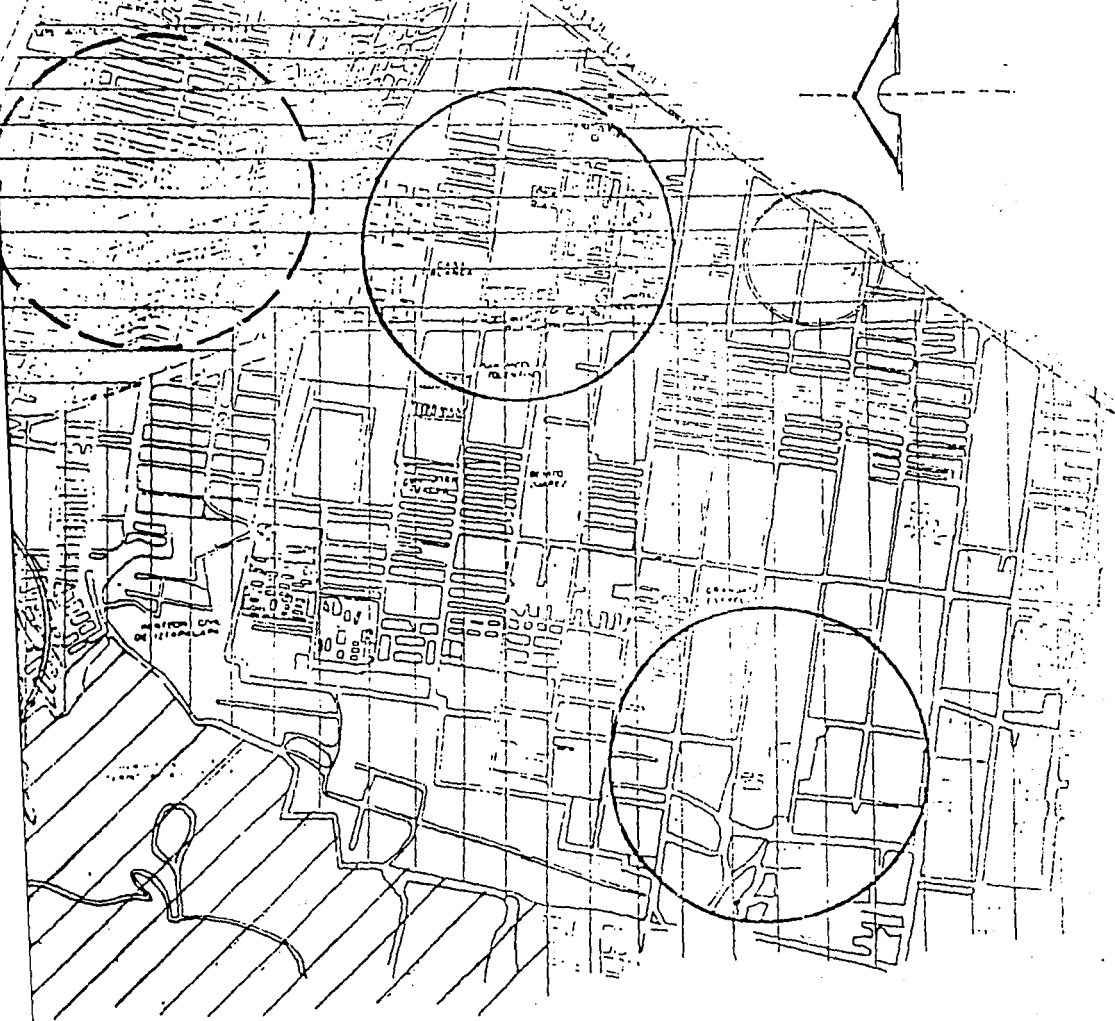
 ZONA ECOLOGICA
(CENTRO DE LA ESTRELLA)

--- CANAL DE GARAY.



I Z T A P A L

- DENSIDAD DE POBLACION ALTA 400 HAB/HA
- DENSIDAD DE POBLACION MEDIA 300 HAB/HA
- DENSIDAD DE POBLACION BAJA 200 HAB/HA



A P A L A P A

OBJETIVOS.

1. El equipamiento urbano tiene como finalidad apoyar a los asentamientos humanos, en cuanto a la localización de los elementos en el territorio, así como a su dimensionamiento preliminar para las reservas territoriales correspondientes, y la estimación preliminar de inversión para su construcción.
2. Las jerarquías urbanas que establecen los planes de desarrollo urbano corresponden a determinados niveles de servicio en relación con el equipamiento, así como a rangos de población específicos que son los siguientes:

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIOS	RANGO DE POBLACION (HAB.)
Regional	Más de 5000,000
Estatal	1000,000 a 500,000
Intermedio	500,000 a 100,000
Medio	100,000 a 50,000
Básico	50,000 a 10,000
Concentración Rural	2,500 a 5,000
Rural Disperso	Menos de 2,500

El análisis de la demanda de servicios y las modalidades de la oferta de equipamiento, ha permitido la identificación de cuatro escalas de dotación que corresponden aproximadamente a 7,000, 28,000, 112,000 y más de 400,000 habitantes, que equivalen en términos de estructura urbana a los conjuntos de equipamiento, metodológicamente acotados.

3. Conocer el funcionamiento de los elementos e instalaciones de servicio público en la zona estudiada y determinar los déficit y carencias.

Se identificará el sistema de equipamiento de que disponga la zona estudiada, por medio de su localización, niveles de servicio, tipos y números de unidades, superficie ocupada y población atendida. El equipamiento estará considerado como un factor de primera importancia, para el bienestar de la población y de apego al desarrollo económico, social y cultural de la localidad.

La dotación de equipamiento urbano de la zona estudiada deberá relacionarse con el rango y número de habitantes de éste.

4. Para integrar los elementos de equipamiento urbano, deberán considerarse las relaciones de estos con otros elementos del sistema urbano, lo cual permitirá aprovechar la capacidad instalada, precisar áreas servidas y áreas deficitarias, y establecer la conexión del equipamiento con las redes viales y la infraestructura.

De esta manera, se jerarquizarán y programarán las acciones necesarias para dotar de equipamiento, y se definirán la compatibilidad que pueda darse con otras actividades, los insumos que sean necesarios y la adecuada localización de los elementos del equipamiento.

Para ello es necesario identificar las necesidades futuras según la tendencia poblacional, a fin de cuantificar los requerimientos en superficie y unidades de cada uno de los elementos del equipamiento:

- Educación.

- Cultura.

- Salud.

- Comercio.

- Abastos.

- Recreación.

- Deporte.

El Equipamiento Urbano.

Se le define como el conjunto de edificios, instalaciones y espacios que son utilizados para el bienestar de la población como las de educación, salud, cultura, comercio, abasto, comunicación, transporte, asistencia social, servicios urbanos, administración pública, recreación y deporte.

El equipamiento urbano existente sirve para conocer las deficiencias, mediante el análisis, el precisar las peculiaridades de una propuesta urbana y las necesidades de equipamiento.

Se localizaron predios disponibles y por las características del equipamiento se les asignó su funcionalidad, según la zona de influencia, tipo de uso de suelo, orientación, viabilidad, número de metros cuadrados, tipo de suelo, transporte, de fácil identificación, que exprese el tipo de edificio, que sea un punto de reunión, etc. De lo anterior, se proponen alternativas de equipamiento por separado y en algunos casos en conjunto.

El equipamiento urbano en la zona es insuficiente. Dentro de los aspectos que presentan déficit se tiene:

Salud.

La gran mayoría del área de estudio se encuentra deficiente de servicios médicos, salvo la zona sur, que cuenta con una Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), debido a esto, existen consultorios particulares; por tal motivo se propone una Clínica Hospital y Unidades Médicas de primer contacto.

Educación.

Las principales carencias que se presentan en este inciso son:

En enseñanza Primaria	Suficiente.
En enseñanza Media	Se requieren escuelas Técnicas.
En enseñanza Superior	Escuela Normal de Maestros.

Comercio.

En el rubro comercial ubicado fundamentalmente en el corredor de San Lorenzo Tezonco presenta requerimientos en cuanto a tiendas de uso popular y tarifas bajas como Liconsa y Mercado Público.

Recreación y Cultura.

Debido a que no existen edificios y espacios para la cultura y recreación se proponen: parques recreativos, plazas cívicas, áreas deportivas, museos, bibliotecas y salas de usos múltiples.

Comunicación.

Por la insuficiencia de servicios de correos, telégrafos y teléfonos, se propone incrementar los mismos.

Vivienda.

La carencia de vivienda está directamente relacionada con el salario que percibe la población y con el precio de la vivienda determinada por el mercado. Los programas del sector público se orientan a atender a una población que oscila entre el 15 % y el 20 % del total; la oferta del sector privado, por estar dirigida a los estratos con ingresos medios altos, atiende a menos del 15 % de la población total. El resto es el 60 o 70 % de la población, que carece de posibilidades para acceder al mercado formal de vivienda.

Esta problemática tiene distintos matices según el tipo de vivienda de que se trata y en la zona que se localice. La vivienda para el alquiler para forma de inversión tiende a desaparecer en favor de los condominios; en la vecindad hay hacinamiento y faltan servicios.

En los últimos cuarenta años, Iztapalapa experimentó una profunda transformación demográfica, su población presentó un crecimiento rápido y su estructura social rural se transformó en urbana. Hacia 1950, Iztapalapa se constituía de chinampas, ejidos, tierras comunales, granjas y haciendas lecheras que colindaban con los pocos barrios y pueblos que apenas concentraban 14,838 viviendas. Ahora, cuatro décadas más tarde, las chinampas, los ejidos, las granjas y haciendas lecheras se han urbanizado y los viejos barrios y pueblos coexisten con más de 100 nuevas colonias y casi 200 unidades habitacionales que concentran un total de 249,738 viviendas.

En 1950, Iztapalapa tenía una población total de 76,624 habitantes. Veinte años más tarde, en 1970, había llegado al medio millón; 522 mil habitantes. En 1990, de acuerdo al XI Censo General de Población y Vivienda, la población era casi igual al millón y medio, 1,490 mil habitantes. Así, Iztapalapa

se convirtió en la Delegación más poblada del Distrito Federal y la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Esta transformación demográfica tiene muy diversos significados. Entre los más importantes se destacan los siguientes:

Entre 1950 y 1990, la población iztapalapense se multiplicó por casi 20 veces en números absolutos al crecimiento fue de 1'000,413 nuevos habitantes.

En los años de 1950, 1960 y 1980, la población creció entre 175 mil y 240 mil nuevos habitantes por década. Sin embargo, en el decenio de 1970, el crecimiento poblacional adquirió matices espectaculares: 793 mil nuevos habitantes se incorporan al espacio iztapalapense. Esto quiere decir que en los años setentas se produjo más de la mitad (56 %) del incremento poblacional que tuvo Iztapalapa entre 1950 y 1990.

Como resultado, la participación relativa de la población iztapalapense en el total del Distrito Federal subió 2.5 % en 1950 al 7.9 % en 1970 y al 18.1 % en 1990.

En la zona abundan las casas habitacionales de 1 y 2 niveles, construidas a base de tabicón en muros, losas de concreto, traveses y cerramientos; la cimentación se realiza a base de piedra brava. Esta refleja el 50 % en construcción en obra negra y el 35 % de vivienda le faltan detalles como pintura o acabados en fachadas y el otro 15 % están completamente terminadas, como edificios y casas, cuentan también con servicios.

Salud. En la zona existe un Hospital privado y 3 Institucionales.

Recreación. En términos de recreación no se cuenta con los elementos de equipamiento necesarios que sirvan a la comunidad, principalmente en lo que se refiere a recreación infantil y áreas verdes.

Comunicación. Alta deficiencia en teléfonos es lo común.

Cultura. Cerca de los elementos que motiven a la población a desarrollar actividades sociales y culturales que beneficien a la comunidad.

La vivienda, como cualquier otro espacio arquitectónico, la crea el hombre para su beneficio, sólo que ésta juega un papel primordial dentro de la vida diaria familiar.

Los terrenos son habitados por una familia con un promedio de 7 miembros, en su mayoría niños; el uso que se le da al terreno es de un 60 % en construcción y el 40 % de área libre, si no existe un criterio constructivo definido. Estas familias adaptan su forma de vida a los espacios que económicamente pueden solventar. El funcionamiento interno de la vivienda se da a partir de tratar de unir todos los espacios sin importar su función, con lo cual se crea insuficiencia funcional, se desaprovechan espacios, hay falta de privacidad, etc. La vivienda se realiza principalmente con muros de carga y elementos de amarre, respondiendo formalmente, como habitaciones, con el predominio de muros sobre vanos que producen problemas de iluminación y ventilación. Esto, y lo deficiente de las instalaciones, con mantenimiento inadecuado, disminuye la duración de cada uno de los componentes de la vivienda.

Tipos de vivienda en la zona de estudio:

- 1. Vivienda tipo unifamiliar construida a base de tabicón en muros, losas de concreto, firmes de concreto, fachadas rústicas y niveles, disponen de todos los servicios.**
- 2. Vivienda tipo unifamiliar, muros de tabicón, tabique rojo, losas de concreto, firmes de concreto, loseta o pisos pulidos, fachadas, terminados, pintura y texturas formales en 1, 2 y 3 niveles y disponen de todos los servicios.**

3. Unidades multifamiliares, conjuntos habitacionales, la mayoría para estratos económicos medios con ingresos mensual entre dos y cinco salarios mínimos y trabajo estable, construidos por diferentes organismos gubernamentales; disponen de todos sus servicios.

4. Vivienda informal, muros de material de desperdicio, (cartón, tabicón sin pegar, lámina, etc.) cubierta de lámina y cartón, pisos de tierra compactada o firmes, simples sin fachada, la mayoría en terrenos circudados con muros de tabicón, son los llamados "paracaidistas". Sin servicios de agua, luz, drenaje y pavimento.

5. Vivienda residencial, muros de tabique confinados o de estructura de concreto con losas y entrepisos del mismo material de alta resistencia, con los materiales de acabados caros del mercado y todos sus servicios.

Tipología:

a) **Asentamientos Irregulares (Invasiones).** Vivienda de cartón, lámina, madera y desechos industriales que responde a la necesidad de cubrir de la intemperie.

b) **Vivienda Unifamiliar de Nivel Socioeconómico Bajo.** Se componen básicamente de muros de tablaroca girs común tipo "alegría", losas de concreto armado, láminas de asbesto o cartón; en la mayoría de las construcciones no existen acabados interiores o exteriores. La manguetería es la base de herrería común.

c) **Vivienda Multifamiliar de Nivel Socioeconómico Medio.** Son construcciones a base de muros de block hueco, losas de concreto armado; tienen acabados interiores y exteriores, ya sean aparentes o de aplanados de concreto y yeso, plafones en yeso, piso en interiores de loseta o linoleum, maguetería de aluminio. Tiene algunos valores arquitectónicos, como el uso de las escalas. Las sombras en otros casos. El tipo de construcciones carecen de los anteriores y simplemente se limitan a producir una impresión de viviendas encimadas y entre serie.

VIALIDAD Y TRANSPORTE

TRANSPORTE PRIVADO

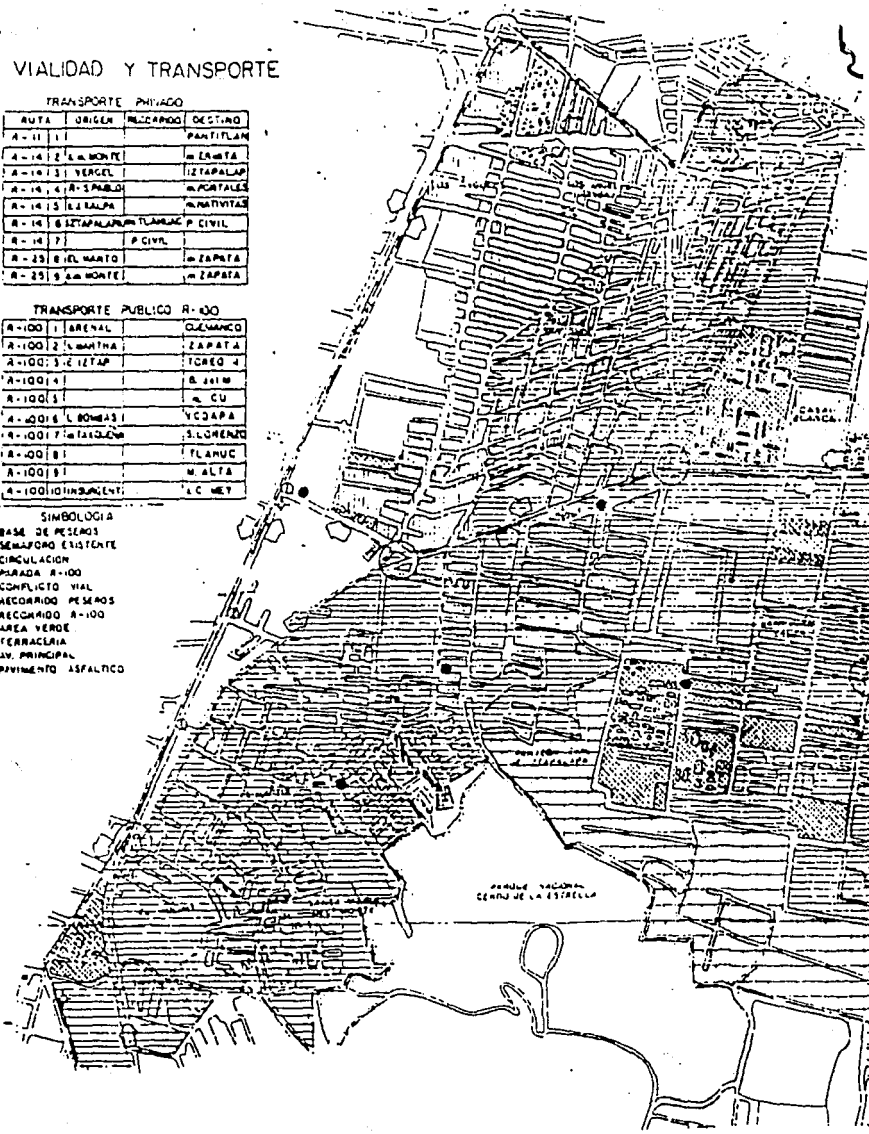
RUTA	ORIGEN	RECORRIDO	DESTINO
A-11	1		PANTITLÁN
A-14	2	LA MONTE	M. ZAPATA
A-10	3	YERCEL	IZTAPALAP
A-14	4	R. SÁBIDO	M. AGUILAR
A-14	5	LA SALPA	M. NAVITLÁN
R-14	6	IZTAPALAP - FLAMAC	P. CIVIL
R-14	7		P. CIVIL
R-25	8	EL MARTO	M. ZAPATA
R-25	9	LA MONTE	M. ZAPATA

TRANSPORTE PÚBLICO R-100

A-100	1	ARENAL	GUERRERO
A-100	2	LA MARTINA	ZAPATA
A-100	3	EL ZEPAT	TORREO
A-100	4		M. CU
R-100	5		M. CU
A-100	6	LA BOMBA	YCDAPA
R-100	7	LA TIGRE	S. LORENZO
A-100	8		FLANUC
A-100	9		M. ALTA
A-100	10	INSURGENT	M. C. MEY

SIMBOLOGÍA

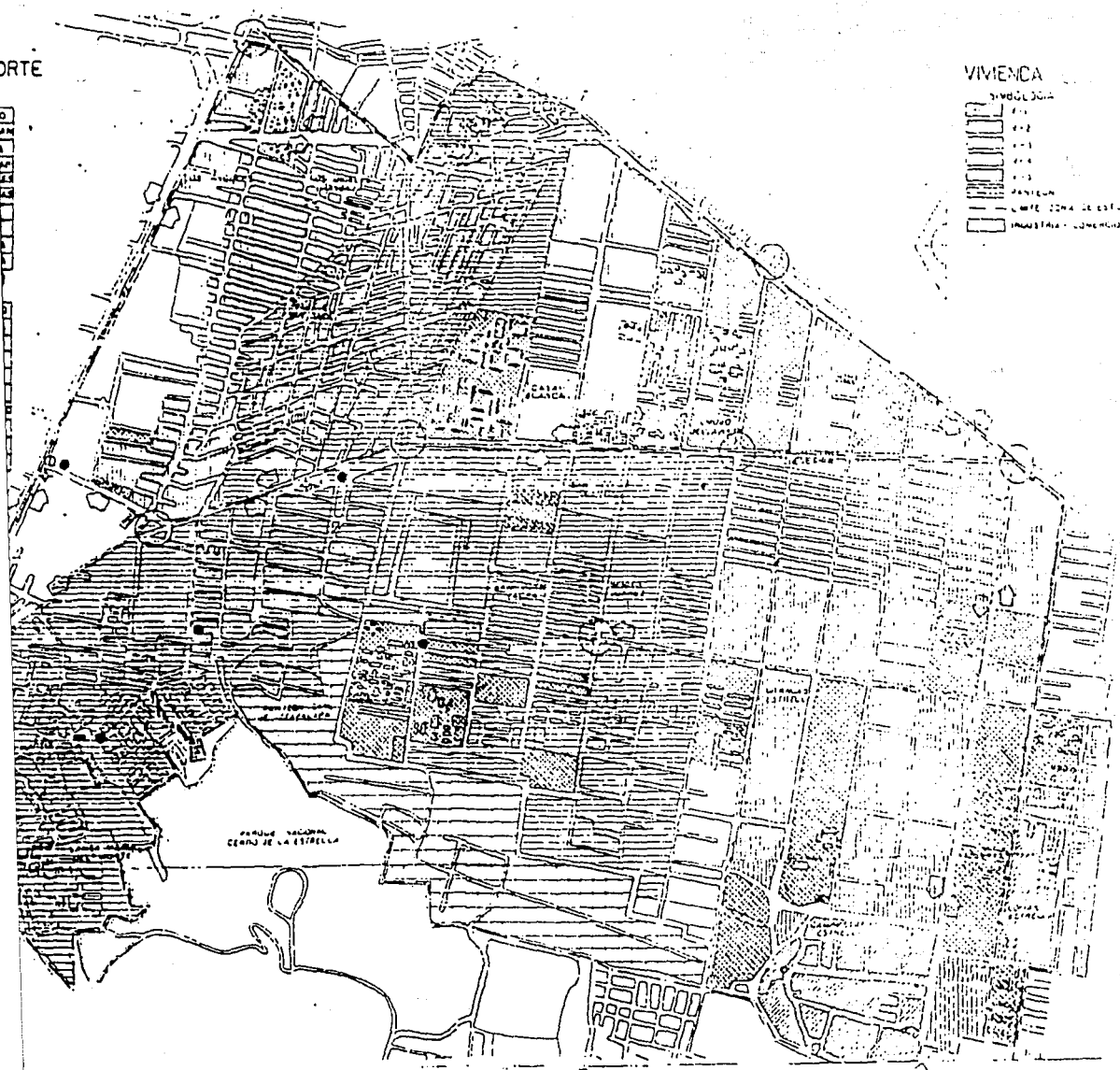
- BASE DE PESEOS
- SEMAFORO EXISTENTE
- CIRCULACION
- PARADA A-100
- CONFLICTO VIAL
- RECORRIDO PESEOS
- RECORRIDO A-100
- AREA VERDE
- ||| FERRACERIA
- ||| AV. PRINCIPAL
- ||| PAVIMENTO ASFALTICO



I Z T A P A L

VIVIENDA

- simbología
- 1-1
 - 1-2
 - 1-3
 - 1-4
 - 1-5
 - 1-6
 - 1-7
 - 1-8
 - 1-9
 - 1-10
 - 1-11
 - 1-12
 - 1-13
 - 1-14
 - 1-15
 - 1-16
 - 1-17
 - 1-18
 - 1-19
 - 1-20
 - 1-21
 - 1-22
 - 1-23
 - 1-24
 - 1-25
 - 1-26
 - 1-27
 - 1-28
 - 1-29
 - 1-30
 - 1-31
 - 1-32
 - 1-33
 - 1-34
 - 1-35
 - 1-36
 - 1-37
 - 1-38
 - 1-39
 - 1-40
 - 1-41
 - 1-42
 - 1-43
 - 1-44
 - 1-45
 - 1-46
 - 1-47
 - 1-48
 - 1-49
 - 1-50
 - 1-51
 - 1-52
 - 1-53
 - 1-54
 - 1-55
 - 1-56
 - 1-57
 - 1-58
 - 1-59
 - 1-60
 - 1-61
 - 1-62
 - 1-63
 - 1-64
 - 1-65
 - 1-66
 - 1-67
 - 1-68
 - 1-69
 - 1-70
 - 1-71
 - 1-72
 - 1-73
 - 1-74
 - 1-75
 - 1-76
 - 1-77
 - 1-78
 - 1-79
 - 1-80
 - 1-81
 - 1-82
 - 1-83
 - 1-84
 - 1-85
 - 1-86
 - 1-87
 - 1-88
 - 1-89
 - 1-90
 - 1-91
 - 1-92
 - 1-93
 - 1-94
 - 1-95
 - 1-96
 - 1-97
 - 1-98
 - 1-99
 - 1-100
- PARQUE
 ZONA DE ESTUDIOS
 INDUSTRIAL COMERCIAL



ORTE

P A L A P A

d) Fábricas y Bodegas Industriales. A base de muros de block hueco, estructuras metálicas ; láminas de fibra de vidrio o asbesto sin ningún valo arquitectónico, más que el de responder a una área de trabajo o almacenamiento.

Circulación y Vialidades.

En este punto se mencionarán las vías que dan servicio a la zona de estudio, también según su importancia, se hará la clasificación:

a) Vialidades de Primer Orden: Tomaremos como tales la avenida Tláhuac, calzada Ermita Iztapalapa, Canal de Garay (prolongación Periférico) y Camino Real a San Lorenzo.

La avenida Tláhuac es una vía de acceso rápida y controlada, cuenta con semáforos en cruces importantes, de servicio en ambos sentidos con tres carriles para cada uno, se conecta con vialidades de segundo orden en nuestra zona de estudio.

La prolongación Periférico (Canal de Garay) es una vía de acceso rápido y controlado, su servicio es en ambos sentidos con tres carriles en cada uno, entronca con vías directas a la zona de estudio.

Calzada Ermita Iztapalapa. Esta vía de acceso rápido y controlado, su servicio es en ambos sentidos, en algunos tramos es de tres carriles y en otros hasta de cinco carriles para cada sentido; en los cruces importantes cuenta con semáforos. Es importante señalar que sobre esta calzada está en construcción la línea 8 del Metro (Sistema de Transporte Colectivo).

La calzada San Lorenzo es una vía de acceso rápido y controlado, de tres carriles en algunos tramos y dos carriles en otros; por cada sentido de circulación; cuenta con

semáforos en cruces importantes. Esta vía es la única que atravieza la zona de estudio, como vialidad de primer orden.

b) Vialidad de Segundo Orden: Se consideran las vialidades que comunican o nos acercan a nuestra zona de estudio, es decir, por las que circulan las rutas de transporte público, como rutas de colectivos, taxis y sistema de transporte metropolitano R-100, que lleguen a la zona de estudio y vehículos particulares.

c) Vialidades del Tercer Orden: En estas se clasifican todas las vialidades de flujo vehicular local y peatonal, que comunican interionalmente a cada una de las colonias que conforman la zona de estudio. Dan un acceso directo a las avenidas de segundo orden como:

Avenida Once.

Lebrija.

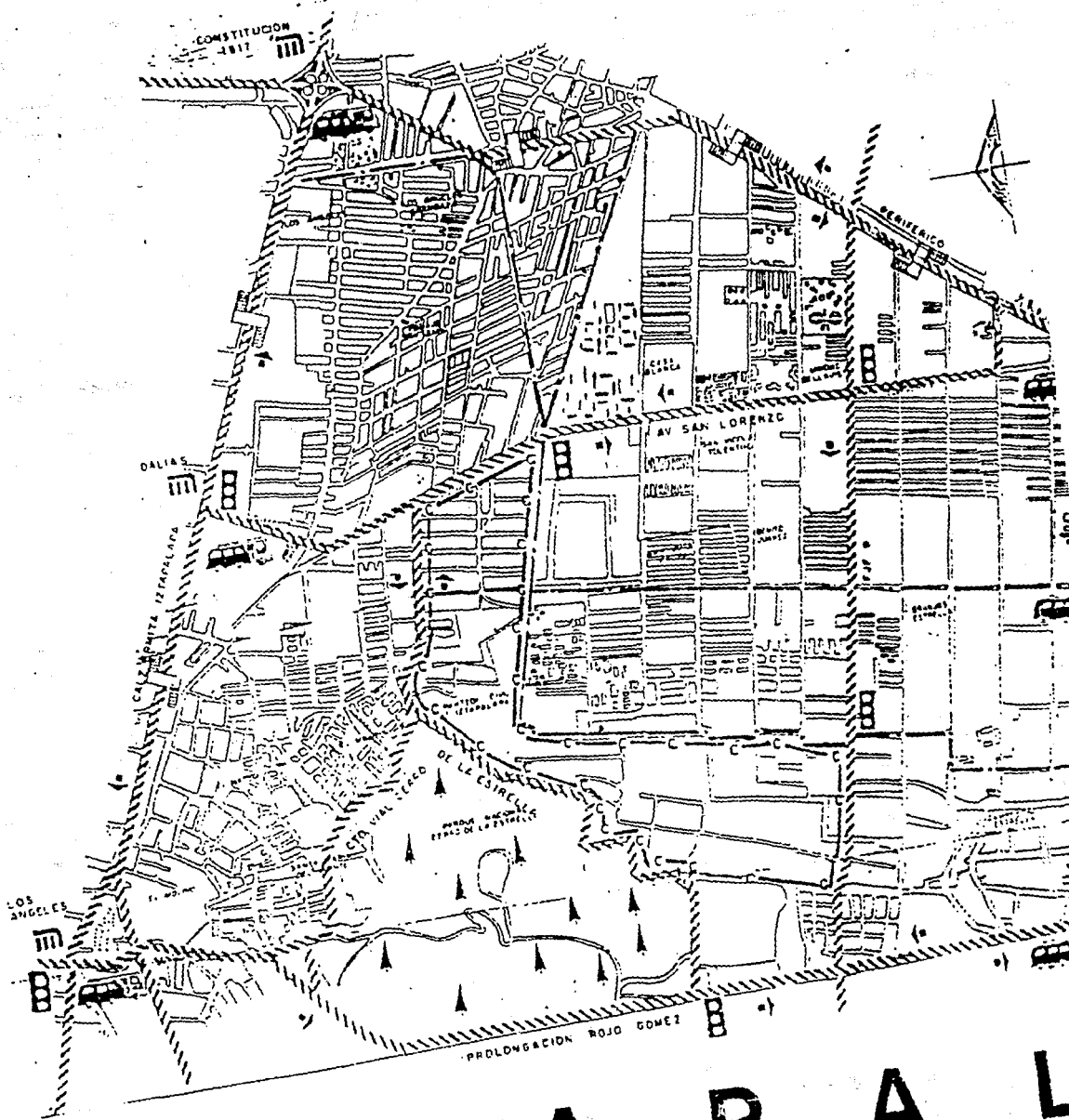
España.

Av. Catarroja.

Bilbao.

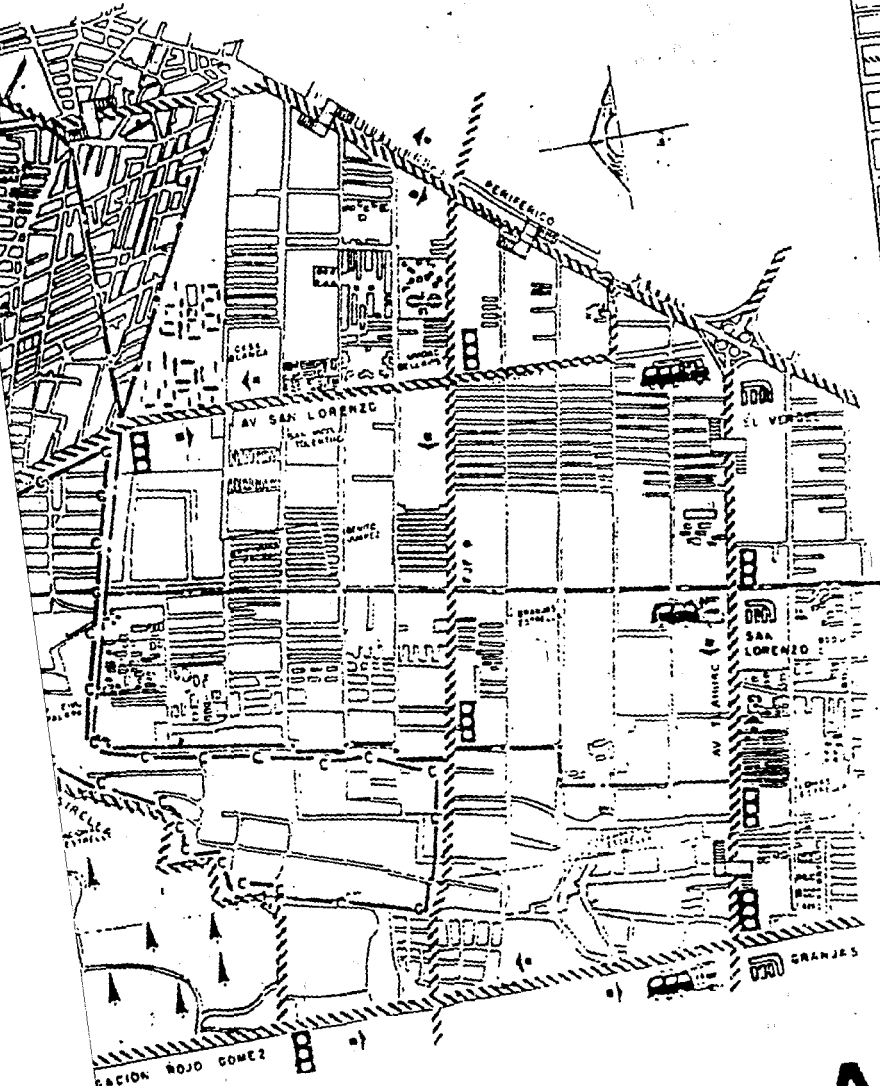
Sabadell.

Bellavista.



I Z T A P A L

VIALIDAD Y TRANSPORTE	
SIMBOLOGIA	
	VIALIDAD PRIMARIA
	VIALIDAD SECUNDARIA
	AREA ECOLOGICA
	ENTORNO DEL AREA URBANA
	ENTORNO DEL AREA COMERCIAL Y ESTACIONAMIENTO
	CONTROL DE VELOCIDAD
	TRANSPORTE INTER-MODAL
	EL METODO EN CONSTRUCCION
	EL METODO PLAZA-PORTO POND
	RUENTES NACIONALES
	CICLISTAS



A P A L A P A

Monzón.

Mina.

Santa María del Monte Marcos.

Estrella.

Transporte.

La zona contempla dos tipos de transporte público, sistema de transporte metropolitano R-100 y transporte público concesionado, colectivos y taxis.

El sistema que brinda el sistema de transporte metropolitano R-100 no es óptimo, ya que requiere de un mayor número de unidades, que sirvan a la población aumentando unidades para operar en menores tiempos de espera.

El sistema de transporte público concesionado, tiene una gran expansión, ya que abastecen toda la zona y en gran número de unidades crean conflictos viales en los principales cruces como: prolongación Periférico y avenida Tláhuac, o con el cruce de la calzada Ermita Iztapalapa; el horario de servicio en que se ven saturados estos servicios es de 6:00 A.M. a 8:00 P.M., horario en el que la mayoría de la población acude a sus labores, o retorna a sus hogares.

Estos servicios desembocan principalmente en las estaciones del Metro circunvecinas a la zona de estudio; éstas son: las estaciones Ermita y Portales, sobre la calzada de Tlalpan y la estación Zapata en Félix Cuevas y avenida Universidad.

Imagen Urbana.

Encontramos que la mayoría de las colonias comprendidas en esta zona, tienen tipología heterogénea, provocada por el crecimiento desordenado que existe en la Delegación Iztapalapa.

Dice Kevin Lynch que son cinco los elementos fundamentales ordenadores de un asentamiento y que estos hacen comunicable ante los habitantes y visitantes de una comunidad, estos elementos son:

1. **Barrío.** Cada una de las partes en que se dividen las ciudades y pueblos. Esto produce un espacio habitacional para la gente que lo habita.

2. **Bordes.** Línea de separación entre el agua y la tierra, estos son los elementos que sirven de límite que pueden ser naturales o artificiales como son: canales, vialidades, ríos, vías, etc.

3. **Senad.** Es el camino más estrecho que la vereda o trayectorias a seguir para llegar a un sitio determinado.

4. **Hitos o Mojones.** Son los puntos de referencia a los cuales el individuo puede o no tener acceso, por ejemplo, un monumento, un centro comercial, un museo, etc., pero éste a su vez sirve de pivote urbano.

5. **Nodos.** Es cada uno de los puntos opuestos a los lugares de transición a los cuales el individuo accede y opera como grupo de articulaciones, por ejemplo: una terminal del metro con un gran paradero de servicios de transporte colectivo.

Partiendo de esta idea, se observa que en lugares como esta zona y por iniciativa de la comunidad, se crean mercados, iglesias, escuelas, centros comunitarios, etc. que van apareciendo

lentamente, con su carácter e identidad respecto al lugar y a cada uno de los sectores en que se han dividido.

La escasa participación municipal en la disposición del equipamiento urbano se limita a hacer en su mayoría escuelas, centros cívicos, mercados, centros deportivos, e iglesias; este grupo de equipamiento urbano logra que los habitantes hagan de ellos los puntos de preferencia, de reunión o de identidad: hitos, nodos y algunos elementos con más o menos arraigo.

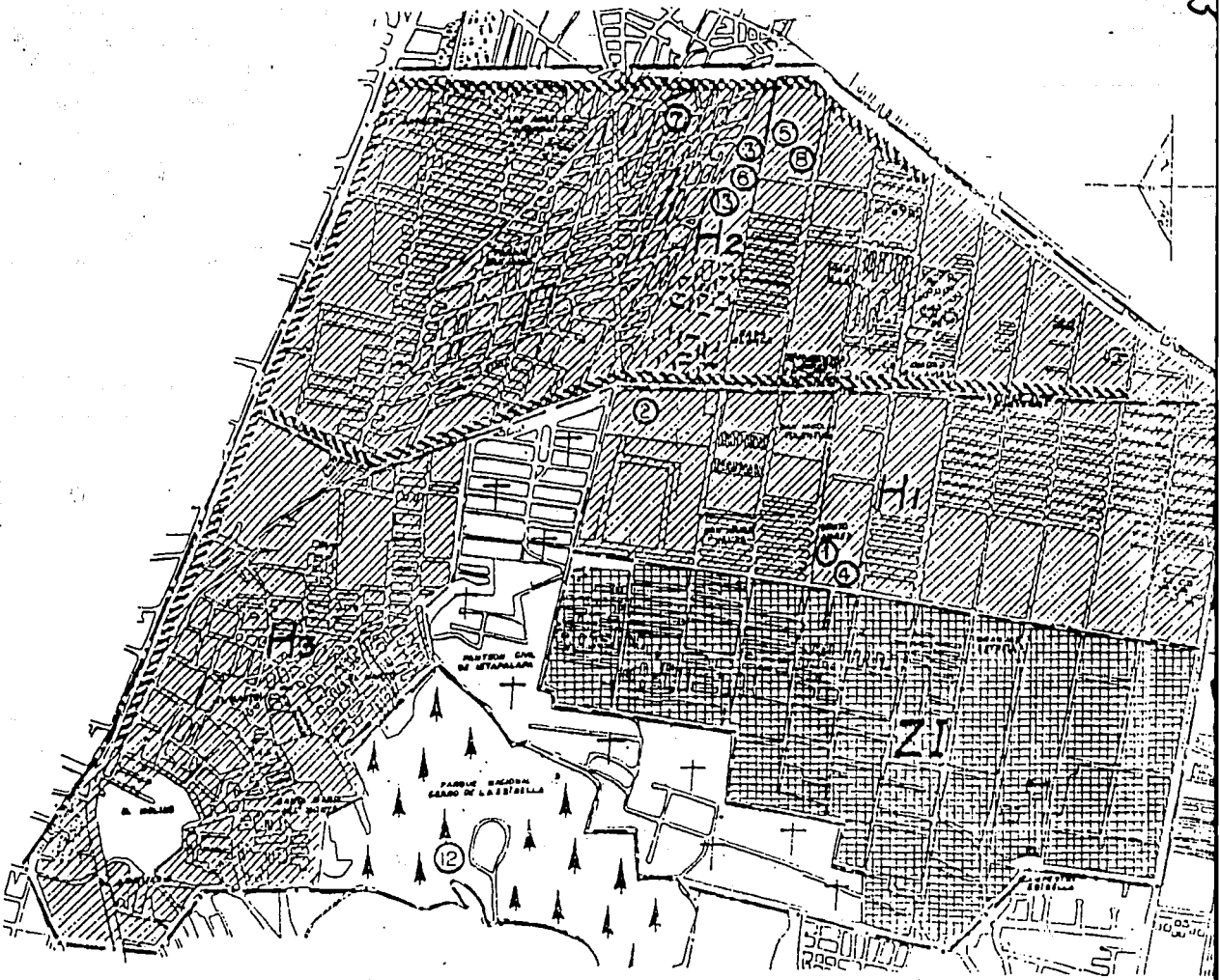
En su mayoría, se confirma el desarrollo por cinturones de miseria alrededor de las colonias, nivel medio que denotan sus características socioeconómicas con claridad: casas con fachadas planas, cuando mucho de dos niveles sin terminar, en obra negra.

La homogeneidad en el tipo de construcciones, alturas, materiales, colores, etc., de las edificaciones urbanas produce un paisaje urbano monótono y poco susceptible de retención en la memoria, y sin causarle impacto emotivo y simbólico perdurable.

En general, las construcciones actuales carecen de atractivos estético y a veces funcional, dando por resultado un diseño híbrido que provoca indiferencia y tedio.

La masa amorfa de la urbanización no produce una imagen clara de pertenencia a un contexto urbano, por lo que la comunidad no desarrolla un arraigo por el lugar en que vive, ni donde bajan los habitantes de estas zonas.

Se puede determinar la existencia de dos colonias homogéneas, ya que se encuentran bien consolidadas, con la mayoría de servicios de drenaje, luz, agua, teléfono, etc. y la tipología de sus edificios es uniforme, encontrando buenos acabados, buen tratamiento de fachadas, alturas de edificios de 1 a 2 niveles y uso de buenos materiales en las estructuras de éstas.



I Z T A P A L



USO(S) DEL SUELO	
SIMBOLOGIA	
(1)	RESIDENCIAL
(2)	RESIDENCIAL CON SERVICIOS
(3)	INDUSTRIAL
(4)	RESERVA FORESTAL
(5)	RESERVA PARA AGRICULTURA
(6)	RESERVA PARA GANADERIA
(7)	RESERVA PARA RECREACION
(8)	RESERVA PARA PROTECCION AMBIENTAL
(9)	RESERVA PARA PROTECCION HISTORICA
(10)	RESERVA PARA PROTECCION CULTURAL
(11)	RESERVA PARA PROTECCION SOCIAL
(12)	RESERVA PARA PROTECCION ECONOMICA
(13)	RESERVA PARA PROTECCION POLITICA
(14)	RESERVA PARA PROTECCION EDUCACIONAL
(15)	RESERVA PARA PROTECCION TECNICA
(16)	RESERVA PARA PROTECCION DEPORTIVA
(17)	RESERVA PARA PROTECCION DE OTRAS ACTIVIDADES

A P A L A P A

Por lo que corresponde a las colonias heterogéneas, podemos determinar que sus características tipológicas y socioeconómicas reflejan lo siguiente: edificaciones con fachadas planas, con viviendas con uno o dos niveles, conjunto de viviendas en condominio en cuatro o cinco niveles, una bodega de tipo industrial, con acabados. En lo general, pobres o de mala calidad; tabique gris tipo "alegría", block, etc.; todo esto evidencia de un nivel socioeconómico medio bajo.

Contrastan con lo anterior los asentamientos en Invasión que se encuentran en la zona (avenida San Lorenzo, Col. Paraje de San Juan, en Casa Blanca, San Juan Estrella, sobre la avenida Canal de San Juan, como ejemplo) que son características, son viviendas de cartón, madera y materiales de desecho que brindan una mínima protección a la intemperie; se da mucho descuido del medio ambiente, donde proliferan los basureros y focos de infección por parte de los mismos Invasores, también es grave el que estas zonas no cuentan con ningún servicio (agua, drenaje, pavimento y luz).

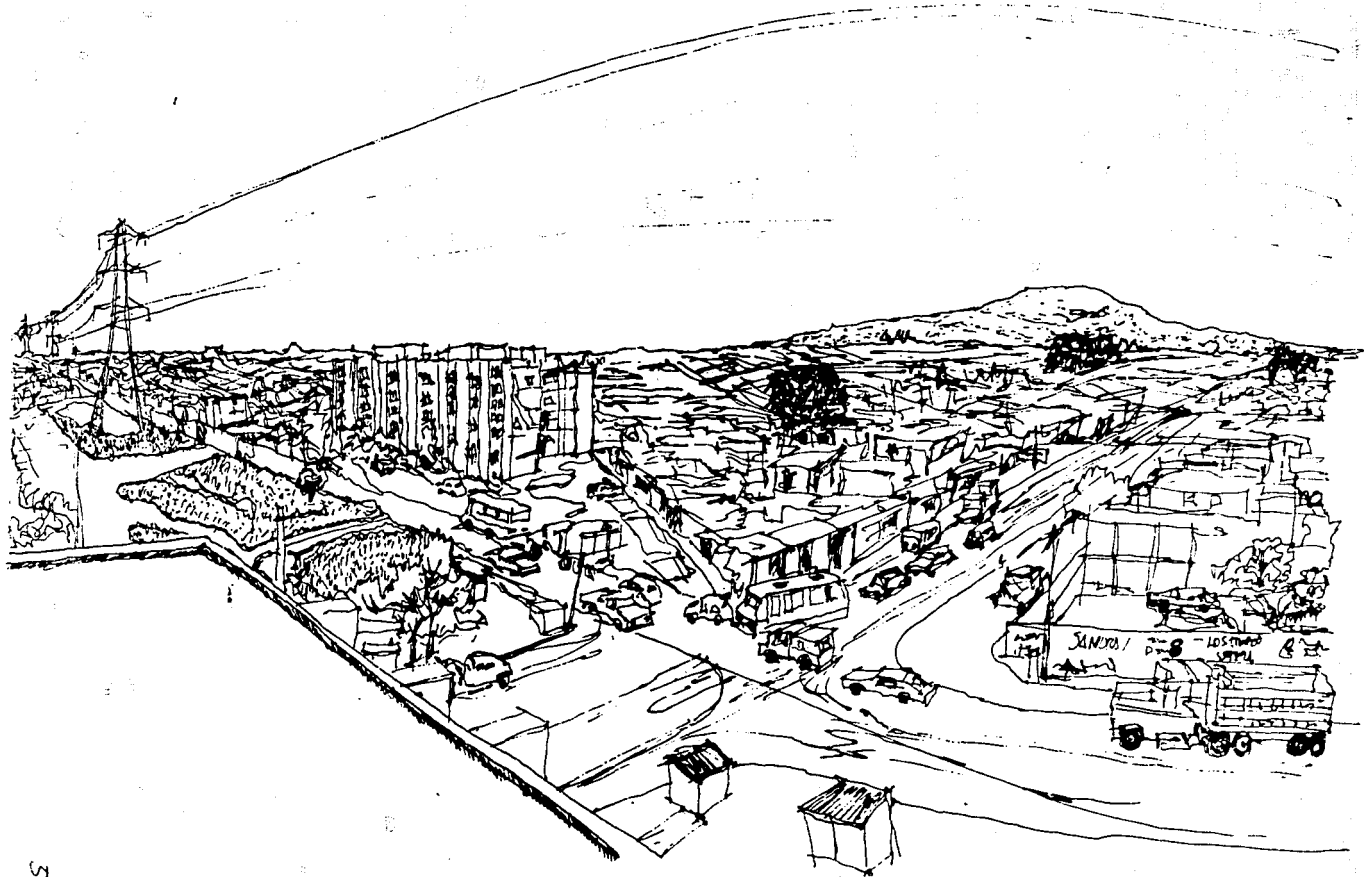
Las unidades habitacionales plurifamiliares (condominios) son habitadas por personas de nivel socioeconómico medio alto, por ejemplo las unidades de Fovissste, Infonavit, Cruz Roja, etc.

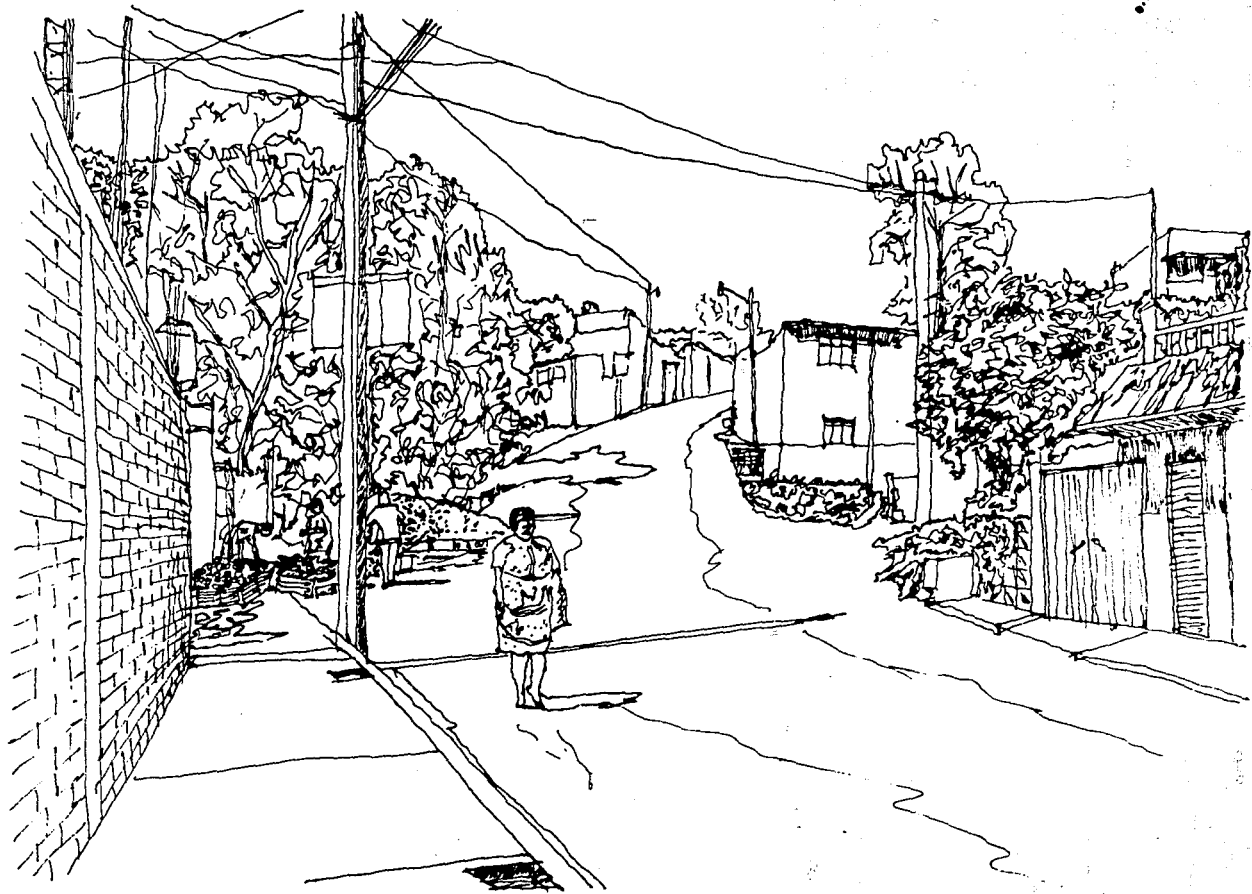
La mayoría de la zona se compone de una traza urbana en red ortogonal, medio definida, que provoca conflictos en las relaciones sociales de las personas, debido a que no conforma plazas o centros de reunión para el esparcimiento, obligando a las personas a apropiarse de baldíos y áreas verdes para estas actividades.

También dentro de la zona se presentan calles que carecen de la dosificación de servicios y mobiliario adecuado. Esto es causa de que las vialidades que tienen más influencia vehicular y peatonal se conformen con enormes espontáneos corredores comerciales provocando conflictos en éstas, ejemplo de lo siguiente son: avenida Ermita Iztapalapa, avenida Canal de Garay (prolongación Periférico), avenida Tláhuac, etc.

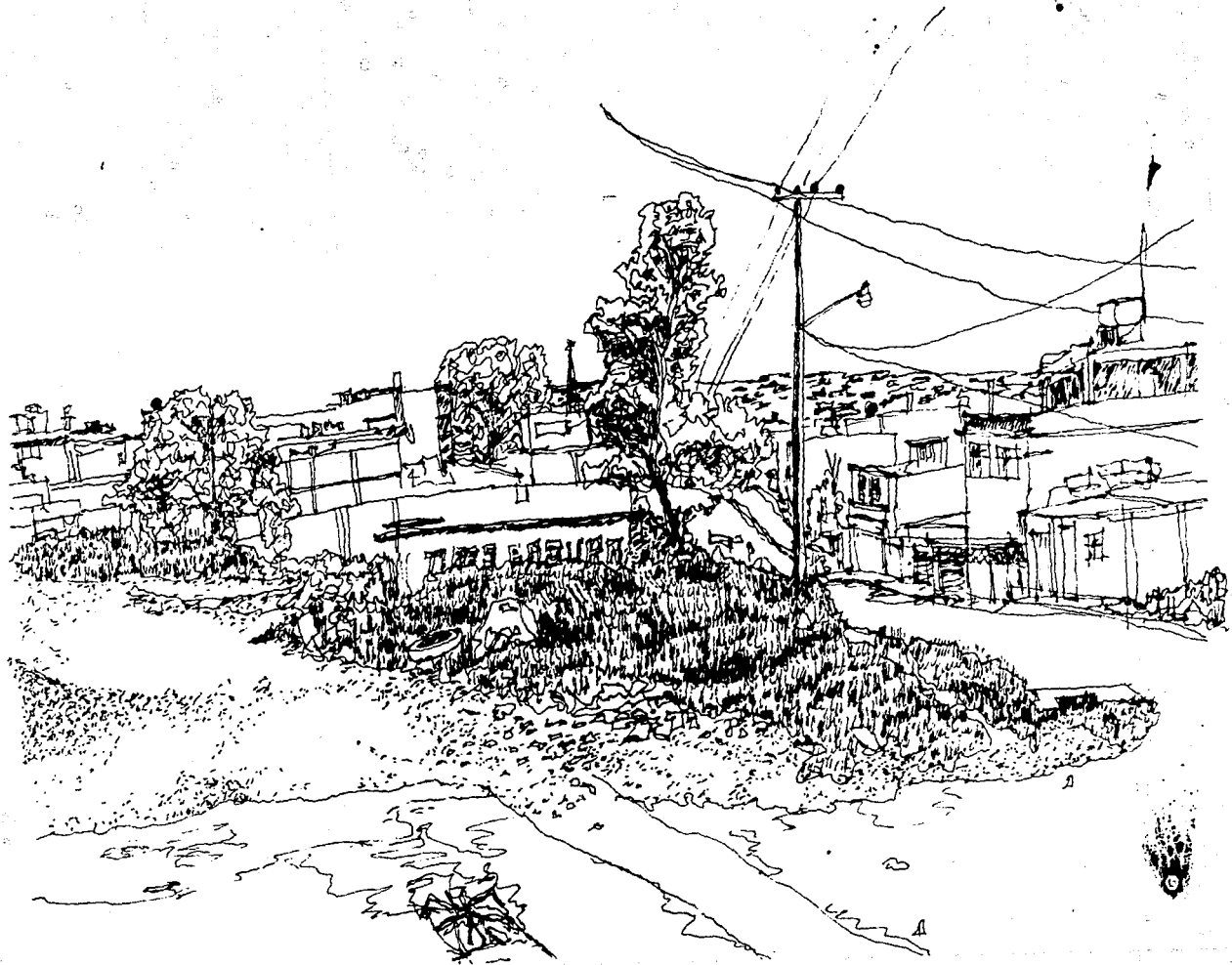
Tomando en cuenta estos factores, vemos que la problemática de esta zona presenta las siguientes características:

- Falta de un buen equipamiento urbano en general.
- Mala traza urbana que satisfaga los servicios tanto sociales como de comercio.
- Falta de zonas homogéneas que provoquen una clara lectura urbana.
- Proliferación de unidades habitacionales que se centra a contestar el problema de la vivienda, pero que en su mayoría no otorgan beneficios a la zona.
- Inserción de industrias que va desde la contaminante (pinturas, concretos, etc.) hasta bodegas que se reducen al almacenaje de productos.
- Por lo tanto, refleja características de una zona predominante de nivel socioeconómico bajo, medio bajo, medio alto e industrial.





25



DESARROLLO DEL TEMA

ENFOQUE GENERAL

Como respuesta al programa planteado para el aprovechamiento de los desechos orgánicos e inorgánicos, surge la necesidad de concentrarnos en el estudio, tratamiento e industrialización de la basura. Lo cual concluye con la realización del proyecto de una planta industrializadora de desechos sólidos, la cual se propone que sea prototipo en todos aquellos asentamientos urbanos y regionales donde la infraestructura y equipamiento abarque un porcentaje de población como máximo.

El edificio se dará con características industriales y su diseño deberá ser dinámico, basándose en la función e interrelación espacial a desempeñarse en él; pretendiendo crear espacios agradables, secuencia espacial, volumétricamente, siendo para el personal como para cualquier otra persona.

Para la volumetría del edificio se tomó como principio las características propias de la basura, la cual nos presenta una diversidad de formas (cilíndricas, cúbicas, irregulares, etc) que, tomando en conjunto con el colorido presentado, da pie para la creación de espacios expresivos, de búsqueda y sorpresas que rompan con el esquema tradicional con el objeto de transmitirlo a la arquitectura.

La orientación y ventilación de la planta es de suma importancia, puesto que se debe evitar el traslado de gérmenes patógenos portadores de infección y contaminación a las manchas urbanas, por lo que deberá tener características propias para el manejo de la ventilación, áreas verdes para filtrar aire y evitar tolvaneras.

El proyecto se basa principalmente en el reciclaje y aprovechamiento de la materia orgánica, procesándolo hasta obtener composta (material orgánico biodegradado, útil para todo tipo de cultivo) y reciclando toda la materia que tenga las características propias para su reutilización; este conjunto se complementará con el servicio de transferencia de la materia que no sea reciclable y no pueda ser procesada hasta llegar a su destino final, dispuesto y coordinado por las autoridades - -

correspondientes.

Se trasladará la basura que por características de composición de los desechos no pueda ser procesada, por saturación en la Planta o acumulación de composta.

La organización espacial de proyecto se divide en 4 zonas: priorizando la zona de producción; es el espacio característico del Proyecto, consiste en seleccionar la basura para separar el material reciclable y almacenarlo, triturar la materia orgánica, retirarle metales, cribarla, hasta colocarla en montículos en un área exterior para su fermentación. Esta zona tiene como áreas complementarias: la báscula, localizada en el acceso general para el control de cantidades, porcentajes, etc.

Patio de maniobras y lavado de unidades. Servicios sanitarios y de regaderas (cercanos a la zona de trabajo).

º Zona Administrativa. Como segundo punto se caracteriza por llevar un control general de la planta, para lo cual es necesario un área administrativa donde se concentre el personal requerido para las diferentes actividades. Como complemento se anexa un área de Investigación como apoyo a los posibles usos de la composta obtenida.

º Zona de Servicios. Esta se divide en diferentes áreas para complementar el funcionamiento de cada una de las partes.

Como servicio a la comunidad, el área de exposición.

Para el personal en general, servicios sanitarios y regaderas con sus respectivos vestidores, servicio médico (para accidentes no graves). Comedor general, estacionamiento.

º Para la Planta. Cuarto de máquinas, cisterna, tanque elevado, subestación eléctrica.

º zonas Verdes. Se caracterizan por dar equilibrio ecológico al ambiente, - - -

se dividen en:

Areas Recreativas y de Convivencia Familiar como complemento al desarrollo -
psicomotriz de los trabajadores.

Areas de parcelas experimentales. Se propone comprobar y promover el producto
obtenido con diferentes hortalizas y árboles frutales.

Areas Verdes Generales. Ayudan a disminuir los malos olores generados por la -
basura, mantiene un equilibrio ambiental, creando barrera para el asoleamiento
filtros de aire para detener tolvaneras y polvos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este trabajo se ha realizado sobre el tema de la recolección e industrialización de la basura y pretende concientizar y advertir a la población de los grandes problemas que se generan con los desechos urbanos por el crecimiento acelerado en las grandes ciudades, lo cual cobra mayor importancia debido a las políticas que a nivel mundial se han dado sobre el uso racional de los alimentos: agua, luz, energéticos, etc.

La Ciudad de México presenta grandes carencias en los servicios, infraestructura; que además por ser una de las grandes ciudades del mundo, donde la saturación urbana está cobrando un alto costo en cuanto a la contaminación del medio ambiente, hace que en estos tiempos nos avoquemos en todas las áreas a resolver el gran problema de la industrialización ha creado; por lo que para nosotros como posibles transformadores, habremos de constituir y formar parte de los proyectos que la sociedad demande.

La investigación se ha encaminado en proporcionar una solución a nivel de zona, la cual puede repetirse varias veces, de acuerdo a la densidad de población de las diferentes zonas, y no saturar una concentración sin dar posibilidad a resolver el problema.

El plan se basa principalmente en la recolección e industrialización de la bara, aunque también es importante mencionar su reciclaje, puesto que abre la posibilidad de que los elementos vuelvan a usarse sin deteriorar al medio ambiente.

Para facilitar el proceso de reciclaje, nos ayudaremos con la localización en varios puntos accesibles de la zona para establecer centros de acopio, los cuales disminuirán el problema a la planta procesadora, al detener un porcentaje considerable del total de la basura.

El proceso concluye en la obtención de composta (fermentación de basura - - orgánica), también llamada humus, que se utiliza principalmente como abono o fertilizante, lo cual puede ser de gran ayuda para las labores de reforestación.

PROPUESTA URBANA Y VIAL DEL TEMA

La zona de estudio ha tenido un crecimiento desorganizado, debido al rápido incremento de la población, lo cual ha traído en consecuencia, carencia de la infraestructura y dotación de servicios; este crecimiento va ligado al consumo en general y por ende al incremento de los desechos.

El programa de la recolección y tratamiento de la basura que a través de los años ha traído un deterioro ambiental generalizado en: agua, suelo, aire; representa el tema a tratar en este trabajo.

El área a considerar tiene un índice de población de 300,00 hb. que generan aproximadamente 300 toneladas diarias de desechos; por ello se ha programado la recolección, para trabajar en dos turnos (Matutino y Vespertino), lo que favorece en reducción el número de unidades (vehículos de recolección) que tendrán un radio de influencia máximo de 1 km; su área a recorrer está definida de acuerdo a los AGB (áreas geostatísticas básicas que maneja el INEGI), agrupando de 2 a 3 AGB por unidad, en correspondencia con el índice poblacional de c/u. De la misma manera se propone la distribución del servicio de limpia (barrenderos), mismos que se agruparán de 3 a 4 personas por AGB y éstos a su vez en conjuntos de 2 a 4 se concentran en los centros de acopio, los cuales tienen dos propósitos: Servir como punto de reunión para la recolección de la basura obtenida por el personal de limpia y vaciarla a las unidades vehiculares, para el acopio de todo el material reciclable; por lo que su ubicación deberá localizarse en un sitio central, con mucha concurrencia y a una distancia considerable para la población peatonal, máximo 1 km.

Otro de los elementos principales que favorecen a la cuestión urbana es el de instaurar, con este lugar, como política de desarrollo en cada una de las delegaciones que conforman el Distrito Federal, una Planta Tratadora de Basura por núcleo de población a atender, porque los planes y programas implementados hasta la fecha han resultado obsoletos y pretendemos que este programa de acopio de

industrialización de la basura se genere en otras escalas, donde su radio de influencia está determinado por un promedio de la población a atender.

Los recorridos tienen que estar programados en relación a la fluencia de las vialidades principales de la zona, para evitar entorpecer el tránsito, generando problemas de contaminación.

SELECCION DEL SITIO

El Area Metropolitana del D. F. comprende 16 Delegaciones con el siguiente índice poblacional; de acuerdo al Censo de 1990.

1.- Iztapalapa	1490068	18.10	9.- Iztacalco	444322	5.44
2.- G. A. Madero	1268068	15.14	10.- B. Juárez	407811	4.95
3.- A. Obregón	624753	7.80	11.- Miguel Hgo.	406864	4.94
4.- Coyoacán	640066	7.77	12.- Xochimilco	271151	3.29
5.- Cuauhtémoc	595960	7.24	13.- Tláhuac	206700	2.51
6.- V. Carranza	519628	6.31	14.- M. Contreras	195041	2.37
7.- Tlalpan	484866	5.89	15.- Cuajimalpa	119669	1.45
8.- Azcapotzalco	474688	5.76	16.- Milpa Alta	68654	0.78

La Delegación de Iztapalapa ha sido la de mayor incremento poblacional en los últimos años, por consecuencia ha traído una serie de necesidades administrativas y de servicios con el objeto que el crecimiento se ligue al desarrollo de la infraestructura Política, Administrativa, y de Servicios. Uno de estos servicios es la línea 8 del Metro, la cual es colindancia con la zona de estudio y provocará un aumento de actividades en lo educativo, habitacional, sector salud, industria, etc., que en todo proceso de desarrollo en una comunidad, poblado o ciudad, complica aún más el sistema actual de recolección de la basura.

De acuerdo a la investigación realizada y las observaciones de carácter general, en cuanto a la forma de operación de las plantas industrializadoras de basura, se determinó que para captar la basura diaria que genera una población de 300,000 habitantes, donde el promedio de basura es de 11.2. kg. por persona al día, se necesita un área de desarrollo mayor a las 4 hectáreas, por ello se eligió un terreno que es parte de la zona de estudio, por lo que resulta, dentro del área de influencia, un ahorro en energéticos, contaminación y tiempo, que repercute en lo general -

en ayuda para la recolección de la basura, su futura transformación y distribución de la composta (materia orgánica de gran utilización en el campo), puesto que por la cercanía con la zona ecológica del Cerro de la Estrella se podrá utilizar en la reforestación de un gran variedad de árboles y arbustos, tanto en la zona como en las áreas circunvecinas y campos donde se solicite o requiera.

La zona habitacional está comprendida dentro del área de influencia, lo cual demanda por su cercanía con la Planta Industrializadora, las precauciones necesarias, para el posible deterioro morfológico de la zona; con esto nos evita la posibilidad de crecimiento de la planta, sino proponer que sea modelo a seguir cuantas veces sea posible y necesario y evitar la concentración en un solo punto, como se trabaja - - actualmente. La industrialización de la basura, obligando a tener un área muy extensa, que por su tamaño genera fuertes problemas.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

1.- Zona de Producción

1.1. Area de clasificación o selección.

- a) Tolvas - recepción, transferencia y alimentación.
- b) Control.
- c) Bandas de clasificación.

1.2. Area de almacenamiento

- a) Contenedores.
- b) Compactación.
- c) Almacenamiento.

1.3. Molienda Gruesa

- a) Tolvas y Molino de Martillo.
- b) Transportador cadena.

1.4. Cribado Grueso

- a) Electroimán (Bandas de Control).
- b) Criba vibratoria (filtro).
- c) Banda Materia Orgánica.
- d) Banda Material de rechazo.

1.5. Campos de Fermentación (montículos).

- a) Area Prefermentación.
- b) Area Fermentación.
- c) Area Maduración.

1.6. Molienda Fina

- a) Alimentador por banda del producto.
- b) Molino fino bi-rotor.
- c) Alimentador vibratorio (banda).
- d) Motovibradores (criba).
- e) Banda carga compost fino.
- f) Tolvas salida compost fino.

- g) Empaque.
- h) Control.
- i) Almacenamiento.

2.- Zona Administrativa

2.1. Area Administrativa

- a) Dirección, baño.
- b) Sala Juntas.
- c) Administrador.
- d) Ventas.
- e) Jefe Personal.
- f) Area Secretarial.
- g) Bodega, almacén.
- h) Centro Cómputo.
- i) Vestíbulo.
- j) Servicios sanitarios.

2.2. Area Investigación

- a) Laboratorio Química c/cubículo.
- b) Laboratorio Biología c/cubículo.
- c) Cubículos investigadores.
- d) Vestíbulo.

2.3. Area Exposiciones

- a) Zona Exposición permanente.
- b) Sala Proyeccion; serv. sanitarios, caseta de proyecciones.
- c) Informes.

3.- Zona de Servicios

3.1. Area de Acceso

- a) Acceso General (Control).
- b) Báscula.
- c) Patio de Maniobras.
- d) Estacionamiento.

3.2. Servicio Médico

- a) Cubículo (revisión, curación).
- b) Serv. Sanitarios.

3.3. Area Comedor (capacidad 75 personas)

- a) Zona de comenzales.
- b) Cocina (preparación, lavado).
- c) Zona de Servicio.
- d) Bodega.
- e) Frigorífico.

3.4. Servicios Sanitarios

- a) Sanitarios (hombres y mujeres).
- b) Vestidores (hombres y mujeres).
- c) Area de regaderas (hombres y mujeres).
- d) Cuarto de Máquinas.
- e) Cisterna.

4.- Zonas Verdes

4.1. Area Recreativa

- a) Campo Fut-bol.
- b) Canchas Baquet-bol o Voli-bol.
- c) Zonas convivencia familiar.

4.2. Areas de Parcelas Experimentales.

4.3. Areas Verdes o Jardinadas generales.

ESTUDIO DE AREAS Y DIMENSIONAMIENTO:

No. de habitantes (por atender). 300,00 hab.
 Basura que genera en promedio 1 kg/Pers/día.
 Cantidad de basura en la zona 300 ton/día.

*** TOLVAS**

300 ton/día 2 turnos por trabajar = 150 ton/turno.

150 ton 100% (turno) de la cual:

Materia Orgánica 50%
 Tetrapack 1.18%
 Madera .801%
 Hueso 1.293%

53.28% + 25% del material reciclable que no llegó a los Centros de Acopio.

+ 11.68% 46.72 = 100%

64.96% 11.68 = 25%

97.44 ton = 64.96 % = $\frac{487 \text{ m}^3}{200 \text{ kg} = 1 \text{ m}^3}$

Dimensiones: $4.5 \times 4.5 \times 5 = 101.25 \text{ m}^3 \times 5 \text{ tolvas} = 506.25 \text{ m}^3$
 + 1 tolva de transferencia.

*** Bandas Clasificadoras:**

Medidas: 1.2 ancho x 16m largo = $19.2 \text{ m}^2 \times .15\text{m} = 2.88 \text{ m}^3 = 576 \text{ kg} \times \text{giro}$.

200 kg = 1 m^3 97.440 kg 576 kg/giro = 170 giros/turno.

30 kg = $.15 \text{ m}^3$ 170 giros 1 banda 7 hrs. trab. = 24 giros/hora.

85 giros 2 bandas 7 hrs. trab. = 12 giros/hora.

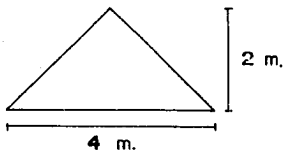
* Almacenes: 300 ton/día	=	100%
Papel	15.3%	= 45.9 ton.
Cartón	4.2%	= 12.6 ton.
Lata	2.8%	= 8.4 ton.
Material Const.	1.3%	= 3.9 ton.
Madera	0.8%	= 2.4 ton.
Vidrio	8.26%	= 24.77 ton.
Trapo Algodón	0.347	= 1.04 ton.
Diversos	1.44	= 4.31 ton.

* Campo de Prefermentación: 300 ton/día = 100%

M.O. = 50% = 150 ton/día x 6 días (duración de periodo).

$$= 900 \text{ ton/periodo} = 4\,500 \text{ m}^3 \quad 160 = \frac{28 \text{ montículos}}{4,500 \text{ m}^2}$$

Montículos



$$\frac{4 \times 2}{2} = 4$$

$$4 \times 40 \text{ largo} = 160 \text{ m}^3$$

* Campo de fermentación: Reduce el volúmen un 50% y el peso un 20%

Duración del periodo 20 días.

$$- 150 \text{ ton} = 750 \text{ m}^3 \quad 375 \text{ m}^3 \times 20 \text{ días} = 7,500 \text{ m}^3 = 46 \text{ montículos.}$$

$$\frac{30 \text{ ton}}{375}$$

$$120 \text{ ton} = 375 \text{ m}^3$$

$$320 \text{ kg} = 1 \text{ m}^3$$

$$= \frac{7,500 \text{ m}^3}{2}$$

* Campo de Maduración.

$$375 \text{ m}^3 \times 60 \text{ días} = 22,500 \text{ m}^3 = 140 \text{ montículos.}$$

$$= \frac{22,500 \text{ m}^3}{160}$$

INVESTIGACION DEL TEMA

* CONCEPTO, CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS.

A la basura también se le denomina con los nombres de desechos o residuos; - divididos en sólida, semisólida y líquida.

Desechos.- Son los productos de naturaleza y origen muy variada, compuesta - por productos orgánicos todos aquellos de origen biológico (desperdicios de comida, restos de vegetales, todos biodegradables) e inorgánicos, materiales sin vida (vidrio, plástico, metales) materiales reutilizables pero no biodegradables.

- CLASIFICACION DE LA BASURA.

D	URBANO	DOMESTICOS COMERCIALES MERCADOS
E		VIA PUBLICA CENTROS DE DIVERSION
S		CONSTRUCCION MOBILIARIO
E		METALES PATOLOGICOS (HOSPITALES Y LABORATORIOS)
C	RURAL	DOMESTICA MATERIA VEGETAL
H	AGROPECUARIOS	AGRICULTURA GANADERIA
O		
S	INDUSTRIALES	SOLIDOS Y LIQUIDOS (DE LA INDUSTRIA, NO PUEDEN SER TIRADOS AL - DRENAJE, NI AL SUELO, SON ALTAMENTE CONTAMINANTES). SEMISOLIDOS (COLORANTES, PINTURAS, PLANTAS QUIMICAS).

Los desechos sólidos se clasifican de la siguiente forma:

- 1.- Desechos públicos o municipales.- Procedentes de casas habitación, vías públicas, mercados, etc.; son municipales, porque el municipio se encarga de su recolección y tratado. Se clasifican en: domiciliarios, parques y jardines, mercados, - vía pública, institucionales, comerciales, demolición y construcción.

- 1.1.- **Domiciliarios.**- Residuos sólidos que se generan en las viviendas unifamiliares y conjuntos habitacionales, Papel, cartón, vidrio, materiales ferrosos, plásticos, madera, cuero, trapo, algodón, tetrapack, hueso, hule. Además de una buena cantidad de residuos orgánicos con substancias líquidas, las cuales provocan que los desechos entren en estado de descomposición.
- 1.2.- **Desechos de mercados.**- Producidos por la comercialización de productos en los mercados. Legumbres, frutas, flores, vísceras, carnes, pescados, productos de fácil descomposición, papel, cartón.
- 1.3.- **Desechos de parques y jardines.**- Generados en áreas de esparcimiento y se encuentran constituidos por materia orgánica como: papel, cartón, madera, estiércol, pasto, ramas, hojas, vidrio, plástico, metal.
- 1.4.- **De la vía pública.**- Se depositan de manera natural (arrastrados por los vientos) o de una forma artificial (mano del hombre). Papel, tierra, madera, plásticos, colillas, estiércoles, fichas, piedras, animales muertos, vehículos abandonados.
- 1.5.- **Institucionales.**- Son aquellos generados en universidades, escuelas, museos, bibliotecas, edificios públicos y oficinas, Papel, colillas, madera, plásticos, material ferroso, vidrio.
- 1.6.- **En sitios de reunión.**- Generados en teatros, estudios, deportivos, cines, plazas de toros, etc. Papel, plásticos, cartón, vidrio, colillas de cigarro, madera, materia orgánica.
- 1.7.- **Comerciales.**- Producidos en las diferentes etapas de distribución de bienes y en la preparación y venta de alimentos comerciales, grandes almacenes, establecimientos de servicio. Papel, cartón, vidrio, lámina, plástico, madera, material orgánico.
- 1.8.- **De demolición y construcción.**- Proviene de las demoliciones de edificios o estructuras de éstos, este tipo de desechos se constituyen por: arena, tierra, piedra, tabiques, varillas, arcillas, concreto, etc.
- 2.- **Desechos particulares o especiales.**- Son tratados de manera especial y de manera diferente a los desechos municipales, por lo tanto existen de diferente composición como son:
 - 2.1.- **Industriales.**- Generados por industrias, fábricas y dependiendo al tipo de actividad que en ellas se desarrolle, sus desechos, serán correspondientes. Para este tipo de desechos existe un estudio de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, para que su elaboración, tratamiento y disposición final, que sea --

hecha de forma adecuada.

- 2.2.- **Agrícolas.**- Se constituyen por: estiércoles, fertilizantes, insecticidas. Estos desechos crean focos de infección y un albergue para las moscas.
- 2.3.- **De hospitales.**- El tratamiento de estos debe ser muy cuidadoso, también de una forma u otra, los utensilios se encuentran contaminados directa o indirectamente por los enfermos: vendas, jeringas. muestras de laboratorios, medicinas, material orgánico.
- 2.4.- **Radioactivos.**- Tienen un tratamiento especial por contener una formación de grandes contaminantes, de tal manera, que su manejo debe llevarse a cabo en una forma un tanto delicada. Su tratamiento lo realiza la Comisión Internacional de Energía Nuclear.

Se puede observar con lo anterior que los desechos sólidos están formados por una gran variedad de residuos, los cuales podemos dividir en dos grandes grupos:

- a) **Desechos comestibles.**- Todos aquellos residuos sólidos que se pueden incinerar con gran facilidad. Papel, trapo, cartón, madera, plásticos, cuero, ramas de árboles. Aunque estos desechos son de una manera muy directa orgánicos, estos son poco putrescibles, por lo tanto, es posible que sean almacenados, hasta por un largo tiempo.
- b) **Desechos incombustibles.**- Son aquellos desechos que a una temperatura de 100°C ó mayor no arden. Botes de hojalata, metal pesado, vidrio, loza, materiales minerales. Su almacenamiento, en los dos casos es antiestético y si está descuidado puede ser lugar para la creación de albergues de animales dañinos.

- CARACTERISTICAS

Los desechos sólidos se dividen en dos grandes grupos:

- 1.- **Orgánicos.**- De origen biológico; están generalmente compuestos de comida, plantas vegetales, desechos de animales, papel y excremento. Requieren de un tratamiento especial, porque proveen de valiosos nutrientes, necesarios para el crecimiento de nuevas plantas y animales. Este tratamiento consiste en elaborar abono compuesto, humus, alimento para animales, etc. Constituyen en casi todos los casos el 50% del total de los residuos domésticos.
- 2.- **Inorgánicos.**- Están constituidos por materiales no biodegradables, industriales y sintéticos que no contienen productos de origen animal o vegetal. De acuerdo a su posible aprovechamiento y su destino final se clasifican en:

- 2.1.- **Recuperables.**- Aquellos que una vez seleccionados pueden venderse a diferentes industrias (vidrio, papel, cartón, trapo, madera, hueso, metal, etc.) El porcentaje de este tipo de materiales es variable dependiendo de factores como nivel socio-económico, etc.
- 2.1.1.- **Vidrio.**- Materia prima típica para el reciclamiento, se le puede fundir muchas veces sin perder sus características.
Se selecciona de acuerdo al color: blanco, ambar y verde.
Constituye una gran parte de los desperdicios que se generan y su cantidad aumenta en gran número por las botellas no retornables.
- 2.1.2.- **Papel.**- Se divide en dos grupos.- Dependiendo del grado de limpieza: papel comercial y papel doméstico.
* Comercial.- Aquel que se recolecta en oficinas y comercios, de buena calidad y relativamente limpio.
* Doméstico.- Se recolecta en forma domiciliario generalmente se encuentra mezclado con desechos orgánicos y es bastante sucio.
Algunos tipos de papel pueden ser reciclados hasta 11 veces.
- 2.1.3.- **Cartón.**- La selección de este material se hace por el grado de limpieza; el cartón de empaque y los sacos para cemento, debido al tamaño de su fibra, se recicla para la elaboración de papel.
- 2.1.4.- **Plásticos.**- La mayoría son de tipo termoplástico y son, por otro lado materiales combustibles con un alto valor energético, pero la desventaja es que desprenden gases tóxicos que deben ser tratados antes de dejarlos salir libremente a la atmósfera. Los termoplásticos representan el 80% del total de los desechos plásticos.
- 2.1.5.- **Trapo.**- Está constituido principalmente por algodón, fibras sintéticas y la mezcla de ambos.
- 2.1.6.- **Hueso.**- Este material tiene demanda como alimentos balanceados para animales en general y para la fabricación de abonos fosfóricos, se somete a una pulverización.
- 2.1.7.- **Madera.**- Los usos de la madera recuperada son diversos, dependiendo de su tipo, calidad y estado de conservación.
- 2.1.8.- **Metales.**- La mayor parte está constituida por cobre, aluminio plano, bronce y hierro, este es el metal que tiene mayor demanda y valor comercial. Al separarlos es conveniente lavarlos para evitar olores, oxidación y hongos, se someten a fundición para la obtención del producto final.
- 2.1.9.- **Varios.**- Incluye pedazos de cerámica, cerillos, papel celofán, objetos muy -

- 3.- **No recuperables nocivos.**- Comprende los desperdicios provenientes de hospitales que no pueden ser acopiados, sino que deben incinerarse de forma rápida y continua.
- 4.- **No recuperables inertes.**- Aquellos desperdicios como piedras, tierra, materiales de construcción y similares, que sólo pueden utilizarse como material de relleno.
- 5.- **Transformables.**- Son todos los residuos susceptibles de ser transformados mediante diversos procesos mecánicos y/o químicos en productos inocuos aprovechables en la industria u hogar.

INFORMACION GENERAL.

INFORMACION A NIVEL MUNDIAL

El pensar en la basura nos produce rechazo por su aspecto y olor, sin embargo, debemos pensar que tiene un potencial económico enorme. Cuando analizamos los desechos de una ciudad, poblado o nación desarrollada ó en vías de serlo, los materiales que la constituyen son típicos: plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, hules y residuos orgánicos.

Mientras que en los países subdesarrollados la basura se genera principalmente con escasos productos procesados, denotando la forma de vida, situación económica, social y cultural que impera, por ello que además de la diferencia de cantidad también cambia de calidad, puesto que el grado de desarrollo de los países es inversamente proporcional el porcentaje de materias orgánicas, que se encuentran entre sus basuras. En consecuencia las basuras del hombre desarrollado son más ricas en materias imputrescibles e incluso, en muchas ocasiones, tóxicas, generando problemas de eliminación más graves que en los países del Tercer Mundo.

Las sociedades industriales generan más basura menos reciclable, en lo cual consumimos en forma irracional nuestros recursos naturales en forma de materia prima y energía. Las cantidades de desechos sólidos producidos por persona al día, han aumentado como consecuencia de la evolución social, económica y técnica de las zonas urbanas; en parte debido a la concentración de industrias, al uso excesivo de papel y plástico de desecho, etc.

Las estrategias de recolección en los países, difieren según los problemas propios, como la escases de materias primas (madera), la abundancia de residuos contaminantes y la dificultad en su eliminación convencional y sobre todo por las presiones para solucionarlos, ejercidas por los ciudadanos ante la situación del entorno.

- La Rep. Federal Alemana.- Tiene una variedad de sistemas de recolección que se resumen en dos:

a) Holsystem - Separar y mantener en casa la basura hasta su recolección por los camiones en efecto.

b) Brinsystem.- Llevar a contenedores o lugares específicos ciertos componentes, que serán recogidos independientemente de los vecinos. Los contenedores se utilizan asimismo con éxito para la recolección de la basura tóxica.

* Sistema Biotonne.- Emplea contenedores urbanos y cubos en las casas para elaboración de compost de alta calidad.

- Francia.- La recogida de la basura se fomenta siempre desde la perspectiva del beneficio público: ahorro de materias primas, energía, protección del medio y evitación de la contaminación y la iniciativa privada debe adaptarse a él. Existe una serie de acuerdos entre la administración central y local con las industriales. La Agencia Nacional para la recuperación y eliminación de los desechos "Los Transformeurs", se dedica al fomento de la recuperación, asesora técnicamente en la elaboración de compost, coordina a los ayuntamientos y consigue acuerdos con los fabricantes.

* Sistema Ecobouteilles.- Se puso en marcha en 1980. Contenedores para vidrio se seleccionó el que menos roturas produjera; se descarga el contenedor en los camiones.

También existen los "centros de recuperación y las organizaciones dedicadas a reciclar otros componentes de la basura".

- Holanda.- La tradición de la recolección es antigua y la recuperación del papel y vidrio son modélicas. Probablemente cuenta con el mejor conjunto de acciones encaminadas a fomentar la recolección y el suministro de papel viejo a la industria. Se ha experimentado 3 sistemas de recolección de papel y cartón: municipal, mediante camiones, aportación periódica voluntaria, de contenedores. Se tiene una cuota semestral y una cantidad mínima en cada recolección. El sistema de recolección más extendido es el de los contenedores.

- Suiza.- El desarrollo de la recolección varía bastante de una zona a otra pero es el país más disciplinado. En la Ciudad de Languau se recogen doce componentes por separado y de formas distintas, también se recogen por ley -

varios residuos peligrosos. El 40% del papel y el cartón consumido lo reco—
gen generalmente empresas y asociaciones privadas. El vidrio lo depositan -
en contenedores. Los residuo peligrosos se intentan recuperar al máximo y -
se tratan por separado, evitando vaciarles al agua, tierra o aire.

Existen puntos con contenedores especiales para aceites minerales y domésti—
cos.

Dos veces al año se realiza una campaña de recolección a través de puntos -
móviles. Los metales se separan en contenedores y se recogen periódicamente.

La recolección de la materia orgánica se hace por separado. Se incinera el -
80% de los desperdicios.

- Italia.- La recolección de papel y cartón es por contenedores. La de vi—
drio se realiza por contenedores tipo iglú, al igual que la chatarra. En al—
gunas ciudades como Padua y Roma se recogen de forma experimental conjunta—
mente papel, vidrio y metales. En Módena, a los anteriores materiales se aña
de el plástico.

- Bélgica.- La recolección de papel y vidrio está extendida por casi todo el
país y las regiones de Bruselas y de Lieja son las más activas. El sistema -
suele ser el de puerta en puerta una vez al mes, pero también por contenedo—
res. La ciudad de Lieja resolvió el problema de sus basuras reciclándolas. La
estrategia se centró en la recolección y reciclaje de vidrio, papel, plásti—
co y la separación mecánica del resto de la basura en una planta de trata—
miento para su posterior aprovechamiento. En el desarrollo del Plan se invo—
lucran numerosos organismos, grupos ecologistas, contactos con industrias, -
legislación por el Ministerio de Industria. El esfuerzo en este país se rea—
liza para la utilización de papel recuperado.

- Otros países de Europa.- En casi todos han comenzado programas de recicla—
je de diversos materiales y proyectos para la recuperación integral de la -
basura. En Dinamarca, la política de prevención del residuos vá más lejos -
que la del reciclaje, y medidas como la obligación del uso de envases retor—
nables, evita en gran medida la producción de aquellos y por tanto sus resi—
duos.

En Suiza, la República Federal de Alemania y Francia, la técnica de tratamiento que últimamente cuenta con más éxito ha sido la incineración de los residuos. Este sistema consiste en un proceso de combustión controlada que transforma las basuras en cenizas y gases.

- Estados Unidos.- En los últimos años han renacido las preocupaciones por el futuro del tratamiento de los residuos, los tiraderos disminuyen, las incineradoras necesitan un emplazamiento y los trámites de construcción son complicados, 400 o 500 programas de recolección mediante contenedores de diferentes tamaños están en marcha, sobre todo en los estados del Noroeste. La mayor concentración se da en California.

- La recolección selectiva en Filadelfia.- Implantó la recolección y recuperación, con el programa múltiple municipal que abarca unas 6,000 ton/día incluyendo 100 ton/día de restos de comida, que se llevan a granjas de cerdos al sur de New Jersey. Incluye centros de acopio, recolección del sector privado, de contenedores, almacenes, centros de procesado.

- Recolección selectiva en San Francisco.- Recicla la industria privada, se recupera por basureros y por asociaciones de vecinos.

- Programa de San Francisco.- Producen 3.5 kg/hab. al día. La ley obliga a las embotelladoras a usar envases retornables, por consiguiente disminuyó el contenido de vidrio en la basura, ahorrando espacio en los vertederos públicos. Recolección por contenedores.

- España.- Del total de los desechos generados, solo un 19% aproximadamente son reciclados, ya sea por incineración con recuperación de la energía para calefacción o electricidad, o por transformación en composta. Las otras tres cuartas partes de los desperdicios son eliminados en incineradores simples, sin recuperación de la energía o simplemente abandonados en tiraderos de forma controlada e incluso de forma incontrolada. En España existen actualmente 96 tiraderos controlados. Las razones por las que los ayuntamientos se inclinan por este sistema de tratamiento de basuras, reside fundamentalmente en su fácil implantación, costo reducido de instalación y funcionamiento.

to y la capacidad para absorber distintos tipos de productos. Sin embargo, - los riesgos medioambientales que generan, lo convierten en el método de tratamiento de desechos más impopular. Existen 3 plantas incineradoras, pero el Gobierno ha aprobado un proyecto incluido en el Plan de Energías Renovables que prevé la construcción de otras 21 plantas de incineración, las cuales - funcionarán en 1995 y generarán energía eléctrica.

- Japón.- La eliminación de los desechos tiene cuatro objetivos: seguridad, constancia, reducción de volúmen, reutilización. La principal forma de tratarla consiste en la incineración a causa de la alta densidad de población, de territorio estrecho, etc. En 1980 un 68% de desperdicios recogidos se incineraron, ascendiendo al 85% en solo casos de desechos combustibles. Existe una clasificación de los desperdicios: ordinarios y residuos industriales. - La ley obliga a cada parte que los produce a responsabilizarse y colaborar - en su tratamiento; se orienta a la reutilización como recurso y luego a incinerar los que quedan, finalmente los combustibles restantes y los residuos - de calcinación se llevan a un terraplen sanitario.

- México.- La acción gubernamental se inicia con la recolección de los desechos sólidos en el lugar donde se generan; ya sea en los domicilios, vía pública, áreas industriales, comerciales y hospitales. La recolección domiciliaria actualmente se hace por el recorrido de los camiones. La basura de la vía pública la recojen los trabajadores que barren diariamente 2km. c/u, además - de las barredoras. Por otra parte se dispone de 11 estaciones de transferencia; a las cuales los camiones llegan y vacían su carga directamente a través de tolvas, a los tractocamiones los cuales llevarán los desechos, dependiendo del tipo, al sitio de disposición final, que es el lugar donde se depositan - para compactarlos y construir así el relleno sanitario, sin embargo se presentan problemas porque la capacidad, equipo y personal no son suficientes. - De esto surgen los tiraderos clandestinos, De igual forma, el control y eliminación de tiraderos a cielo abierto, donde el problema de los desechos se agudiza.

La incineración de basura es otro método de disposición final. La ciudad de -

de México cuenta con 3 líneas de incineración y una planta de tratamiento. -
La reutilización de los desechos es muy baja.

PRODUCCION MUNDIAL DE BASURA

P A I S	PRODUCCION/AÑO/HAB.	PRODUCCION/DIA/HAB.	PRDCUCCION NAC. MILL. TON.
1.- Estados Unidos	744 kg.	2.04 kg.	178
2.- Australia	681 kg.	1.86 kg.	10
3.- Canadá	635 kg.	1.74 kg.	16
4.- Noruega	474 kg.	1.30 kg.	
5.- Holanda	449 kg.	1.23 kg.	6.5
6.- Dinamarca	423 kg.	1.16 kg.	2
7.- Suiza	383 kg.	1.05 kg.	2.5
8.- México	365 kg.	1.00 kg.	
9.- Reino Unido	355 kg.	0.97 kg.	18
10.- Japón	344 kg.	0.94 kg.	41
11.- Francia	327 kg.	0.89 kg.	18
12.- Rep. Fed. Alemana	318 kg.	0.87 kg.	19
13.- Suecia	317 kg.	0.86 kg.	2.5
14.- España	285 kg.	0.78 kg.	10.5
15.- Italia	263 kg.	0.72 kg.	15

HISTORIA DE LA BASURA EN MEXICO

En la época prehispánica, bajo el Gobierno de Moctezuma Xocoyotzin, no se podía vender ni comprar fuera de los mercados, todo el comercio estaba concentrado en ellos y había más de mil personas que recorrían la ciudad recogiendo la basura.

A partir de la llegada de los Españoles es tradicional en México manejar los desechos sólidos en forma arbitraria, con lo que complican las posibilidades de reutilización o reciclaje; se crean problemas de salud pública, contaminación ambiental, economía e incorformidad en la sociedad.

En el año de 1787, las calles de México eran intransitables por el desaseo y la falta de limpieza; había basura y los caños estaban llenos de lodos pestilentes, la basura se arrojaba en la vía pública y no había quien la recogiera. En consecuencia el Virrey Revillagigedo hizo reglamentaciones municipales para la limpieza pública estableciendo que la basura fuera recogida por carros tirados por mulas, con lo cuál se evito que los basureros continuaran en las calles.

Para 1824 las medidas establecidas por el Coronel Melchor Múzquiz ofrecieron el servicio de carros recolectores, que recorrían la ciudad, anunciándose con una campanilla y esperando el tiempo justo para que la gente acuедiera; así crean los primeros reglamentos que establecen multas a las personas que arrojen basura en las vías públicas o lugares no indicados, iniciando de manera simultánea el "control de la basura" en la Ciudad de México, con la aparición de los tiraderos a cielo abierto.

En el año de 1884 el servicio de limpia contaba con 83 carros, 43 pipas y 136 mulas, distribuidos entre las 8 inspecciones de policía. De esta manera, por primera vez el servicio se descentraliza en virtud de que era sumamente imperfecto, puesto que la Ciudad era ya muy grande y los carros no podían recorrerla eficientemente, con la agravante de que el tiradero estaba en uno de los extremos de

de la ciudad.

Para el año de 1936 el servicio de limpia contaba con 2,500 empleados. Dos años antes, se formó el sindicato de limpia y transportes. El equipo con el que se contaba se componía ya de camiones tubulares, carros de volteo (7 y 20 toneladas).

Los carros tirados por mulas cubrían los servicios de la periferia de la ciudad.

En 1940 se habla sobre la importancia de reciclar e industrializar la basura, de los problemas de contaminación del suelo, aire y agua, por ello la necesidad de que los tiraderos se situarán lo más lejano posible de la ciudad.

En el año de 1941 se promulgó el Primer Reglamento de Limpia.

A principios de los sesentas se creó la Dirección General de Servicios Urbanos del D.F., de la que depende la oficina de Recolección de Desechos Sólidos. Al final de la década, desaparece esta Dirección para surgir de nuevo a principios de los ochentas. Actualmente depende de ella, la recolección, el transporte, el tratamiento y disposición final de los desechos sólidos de la Ciudad de México.

A partir de los cuarenta, el Distrito Federal contaba principalmente con los tiraderos denominados Santa Cruz Meyehualco y Santa Fé; el primero en la Delegación de Iztapalapa, con una recepción de residuos de 500 toneladas al día, en sus primeros años de operación y 6,000 toneladas al día al término de la misma. El segundo en la Delegación, con una recepción de 2,300 toneladas de residuos diarios.

En 1983 el Departamento del Distrito Federal inició el saneamiento y clausura del tiradero de Santa Cruz Meyehualco, cubriendo los residuos con tepetate, así como la perforación de pozos para el venteo del biogás, generados por la biodegradación anaeróbica que sufren los residuos acumulados. Con esta clausura se estimula creación de otros tiraderos como: Santa Catarina, San Lorenzo Tezonco, Tláhuac,

Milpa Alta, Tlalpan y Bordo Xochiaca. De esta forma se agudizó la problemática para la eliminación de la basura en la Ciudad de México. Inicia la clausura de los tiraderos a principios de 1985.

En 1984 se ubicaron dos sitios más para rellenos sanitarios: uno en el "Bordo Poniente" en el lugar de la zona federal del antiguo Lago de Texcoco. Otro en "Prados de la montaña" cercano al de Santa Fé en la Delegación Alvaro Obregón. Hasta 1989 no se conocen planes de reciclaje con los residuos sólidos domiciliarios.

El manejo de los desechos sólidos ha sido reflejo de las características del proceso de urbanización de la Ciudad de México. Su generación y manejo han crecido en relación directa al tamaño de la población, usos del suelo, nivel de ingresos y patrones de consumo.

En 1950, se producían 370 gramos de residuos por persona al día, de los cuales predominaban los biodegradables; en la actualidad se genera 1 kilogramo por habitante.

Durante este tiempo no solo ha aumentado el volumen, sino que ha modificado su composición pasando de un 5% de los no degradables a un 50%.

En la actualidad el manejo de los desechos sólidos conforma un sistema en donde se encuentran vinculadas las diversas etapas que a partir de la producción de los artículos de consumo, se inicia la generación de residuos para pasar a la recolección, tratamiento y disposición final.

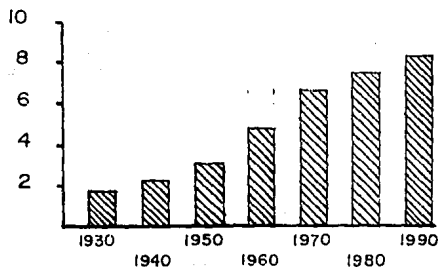
La Ciudad de México genera hoy 18 mil toneladas diarias, con un incremento estimado del 3% anual.

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MEXICO

- Características del D.F.

El crecimiento de la población en el D.F. a partir de 1940, ha demostrado (según estudios del INEGI) que la población actual se ha quintuplicado en las 5 últimas décadas; sin embargo observamos que de 1970 a 1990 la tasa de crecimiento anual de la población en este sector, registró un valor cercano al 1%, con lo cuál tenemos una tasa de crecimiento a la baja, con tendencia decreciente.

Evolución de la población en el D.F. de 1930 a 1990.



Así tenemos que se ha elevado considerablemente en los últimos años, la población en todo el D.F. y zonas periféricas, donde encontramos que en las 16 Delegaciones con que cuenta el D.F. se tiene el mayor porcentaje de población, siendo actualmente la Delegación Iztapalapa la de mayor índice poblacional en el D.F., -- con un 18% del total, siguiéndole la Delegación G. A. Madero con un 15%.

Si consideramos los estudios de los últimos censos, se observa una nueva distribución en los asentamientos perimetrales del D.F., por lo consiguiente se deduce que las Delegaciones de mayor crecimiento sean las que circundan el Valle de México; estos asentamientos se dan irregularmente, en la mayoría de los casos por invasión y en una pequeña parte por medio de una planificación regulada y ordenada.

En las delegaciones centrales del D.F., en los años cincuentas, residía el 69% de la población total del D.F.m actualmente habita el 23% lo que significa que gran parte este crecimiento poblacional se dió en las últimas 4 décadas al Sur y Oriente de la Ciudad, incorporándose significativamente la población en las Delegaciones que rodean al Valle de México en los últimos 45 años; situación causada por dos fenómenos demográficos: La tasa de crecimiento acelerado de la población y la migración del campo a la ciudad, causada por la centralización administrativa, económica, política.

PRODUCCION, ORIGEN Y TIPO.

En la actualidad, el Distrito Federal y las áreas conurbadas, cuentan con una población de casi 20 millones de habitantes, las cuales generan aproximadamente un kilogramo de desechos sólidos cada uno. El incremento que ha experimentado la generación de los últimos años se caracteriza por una actividad económica concentrada en la producción y comercialización diversificada de bienes de consumo y un excesivo empleo de empaque y envases. Los materiales que comúnmente se utilizan en los envases son el vidrio, metales, acero, aluminio, madera, papel, cartón y plástico; con el predominio de estos últimos que han demostrado ser excelentes materiales para empaquetar y envasar cualquier producto, lo cual ha generado su enorme difusión. Uno de los aspectos que ha incrementado el volumen de los desechos sólidos es la utilización de numerosos envases desechables; sin embargo, la utilización de envases retornables permite disminuir el volumen de desechos y la conservación de nuestros recursos naturales.

El crecimiento demográfico influye asimismo, en la generación global de residuos, en la medida en que cada nueva persona que se integre a la ciudad, desecha una cierta cantidad de materias al satisfacer sus necesidades. Esto implica un crecimiento constante de los residuos, aunque no en la misma proporción que el aumento de la población, la cultura y la publicidad.

Por otro lado, los ingresos elevados posibilitan la adquisición de gran número de bienes de consumo, así como el desecho frecuente de objetos y elementos que podrían seguirse usando en su mismo estado o bien con una reparación, en caso necesario. Por ello aumenta el volumen de desechos en los niveles sociales altos, debido a la presencia frecuente de empaques y envolturas en la composición de la basura. Los estratos bajos, aquellos que perciben solo el salario mínimo producen 15% menos que los estratos altos, también la composición varía, en los primeros la generación de metal, papel, plástico y vidrio se compone del 32% y en los niveles altos es del 45%.

Los factores culturales también influyen en el consumo; en la actualidad la familia ha pasado a ser una unidad de consumo que depende cada vez más de productos procesados industrialmente, a pesar de que muchas familias siguen comprando productos frescos y a granel en los mercados; la publicidad de los medios de comunicación causa un gran impacto, ya que modifica los patrones de consumo generalizado. Esto afecta de forma negativa, principalmente, a los sectores con ingresos más bajos, puesto que consumo productos más caros con menor valor nutritivo.

La generación de los desechos sólidos, es difícil de controlar, ya que tendrían que modificarse conductas generalizadas de consumo que son reforzadas cotidianamente por las características de vida de la ciudad, optando por comprar productos que pueden conservarse por más tiempo pero que, generalmente tienen la desventaja de crear más desechos de origen sintético.

El almacenamiento domiciliario se dá en condiciones inadecuadas, lo que propicia la presencia de insectos, malos olores y filtraciones de líquidos de la basura (lixiviados). La frecuencia con que se tira la basura es muy importante, puesto que los desechos orgánicos entran en descomposición y pueden dañar la salud de los habitantes de la casa.

Para realizar un almacenamiento adecuado es muy importante orientar a la población para que utilice los recipientes adecuados para la seguridad con el manejo de los desechos; para que se realice la separación de materiales orgánicos e inorgánicos para facilitar la labor de recuperación.

- COMPOSICION DE LA BASURA DOMESTICA EN LA CIUDAD DE MEXICO

Material orgánico	49.507	Vidrio color	2.619
Papel	15.306	Trapo, Algodón	4.210
Cartón	4.202	Plástico rígido	1.085
Lata	2.803	Plástico pelícua	2.718
Tetrapack	1.187	Fierro	0.347
Cuero	1.023	Polietileno exp.	0.030
Papel estaño	0.107	Hueso	1.293
Mat. construcción	1.280	Fibras	0.307
Madera	0.801	Hulespuma	0.036
Vidrio Blanco	5.640		

- GENERACION TOTAL DE DESECHOS EN EL D. F.

Vivienda	67%
Industria	24%
Vía pública	9%

100% Residuos Sólidos

M. O.	50%	Trapos algodón	4.2%
Papel cartón	20%	Plásticos	4%
Vidrio	5%	Cuero hueso	2.5%
Diversos	10%		
Latas metales	3.5%		

R E C O L E C C I O N

La acción gubernamental se inicia con la recolección de los desechos sólidos en el lugar donde se generan: en los domicilios (67% de las toneladas generadas al día), en la vía pública (9%), en las áreas industriales, comerciales y hospitales (24%).

Para la recolección domiciliaria, actualmente el Departamento del Distrito Federal cuenta con 2,000 vehículos recolectores, Cada día se barren cerca de 16,000 kilómetros de calles, dos kilómetros por trabajador y aproximadamente 9,000 km. de avenidas con 227 barredoras disponibles.

Por otra parte, se dispone de 11 estaciones de transferencia, ubicadas en lugares intermedios entre el lugar de generación de desechos y su disposición final. El método empleado para transvasar los desechos, es el denominado "carga directa", a través de tolvas y ranuras, cuya ventaja es su bajo costo de mantenimiento. Actualmente se transfieren 5,200 ton/día de desechos.

Para apoyar a las estaciones, se cuenta con 114 tractocamiones, con capacidad equivalente a la carga de 4 a 5 camiones recolectores, dependiendo del tipo de basura, que trasladan los desechos al sitio de disposición final.

RECICLAJE

Se denomina reciclaje al proceso en el que la basura es separada en sus diferentes componentes, los cuales son reutilizados, sin deteriorar al medio ambiente. En este proceso, tanto el productor de la basura, como el que la procesa obtienen beneficios económicos, además de que contribuyen a la disminución de la contaminación.

Esta medida, en el futuro irá en ascenso al incrementarse, por su disminución, el precio al medio ambiente más estrictos. Además también influye el cada vez más limitado espacio disponible en las grandes ciudades para el depósito de los desechos sólidos.

Este proceso disminuye las dificultades y costos de eliminación de los desechos, mejora el medio ambiente y conserva los recursos naturales.

En principio, la basura doméstica puede ser recuperada, desde su origen, en los hogares, por selección mecánica, física o química. Se necesita evaluar cual de estos métodos es conveniente para cada caso, con el fin de obtener subproductos, de tal forma que sea más fácil su reciclaje.

A partir de la basura doméstica es posible recuperar papel, cartón, vidrio, botes de hojalata, trapos, metales férricos, metales no férricos, etc. La selección en los hogares en cierto modo se viene haciendo desde hace años, con las botellas de vidrio recuperables y el papel periódico.

La separación de los residuos significa una operación con mayor dificultad que la de no mezclar los desperdicios generados en un solo recipiente, evitando el gasto de selección, limpieza y lavado de los subproductos en una planta de tratamiento, además de contribuir a tener una mejor calidad de la materia recuperada. La simple separación de residuos orgánicos e inorgánicos representaría un gran avance.

Las condiciones primordiales para que un material sea apto para recuperación consiste en:

- a) Que la selección en los hogares se pueda hacer sencillamente y que sea fácil su identificación.
- b) Que sea rentable como materia prima nueva.
- c) Que sea vendible, es decir, que haya compradores y a precios de mercado.

La adopción de cualquier medida para el reciclaje, deberá ir precedida de un cuidadoso inventario de los distintos tipos de residuos sólidos, así como de sus problemas y posibilidades de eliminación y recuperación; de un análisis de las tendencias y proyecciones futuras de consumo de materiales; del estudio de los efectos que cualquiera de las acciones mencionadas pueden producir en otros campos y actividades; de una campaña de información pública sobre los costos del actual despilfarro y sus efectos adversos sobre el medio ambiente.

La reutilización de los desechos en la Ciudad de México es muy baja, no obstante la gran riqueza de productos y, en algunos casos, su bajo costo, en comparación con algunas materias primas, así como la cantidad de recursos naturales renovables y no renovables que se pueden ahorrar a la naturaleza. Este último aspecto es responsabilidad del ser humano, el cual ya ha desequilibrado seriamente el ámbito ecológico.

El éxito del reciclaje en nuestro país, depende cada vez más de la participación solidaria y comprometida de todos los sectores de la población.

TRANSFERENCIA

Dentro del ciclo de los residuos sólidos se puede ubicar el transporte de los mismos, para lo cual se utilizan vehículos especializados y de grandes dimensiones (trailers) a esta etapa se le conoce como transferencia, la cual se inicia en la Ciudad de México a partir de los años setentas, época en la que se construyeron gran parte de las estaciones que actualmente están operando.

El sistema de transferencia tiene un segundo impulso con la construcción de estaciones, por así llamarlo, de la 2a. generación en la cuál podemos tener como ejemplo las estaciones Central de Abasto, Coyoacán y Xochimilco, que fueron puestas en operación por la Dirección General de Servicios Urbanos en 1985, como apoyo a la problemática del cierre de los diversos tiraderos a cielo abierto. Después se abre una nueva forma de operación a la cual se le denomina "operación regional", con esto la captación de desechos se logró incrementar notablemente y se tuvo la alternativa para la descarga de los recolectores que acudían a esos tiraderos a cielo abierto.

En lo correspondiente a transferencia de residuos sólidos no se ha quedado atrás en cuanto a modernización y para ello se ha trabajado fuertemente hasta llegar a desarrollar el modelo a seguir que es la estación Tlalpan a la cual se le han incorporado grandes avances, los cuales se están propagando y con ello se logrará mejorar sustancialmente las estaciones existentes. Estas mejoras van desde el diseño de instalaciones y la incorporación de nuevos equipos hasta la búsqueda de la calidad en la operación.

Las estaciones de transferencia se han construido en sitios estratégicos de la ciudad para recibir y transportar a los sitios de disposición final, los residuos domiciliarios que se generan en las diferentes delegaciones de la ciudad, a través de este sistema los camiones recolectores depositan los residuos en cajas de mayor capacidad (40 a 70 m³) con lo que se evita que estas unidades recolectoras tengan

que hacer grandes recorridos a los sitios de disposición final y en consecuencia - puedan atender la prestación de este servicio con mayor eficiencia.

Las estaciones son variables en forma, pero en esencia es un edificio en el cual a base de rampas se logra que los camiones recolectores queden en un nivel superior al de los trailers, pudiendo de esta forma, descargar por gravedad su contenido al interior de los trailers; el tamaño de la estación, el número de trailers que puedan ser cargados simultáneamente y la cantidad de recolectores que pueden descargar, van de acuerdo a las necesidades y soluciones del proyecto de cada estación.

Un equipo de transferencia consta de dos partes principales: el tractocamión que es quien da la fuerza motriz para moverse de un sitio a otro y la caja que es el lugar donde se depositan los desechos y que cuenta con un sistema para la descarga de los mismos. Las cajas comúnmente denominadas trailer están fabricadas de estructura metálica y pueden tener 2 ó 3 ejes.

SISTEMA DE TRANSFERENCIA

ESTACION	AÑO DE CONSTRUCCION	DELEGACIONES ATENDIDAS
1.- Miguel Hidalgo	1972	Miguel Hidalgo
2.- Azcapotzalco	1973	Azcapotzalco
3.- Gustavo A. Madero	1974	Gustavo A. Madero
4.- V. Carranza	1974	Venustiano Carranza, Iztacalco.
5.- Cuauhtémoc	1979	Cuauhtémoc
6.- Benito Juárez	1983	Benito Juárez
7.- Central de Abasto	1984	Iztapalapa, Iztacalco, Cuauhtémoc.
8.- Coyoacán	1985	Coyoacán, Tlalpan
9.- Milpa Alta	1986	Milpa Alta
10.- Xochimilco	1986	Tláhuac, Milpa Alta, Xochimilco.
11.- Tlalpan	1991	Tlalpan
12.- Alvaro Obregón	1992	Alvaro obregón
13.- Central de Abasto II	1992	Central de Abasto, Iztapalapa.

DISPOSICION FINAL

En la Ciudad de México, se producen 3 millones de metros cúbicos de basura mensualmente. Cada vez se considera más importante eliminar estos residuos con el mínimo de peligro para el medio ambiente.

Los tiraderos han estado situados en la periferia de la Ciudad; el rápido crecimiento de la mancha urbana los fué absorbiendo y se fueron desplazando continuamente hacia las orillas de las zonas habitadas. El tiradero de Santa Cruz Meyehualco se empezó a utilizar como tal a partir de 1924. En 1938 había cuatro tiraderos más; al principio de la década de los ochenta, existían cerca de 25 mil tiraderos clandestinos y numerosos tiraderos a cielo abierto, los cuales son fuentes de contaminación, tanto del aire como del agua y del suelo.

La basura contiene putrescibles que se descomponen por la acción de bacterias aerobias, según se encuentre presente aire o no; lo que produce en este último caso, gases altamente tóxicos como el metano, el amoníaco y el ácido sulfhídrico, entre otros. Además, cuando la temperatura se eleva, llegan a originarse incendios espontáneos que provocan la presencia de humos en grandes cantidades; esto aunado al polvo y las partículas desprendidas que son arrastradas por el viento y que contaminan la atmósfera.

Los tiraderos contaminan el suelo cuando la lluvia escurre a través de ellos y lo impregnan de sustancia tóxicas. De la misma manera se produce la contaminación del agua subterránea cuando la lluvia escurre a través de la basura en fermentación arrastrando sustancias tóxicas y gérmenes patógenos al subsuelo, hasta alcanzar los mantos freáticos y otros acuíferos por escurrimiento. Así mismo la fauna nociva, insectos roedores, afecta también de forma negativa el sistema ecológico natural de las zonas en que se localizan los basureros.

* Tiradero de Santa Cruz Meyehualco.- Situado al Oriente de la Ciudad de México, con una extensión de 160 hectáreas y con 60 años de operación; llegó a constituirse en un importante centro de influencia, que condicionó el sistema del

manejo de los desechos sólidos y representó uno de los principales focos de contaminación de la ciudad. Se formó de numerosas montañas de desechos; algunas hasta de 100 metros de altura, causas que lo convirtieron en el más grande del mundo.

* Tiradero de Santa Fé.- Ocupa poco más de 50 hectáreas de barrancas y hondos, con profundidades hasta de 80 metros. Creado en 1958 y clausurado en 1986. Se recubrió con capas compactadas de tierra para construir en la superficie instalaciones deportivas.

* Tiradero de San Lorenzo Tezonco.- El tercero en importancia en el Distrito Federal, recibía 2,000 toneladas diarias de basura y albergaba más de 25,000 pepenadores.

* Tiradero de Santa Catarina.- Es el único tiradero que aún subsiste. Entre los tres recibían 6,600 toneladas diarias de basura y auxiliándose por once estaciones de transferencia distribuidas en la ciudad. Aunque ya desde 1940 se hablaba de rellenos sanitarios, no fué sino hasta 1984 cuando el gobierno decidió clausurar los grandes tiraderos oficiales, combatir los 24,000 clandestinos y establecer la disposición final con rellenos sanitarios.

Se han puesto en operación dos rellenos sanitarios, ubicado el primero en el bordo poniente del vaso de Texcoco y el segundo en Prados de la Montaña, al poniente de la ciudad, muy cerca del tiradero de Santa Fé. Ambos tienen una superficie conjunta de 260 hectáreas y se les calcula una vida útil de cinco años. En estos sitios se recibe actualmente el 70% de los desechos generados diariamente en el Distrito Federal.

El relleno sanitario es un método de eliminación de residuos sólidos en tierra, a través del cuál se disminuyen los riesgos para la salud y la seguridad públicas. Su método se basa en seguir ciertos principios de ingeniería para depositar los residuos, ocupando menores dimensiones, reduciéndoles al mínimo mediante compactación y recubriéndolos con una capa de tierra al término de cada jornada o en los intervalos más frecuentes que resultarán necesarios. Así obtendremos capas

homogéneas compactadas de desechos de 2 metros de espesor, cubiertas por otra capa de tierra de 20 a 25cm, que debe compactarse sucesivamente hasta recuperar la zona.

El relleno sanitario posee varias características a saber:

- Está cercado para evitar la entrada de personas que tiren desechos que permanezcan al descubierto y para impedir que los plásticos y los papeles sean arrastrados por el viento a terrenos vecinos.
- Posee un desagüe adecuado para evitar que el agua de lluvia se filtre a través del tiradero.
- Tiene un servicio de agua que se usa para humedecer la basura con el fin de reducir el polvo en las operaciones de vaciado y en caso necesario apagar los fuegos que puedan producirse por los desperdicios combustibles.
- Cuenta con carreteras pavimentadas de entrada al terreno.

La realización de un relleno sanitario requiere de estudios tales como investigación del subsuelo para conocer la permeabilidad del terreno, colocación de una central de filtración de aguas para recibir las filtraciones de los lixiviados y evitar la contaminación de aguas subterráneas. Para ello, es preciso verificar sistemáticamente los mantos acuíferos próximos a los rellenos sanitarios, así como la colocación de una red de tubos perforados o pozos y zanjas, rellenos de gravilla, para dar salida al gas metano, producto de la fermentación que tiene un olor muy desagradable además de ser explosivo.

I N C I N E R A C I O N

Es el método más efectivo y radical para disponer de la basura, pero es el más costoso. Sin embargo, en los últimos años se han perfeccionado los hornos y se ha logrado hacer una depuración casi perfecta de los humos, producto de la combustión.

Uno de los principales inconvenientes que tenía este sistema, era la gran cantidad de polvo y cenizas que salían por las chimeneas y que provocaban un alto grado de contaminación atmosférica. Esta es la razón por la que muchas ciudades se resistían a implantar la incineración de basura como método para solucionar los problemas.

El proceso en general consiste en secar la basura dentro del horno (elevar la temperatura de la misma hasta el grado de incineración), introducir el aire necesario para la combustión y, por último, evacuar residuos.

El proceso es continuo; por un lado, la basura entra al o a los hornos y sale por el otro extremo completamente quemada, durante esta combustión se producen gases y una parte de escorias, los cuales son materiales inorgánicos óptimos para rellenos, pavimentación de calles y usos similares; su producción representa entre el 5 y 10% del volumen inicial de la basura y desde el punto de vista higiénico son absolutamente inertes.

El poder calorífico de la basura oscila entre límites bastante amplios, de acuerdo a su composición.

Para el proceso de incineración de la basura, hay que considerar varios factores: primero, la combustión del material debe llevarse a cabo en un horno especial para tal efecto; segundo, comprende la eliminación de los residuos, las cenizas o escoria; tercero, es el de control de los contaminantes que resultan del proceso de la combustión. Este último puede solucionarse mediante una segunda cámara de combustión para complementar la oxidación de todos los gases no quemados, así como instalando dispositivos para eliminar las materias en suspensión que escapan con el gas,

al ser liberado. Finalmente, la energía que representa quemar los desechos, deberá ser recuperada para algún propósito útil.

Un considerable número de incineradores de basura que no previeron la recuperación de calor para otros fines, usan un horno refractario, donde se queman los residuos sólidos. El horno puede ser fijo o giratorio e inclinado; para evitar altas temperaturas usa una gran cantidad de aire, que sirve también como medio de enfriamiento.

Los más comunes son los hornos de parrillas móviles que transportan la basura a través del horno y, al mismo tiempo, proporcionan la combustión mediante el movimiento de material y un pasillo inferior, bajo el de la quema de la basura que combustiona el aire.

Existen otros tipos de incineración, como la de lecho fluidificante, donde también se puede generar energía eléctrica y la incineración por suspensión de fuego.

H I D R O G E N A C I O N

La hidrogenación de la celulosa de los residuos orgánicos, con monóxido de carbono y agua, a elevadas temperaturas de hasta 400°C y presiones de 300 atmósferas, permite con la ayuda de catalizadores transformarla en productos orgánicos - combustibles. Se pueden obtener hasta 350 litros de aceites ligeros, por toneladas de residuos.

O X I D A C I O N

Consiste en una degradación por oxidación para obtener compuestos orgánicos sencillos, anhídrido carbónico y agua. La oxidación de los componentes orgánicos - de la basura urbana y se logra en una disolución o suspensión acuosa, mediante el empleo de agentes oxidantes a 300°C.

H I D R O L I S I S

La hidrólisis transforma los residuos de celulosa en azúcares fermentables, al utilizar algunos ácidos a temperatura elevada; de los azúcares obtenidos se - puede extraer alcohol etílico, ácido cítrico y otros productos fertilizantes.

INDUSTRIALIZACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS.

T R A T A M I E N T O S

El único tratamiento que recibe actualmente la basura es el entierro sanitario y el trabajo de selección que realizan los pepenadores. Durante casi 500 años, las autoridades no han modernizado el sistema de reaprovechamiento de los desechos.

Es un hecho que dentro de los camiones de limpia y recolección, viajan siempre tres o cuatro "voluntarios", seleccionando materiales aprovechables en el interior de la caja. Estos materiales siempre se venden en sitios clandestinos dedicados a esta actividad antes de llegar a la estación de transbordo o a disposición final.

El dinero se reparte entre todos, con un mayor porcentaje para el chofer. Esta práctica es la punta de la madeja de toda una estructura de la economía subterránea o ilegal. Esto quiere decir que la implantación de un nuevo sistema para la utilización productiva de los desechos debe estar precedida de un estudio cuidadoso de los costos políticos, sociales y económicos.

C O M P O S T A

La composta es un producto negro, homogéneo y, por regla general, de forma granulada, sin restos gruesos. Al mismo tiempo, es un producto húmico y cálcico; un fertilizante químico. Por su aportación de oligoelementos al suelo, su valor es muy apreciado.

Se obtiene a partir de la fermentación de basura orgánica; también se le conoce como humus. Como fertilizante, la composta es comparable a un buen estiércol; ligeramente más rico en fosfatos que éste, pero menos en potasa. La composición de la composta depende fundamentalmente del contenido de la basura fresca.

La composta contiene también celulosa en una proporción del 8 al 12%. Junto con estos elementos, también se encuentran indicios de oligoelementos: hierro, cobre, manganeso y magnesio. La composta actúa sobre el suelo física, química y biológicamente.

Actividad física.- Da cuerpo a las tierras ligeras, evita la formación de costras, mejora la creación de las raíces, incrementa la capacidad de retención del agua y regula la permeabilidad de los suelos.

Actividad química.- Con la arcilla, el humus forma un complejo arcilloso-húmico que funciona como regulador de la nutrición vegetal; hace más asimilables los abonos minerales; aminora la retrogradación del potasio; mantiene el fósforo en estado asimilable; cura y previene la clorosis férrica.

Actividad biológica.- Revitaliza el suelo, aumenta la resistencia de las plantas a todo tipo de enfermedades, está exento de semillas y malas hierbas, por las altas temperaturas que soporta durante la fermentación, con lo que se elimina cualquier posibilidad de contaminación.

Los lixiviados o líquidos que suelta la composta deben ser evacuados con cuidado y tratados para evitar la polución atmosférica, la contaminación de la tierra

o de los mantos acuíferos.

COMPOSICION DE LA COMPOSTA

Materia orgánica total	36 %
Materia orgánica oxidable	8 %
Nitrógeno total	.55 %
Fosfórico total	.3 %
Potasa total	.24 %
Cal total	7 %
Magnesio	.015 %
Oligoelementos	diversos
Húmedad máxima: 30 %	
P H: 6.8 %	

Para la obtención de abonos, conviene conocer los porcentajes que contengan basura de materias fermentables, materias minerales y agua. El análisis elemental debe determinar el porcentaje de carbono orgánico y nitrógeno.

El contenido en sales, magnesio, ácido fosfórico y potasa es importante en la medida en que tienen una acción directa como abonos.

Desde el punto de vista de la obtención de humus (materia orgánica presente en el suelo, procedente de la descomposición de los restos vegetales y animales, mineralizados por acción de hongos y bacterias), convendría distinguir, por una parte, las materias orgánicas que se descomponen rápidamente sin proporcionar humus, pero liberando nitrógeno; materias de origen animal o calor; azúcares y almidones y por otra, las materias orgánicas de origen exclusivamente vegetal, celulosa, lignina y otras, que utilizan este nitrógeno y esta energía, anteriormente liberados, para descomponerse lentamente, siendo el estado de síntesis lo que da origen a humus.

PRODUCCION DE COMPOSTA CON ADICION DE LODOS

Consiste en la adición de lodos provenientes de la cloaca, mezclados con la basura orgánica antes de su fermentación. Los residuos orgánicos, las aguas de las cloacas y el excremento, contienen gran cantidad de bacterias que son destruidas durante el proceso de descomposición, al elevarse la temperatura de la mezcla, que da como resultado composta de buena calidad.

PROCESO BULHER, PLANTA DE COMPOSTEO

* Acceso.- El proceso de industrialización de los desechos sólidos, se inicia con la entrada de los camiones recolectores a las instalaciones de la planta.

* Pesaje.- Se cuenta con dos básculas, situadas en ambos lados de la caseta, que permiten llevar un control del tonelaje de desechos que llegan a la planta en vehículos de recolección (volteo, carga frontal).

Area de producción

Fosas de recepción.- Una vez pesados los camiones, suben a través de una rampa y descarga en dos fosas de recepción, con capacidad de 255 ton. de basura. En la parte superior de la estructura que se encuentra sobre las fosas de recepción, se desplaza longitudinalmente sobre rieles metálicos un carro puente, formado por un carro de carga con movimiento lateral y una grúa de almeja con movimiento vertical. Este carro puente es operado a control remoto en la propia zona de producción.

* Tolvas de alimentación.- Están situadas en la parte central de la estructura de las fosas de recepción. Consta de un fondo metálico móvil, denominado transportador de tablillas, en el cual se depositan los desechos sólidos para ser conducidos a las bandas de clasificación.

* Bandas de clasificación.- Situadas en ambos lados de las bandas ahuladas de -

clasificación, se encuentra situado el personal que recupera y separa los subproductos (papel, trapo, vidrio, plástico, hueso, chatarra, etc.) los cuales son depositados en tolvas para ser transportados por medio de bandas, a recipientes apropiados para su concentración y empaque, los subproductos son llevados posteriormente al lugar establecido para su venta.

* Molinos.- Al final de las bandas de clasificación, los desechos que no fueron retirados y que constituyen casi en su totalidad materia orgánica, serán descargados por medio de tolvas a dos molinos de martillos, con el objeto de homogeneizar su tamaño.

* Transportador de cadena BKT.- Una vez triturados los desechos los transportadores de cadena los llevan a la parte superior del edificio de cribado grueso.

Edificio de cribado grueso.

* Vibrador.- La materia transportada por BKT es traída a este vibrador, cuya función principal es desmenuzarla y extenderla.

* Electroimán.- La materia desmenuzada pasa por un tambor magnético, el cual separa el material ferroso que cae a una tolva.

* Criba vibratoria.- La materia orgánica que pasó por el tambor magnético cae a una criba vibratoria con malla, en donde se separa el material como rechazado.

* Banda de material orgánico.- El material, cae sobre esta banda, que desemboca en una tolva, que conduce el material por medio de un transportador de cadena hasta una banda aérea en cuyo extremo se sitúa un puente, que lo distribuye formando pilas, en el campo de prefermentación.

* Banda de rechazo.- El material de rechazo proveniente de la criba vibratoria, cae a través de una tolva y a una banda que lo transporta a la parte exterior del edificio.

* Campo de prefermentación.- Se inicia el proceso de fermentación aeróbica, - generándose temperaturas en las pilas de materia orgánica de 70°C. Estas tempera- - turas aceleran la fermentación y elimina el peligro que representan los organis- - mos patógenos. Además de la temperatura, es importante controlar la relación - - carbono-nitrógeno, la humedad, oxígeno y el PH para un resultado óptimo del proce- - dimiento. El tiempo promedio de permanencia de la pila de desechos en este campo es de seis días.

* Campo de fermentación.- Por medio de un trascabo, la materia orgánica se - - traslada del campo de prefermentación al de fermentación con el objeto de oxigenar - - la. En esta etapa, es de suma importancia el control de la humedad, agregando agua y controlando la temperatura; la duración de la pila de desechos en este campo es de veinte a treinta días.

* Campo de maduración.- Después de fermentada la basura, es trasladada por - - medio de un trascabo a los campos de maduración, en donde, después de dos meses, - - completa su ciclo de degradación total. Durante este tiempo, a cada pila se le con- - trola regularmente temperatura, humedad, PH, oxígeno y relación carbono-nitrógeno. Una vez degradada la materia orgánica técnicamente recibe el nombre de composta.

* Molienda fina.- La composta será tan fina como la requiera su aplicación; - - para ello, se pasa a través de un molino bi-rotor y luego de criba en una malla - - hasta de 3mm. de diámetro.

* La composta se utiliza principalmente como regenerador de suelos, se inves- - tiga en el laboratorio nuevas aplicaciones.

* La planta industrializadora de San Juan de Aragón empleó este sistema, fun- - cionando con una capacidad máxima de 750 toneladas por día produciendo cerca de - - 500 ton/día de composta.

SEPARACION Y TRITURACION DE LA BASURA

Aquí se efectúa el trabajo de seleccionar algunos materiales como trapo, metales, vidrios, hojalatas, huesos, maderas, piedras o sea todo lo que pueda perjudicar el proceso.

El papel y el vidrio, son separados, pues se obtiene un rendimiento económico. Los papeles pueden ser quitados mediante función neumática, el fierro y otros metales, por electroimanes; las botellas, vidrios y objetos de cerámica son eliminados por tamizado mecánico o retirados manualmente en una banda transportadora.

La trituración de la basura previa a la fermentación, proporciona una serie de ventajas en su proceso de estabilización.

El triturado conduce a un material más homogéneo y hace más fácil el control de la humedad, aereación, movimiento y manipulación, además el material triturado se calienta más uniformemente.

Para una buena fermentación bacteriana conviene que el tamaño de las partículas sea menor de 5 cm., aunque también particular de mayor tamaño son digeridas satisfactoriamente.

F E R M E N T A C I O N

Actualmente se tiene la costumbre de clasificar las fermentaciones en dos - grandes tipos: las fermentaciones lentas o naturales (aerobias) y las aceleradas - (anaerobias).

En el primer caso, los productos triturados se colocan en pilas en un campo de fermentación con una duración total de tres meses. Necesita mayor espacio pero - tiene la ventaja de requerir inversiones de menor importancia.

Por otro lado, la fermentación controlada y dirigida, se realiza en aparatos concebidos especialmente; permite dominar la fermentación para obtener óptimos re-- resultados.

Estos aparatos llamados "digestores", tienen capacidades unitarias de 25,30 ó 40 toneladas diarias.

La transformación de materia orgánica se efectúa debido a la actividad de - ciertos microorganismos, tales como ACTINOMICETOS, bacterias y hongos, siendo las - bacterias las que desempeñan el papel principal; la transformación puede realizarse en medio aerobio, es decir en presencia de oxígeno. "Las condiciones aerobias son las más aconsejables, ya que el tiempo requerido para el proceso se reduce de varios meses a días, de cinco a veinte días, dependiendo de las características de la materia a procesar.

Todo el método de fermentación bacteriana debe tener o reunir los requisitos para que el proceso se haga más rápido, completo y sanitario posible, con base en - los siguientes fundamentos:

A) Posibilidad de extracción de algunos materiales no digeribles tales como - metales, vidrio, loza, principalmente.

B) Mezcla uniforme de basura y elementos orgánicos.

RELACION ENTRE EL CARBONO Y EL NITROGENO

Esta relación tiene gran importancia en el proceso de la descomposición de la materia orgánica; pues la descomposición se realiza por organismos vivos que utilizan el carbono como fuente de energía y el nitrógeno para construir la estructura de sus células, se requiere más carbono que nitrógeno, pero si el exceso es mucho, la descomposición se retarda. Se requiere mayor tiempo para el proceso cuando la razón carbono/nitrógeno sobrepasa el valor de 30%.

Lo anterior es particularmente importante ya que el carbono es la fuente principal de energía para los microorganismos termofílicos ya que se estima en dos tercios con los cuales son quemados y convertidos en gas carbónico y un tercio entre a formar parte del protoplasma de los nuevos organismos, la experiencia ha demostrado que la relación más favorable C/N, se encuentra entre 35% y 25% prácticamente no se encuentra en ningún tipo de basuras, relacionadas inferiores a 25%, pero si superiores a 40%, por lo cual se hace necesario extraer productos tales como papel y cartón para reducir esta relación.

PERDIDAS RESULTANTES

Durante la fermentación ocurren pérdidas importantes que pueden llegar hasta un 30% de la materia sólida como resultado de la transformación del carbón en gases volátiles, como es el caso por evaporación durante la fermentación, debido a las altas temperaturas que se alcanzan y que es claramente visible cuando se voltean las pilas, dando lugar a una disminución de peso, del orden del 20%.

H U M E D A D

Es uno de los factores más importantes en el proceso de digestión ya que si ésta es muy baja, los microorganismos no se desarrollan por no tener agua suficiente para metabolismo, y si es excesivamente alta desplaza el aire al llenar los huecos dejados por la basura, presentándose circunstancias anaerobias. Por tanto, vemos en

lo que se refiere al exceso de humedad trae consigo problemas en la molienda y la posibilidad de que la plasticidad de la materia orgánica obstruya los conductos naturales de ventilación.

Si el grado de humedad es bajo es necesario agregar agua, pues en otra forma al alcanzarse el período termofílico la evaporación llega a ser tan alta que el contenido de agua no es suficiente para mantener el proceso.

Para la digestión de la materia orgánica se aplican una serie de disposiciones o sistemas que permiten conseguir el propósito deseado. Se utilizan pilas, fosas, celdas, depósitos y digestores con o sin sistema mecánico de aereación.

Los métodos más usados que se emplean en el proceso se basan en la acumulación en pilas, muelles o hileras de desperdicios colocados directamente en el terreno natural o sobre el pavimento y en fosas. Las fosas sólo se destinan para descomposición anaerobia o parcialmente aerobia durante un corto período inicial, recomendando profundidades en un metro, por un ancho y largo que depende de la cantidad diaria de basura que en ella se depositan.

El material amontonado para fermentación aerobia debe ser colocado en la forma más esponjada posible para permitir la mayor penetración de aire.

La altura más conveniente de las pilas varía entre 1.50 a 1.80 mts. como máximo y de 1.00 a 1.20 mts., como mínimo, la altura será mayor para climas fríos.

Las pilas muy altas, sufren compactaciones por el propio peso, exigiendo vueltas más frecuentes para mantener la condición aerobia, porque de lo contrario sube excesivamente la temperatura para la vida bacteriana.

Las pilas demasiado bajas pierden calor rápidamente no alcanzando la temperatura óptima para la destrucción de los posibles organismos patógenos.

Se recomienda que las pilas de desperdicio tengan de 2.40 a 3.60 mts. de ancho en la base con un talud de 30 en relación con la vertical, el largo depende de la cantidad de basura si es posible ir aumentando diario su longitud hasta el total

que permite el terreno.

Para aumentar la aereación se pondrá un marco triangular de madera y otro material situado en el centro y en la parte baja del muelle en forma de tunel, de tal modo que permita la circulación del aire.

En pequeñas comunidades el material recolectado es insuficiente para hacer muelles pero si es posible digerir la basura en pilas o montores de base circular de 2.40 a 3.60 mts. de diámetro, o cuadrada de 1.80 a 2.40 mts. de lado.

TEMPERATURA

Una considerable cantidad de calor se genera en la fermentación aerobia de la basura y como el material a digerir tiene un propiedad aislante relativamente buena, la pila retiene el calor de la reacción biológica exotérmica y consecuentemente hay un aumento apreciable de la temperatura. Generalmente una temperatura de 45°C a 50°C, se alcanza en las primeras 24 hrs. de fermentación y una temperatura de 60°C a 65°C en 48 hrs. y posteriormente hasta un máximo de 75°C; se alcanza después de 3 a 5 días. Después de lo cual empieza a decrecer paulativamente, con el fin de aerear el producto, éste sufre su primer volteo al tercer día aproximadamente disminuyendo la temperatura por unas cuantas horas y volviéndose a elevar rápidamente al valor inicial.

La gráfica que se acompaña, ilustra las condiciones de evaluación de la temperatura en función de la aereación y del tiempo transcurrido. En base a las condiciones generales de la gráfica, y tomando en cuenta la calidad de la basura, el contenido de la basura, el contenido de la humedad, la granulometría y pruebas de laboratorios, el químico-biológico, deberá fijar los tiempos y la humedad más conveniente del producto, para realizar los volteos.

Vemos que las experiencias demuestran la influencia que la altura de la pila tiene sobre la temperatura alcanzada; pues si los montones son muy bajos no se alcanza la temperatura correspondiente y la transformación no se afecta satisfactoriamente como ya se dijo anteriormente. Las temperaturas altas necesarias para la destrucción en los organismos patógenos. La temperatura óptima para la digestión aerobia varía de 50°C a 70°C siendo en promedio ésta de los 60°C, la temperatura más satisfactoria.

A E R E A C I O N

La aereación es el factor básico del proceso y determinación que se obtiene. Diversas investigaciones muestran que deben suministrarse una buena ventilación al producto de tal forma que la producción de gas carbónico sea continua. Lo anterior es particularmente importante en la primera etapa de la fermentación y se logra - volteando las pilas frecuentemente, o bien con ventilación forzadas en los proce-- acelerados. La aereación a escala industrial es fácil de realizar volteando pilas por medios mecánicos, diseminando el producto y exponiéndolo al contacto con el - aire.

Por lo que se refier al sistema de inyección de aire a presión, se observa -- que es costoso y de bajo rendimiento, ya que el aire no penetra efectivamente en - la masa de material húmedo. En otros digestores, la aereación se produce mezclando la basura y el aire por la acción de paletas giratorias y otros digestores, la ae-- reación se produce mezclando la basura y el aire por la acción de paletas girato-- rias y otro mecanismo similar.

La frecuencia de aereación o número total vueltas de la pila de basura en -- transformación, depende principalmente del contenido de humedad y del tipo de mate-- rial.

En resúmen, un buen criterio para considerar satisfactoriamente la aereación en el proceso de descomposición deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- a) Evitar condiciones anaerobias.
- b) Mantenimiento de temperatura elevada.
- c) Control de las moscas.

USO DE SIEMBRAS O INOCULACION

En el proceso de fermentación bacteriana, ha sido ampliamente discutida la necesidad de usar microorganismos o siembras para la descomposición de la materia orgánica y fijación del nitrógeno tales como: "hormonas", factores de activación, biocatalíticas, etc. Los estudios sobre fermentación de la materia orgánica coincide que no son necesarios, pues la cantidad de bacterias o microorganismos, es tan alta de residuos como pueden ser domiciliarios (estiércol, lodo de aguas negras, que propician cultivo bacteriano, dada la experiencia se considera, que la inoculación no es necesaria para el proceso de fermentación, pues si los factores ambientales le son favorables, la multiplicación es extremadamente rápida.

CONDICIONES CLIMATICAS

Las condiciones climáticas influyen en el proceso de la composta en especial la temperatura, el viento y la lluvia pues alteran el contenido de la humedad de la pila.

FERMENTACION CONTROLADA

La fermentación aeróbica de los desechos sólidos, es un proceso exotérmico debido a la presencia y actividad de microorganismos ya que constituyen un compuesto orgánico-mineral sumamente complejo que contiene una gran variedad de gérmenes vivos y todas las sustancias necesarias para su alimentación y crecimiento. Los desechos contienen una gran cantidad de bacterias, hongos, así como larvas y huevecillos de parásitos, cuya destrucción se persigue. En general este proceso es de tipo auto-fermentación acompañado de reacciones químicas y biológicas que son sumamente complicadas. En forma general puede compararse con el fenómeno de la respiración; se absorbe oxígeno y se desprende gas carbónico, favoreciéndose el metabolismo de ciertos elementos, con liberación de calor que se traduce en un incremento -

de la temperatura. Por lo anterior, es sumamente importante mantener las mejores - condiciones para lograr la destrucción de los gérmenes patógenos y la transforma-- ción de los compuestos inorgánicos y orgánicos remanentes, evitando pérdidad gran-- des de producto. Por lo tanto, todas las operaciones solamente se adaptarán si re-- sultan prácticas, económicas y sanitariamente válidas.

DESTRUCCION DE BACTERIAS PATOGENAS Y PARASITOS

Las basuras llevan una gran cantidad de bacterias patógenas y parásitos peli-- grosos para el hombre. Para que un proceso de composta sea satisfactorio se debe - lograr eliminarlos o por lo menos inactivarlos.

La temperatura alcanzada en el proceso de lo suficientemente alta (60°C a - - 75°C) como para matar las bacterias patógenas y parásitos.

BENEFICIOS. UTILIZACION.

La utilización efectiva en la etapa de recolección, consiste en la recuperación de objetos para reutilizarlos, como medios para tal propósito se realizan "bazares de permuta de objetos prescindibles", "recolección de basura por vecinos voluntarios" y "recolección a través de las rutas de venta". Además de la recolección de desperdicios clasificados.

Utilización efectiva en la etapa de tratamiento. Se lleva a cabo en general la recuperación de recursos útiles, la utilización del calor residual, la conversión en abono, etc.

En el primer caso es la selección de valores como metales, vidrios, etc. Del segundo es que tal calor es aprovechado para producir electricidad y suministrar calor. Y por último el tercero, donde las cenizas residuales sufren una fermentación, obteniéndose abonos útiles para acondicionar el suelo.

DESECHOS COMO RECURSOS ENERGETICOS

Al iniciar se produce calor, el cual se utiliza para generar energía eléctrica o para suministrarla a las plantas de incineración y sus alrededores. Actualmente Japón cuenta con 49 instalaciones para generar electricidad con la incineración de los desechos, y su capacidad generadora es de 15 kw por día. El calor residual se produce sin falta, con la refrigeración de gas de combustión.

Se cree que la situación energética actual en el plano internacional nos obliga a impulsar tal actividad creadora de energía.

El reciclamiento de la basura aparece como la solución más razonable a largo plazo para su eliminación. La recuperación de los componentes que contienen los desechos no sólo significa reducir los residuos urbanos y proteger el medio ambiente, sino que además conlleva un considerable ahorro de energía y de recursos naturales.

Una de las mayores dificultades para utilizar los componentes de las basuras estriba en que las actuales técnicas de selección no facilitan, en absoluto, el reciclado de las materias primas. Vidrios, plásticos, cartones y metales, sucios y mezclados, con frecuencia no son valorizados y acaban abandonados en vertederos o quemados en los hornos incineradores.

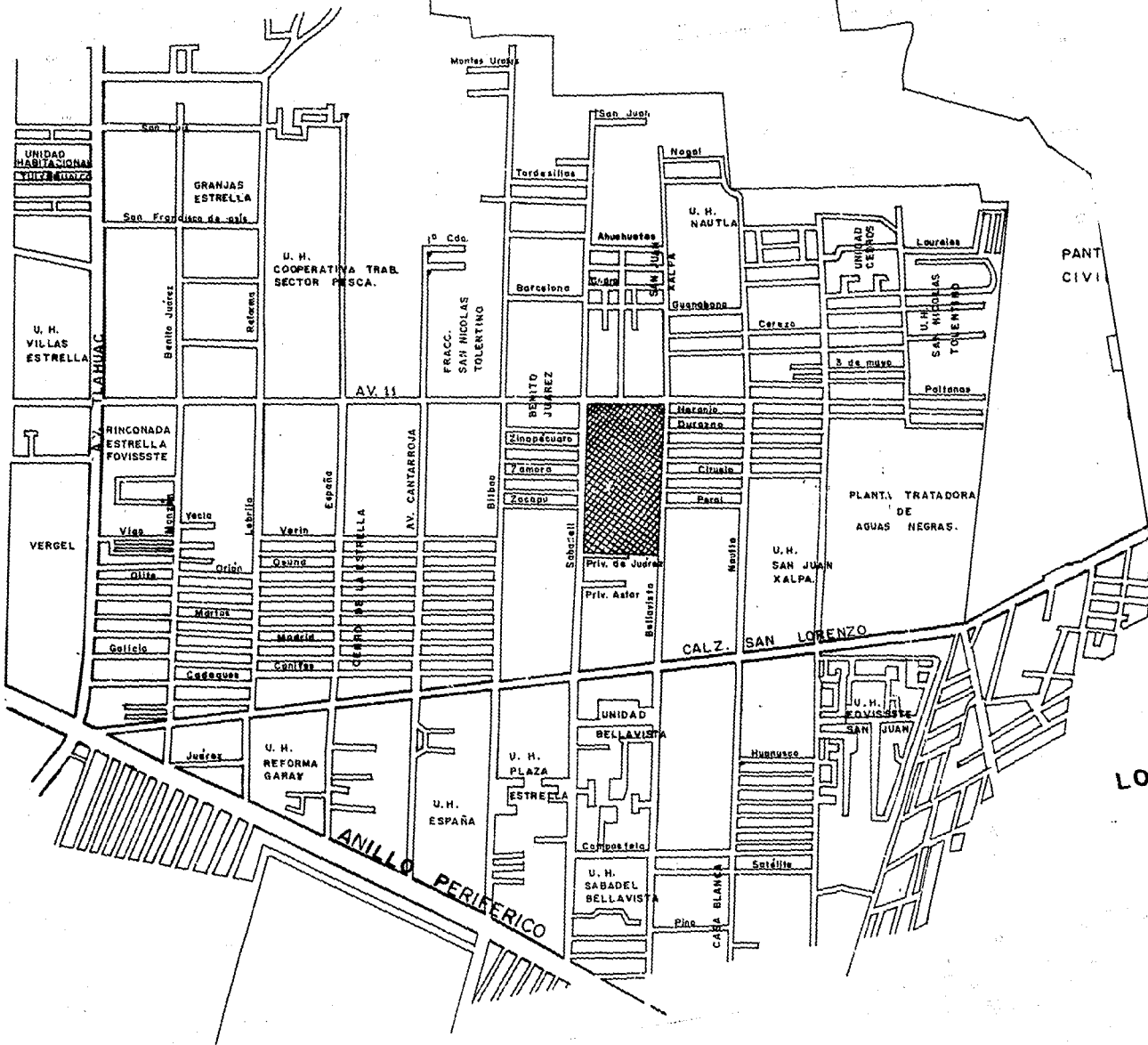
Este sistema que exige un alto grado de participación ciudadana, permite que las materias primas se mantengan limpias y por tanto sea posible reciclarlas y revenderlas mejor.

Sin embargo, el mayor inconveniente que afecta al reciclaje de los residuos consiste en que hay que asegurar el mercado de los materiales reciclados si se quiere rentabilizar la operación.

Iniciativas de este tipo promueven sin duda la organización de un auténtico mercado de recuperación, que garantizaría precios estables a los recicladores. Sin embargo, este tipo de medidas todavía no son más que una pequeña brecha en un camino tortuoso que se presenta a buen seguro cargado de dificultades.

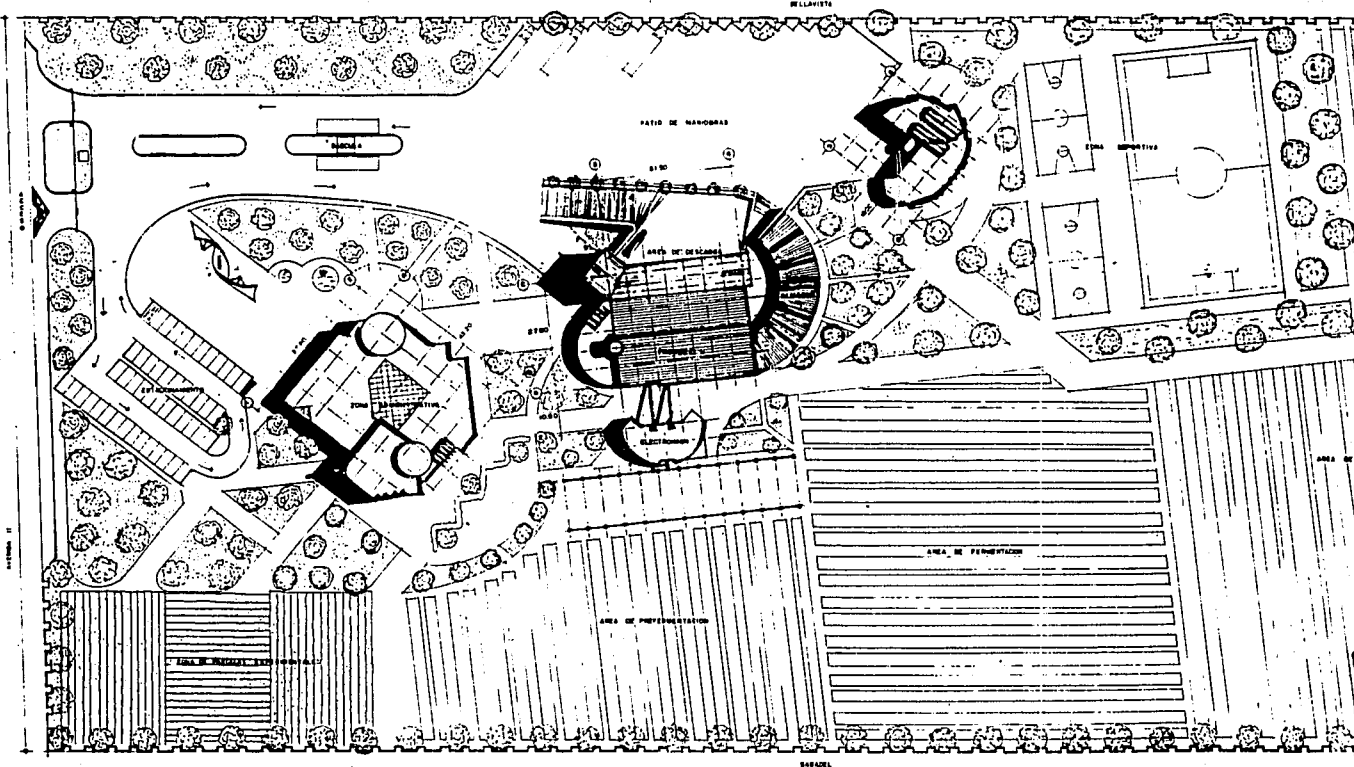
Es evidente que, para evitar que nuestras propias basuras nos inunden, se necesitan grandes esfuerzos para realizar campañas informativas y sobre todo educativas que consigan cambiar hábitos y mentalidades.

DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTONICO



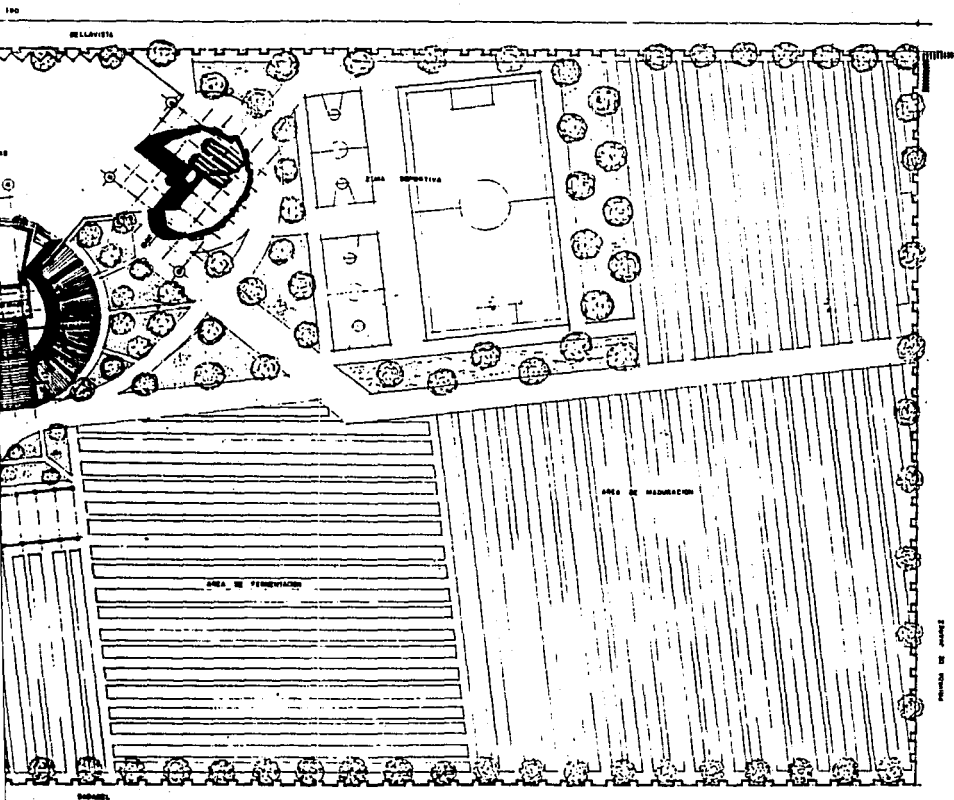
PANT CIVI


LO



PLANTA DE CONJUNTO








UNAM

PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE BASURA



PROYECTO NACIONAL

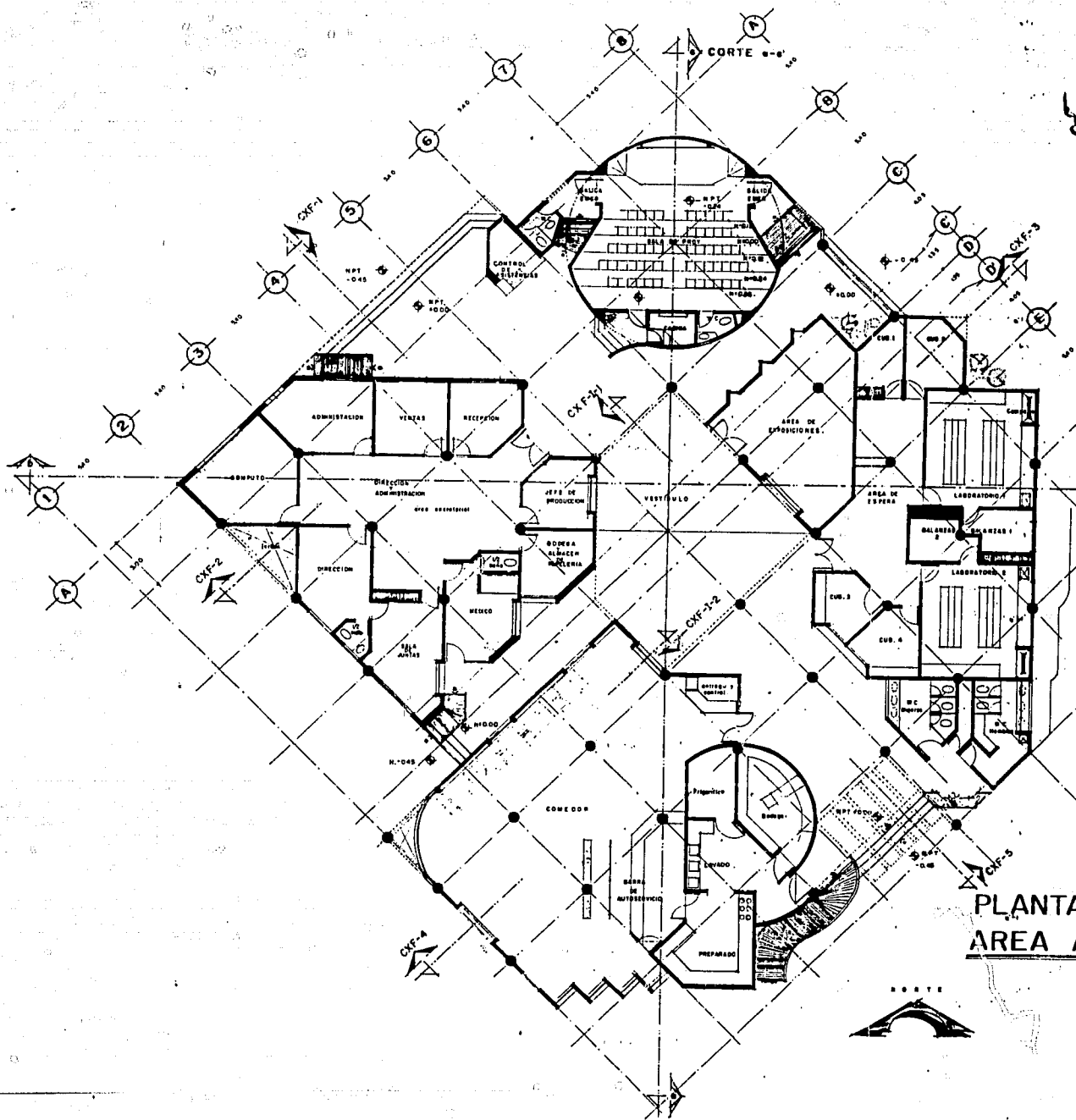


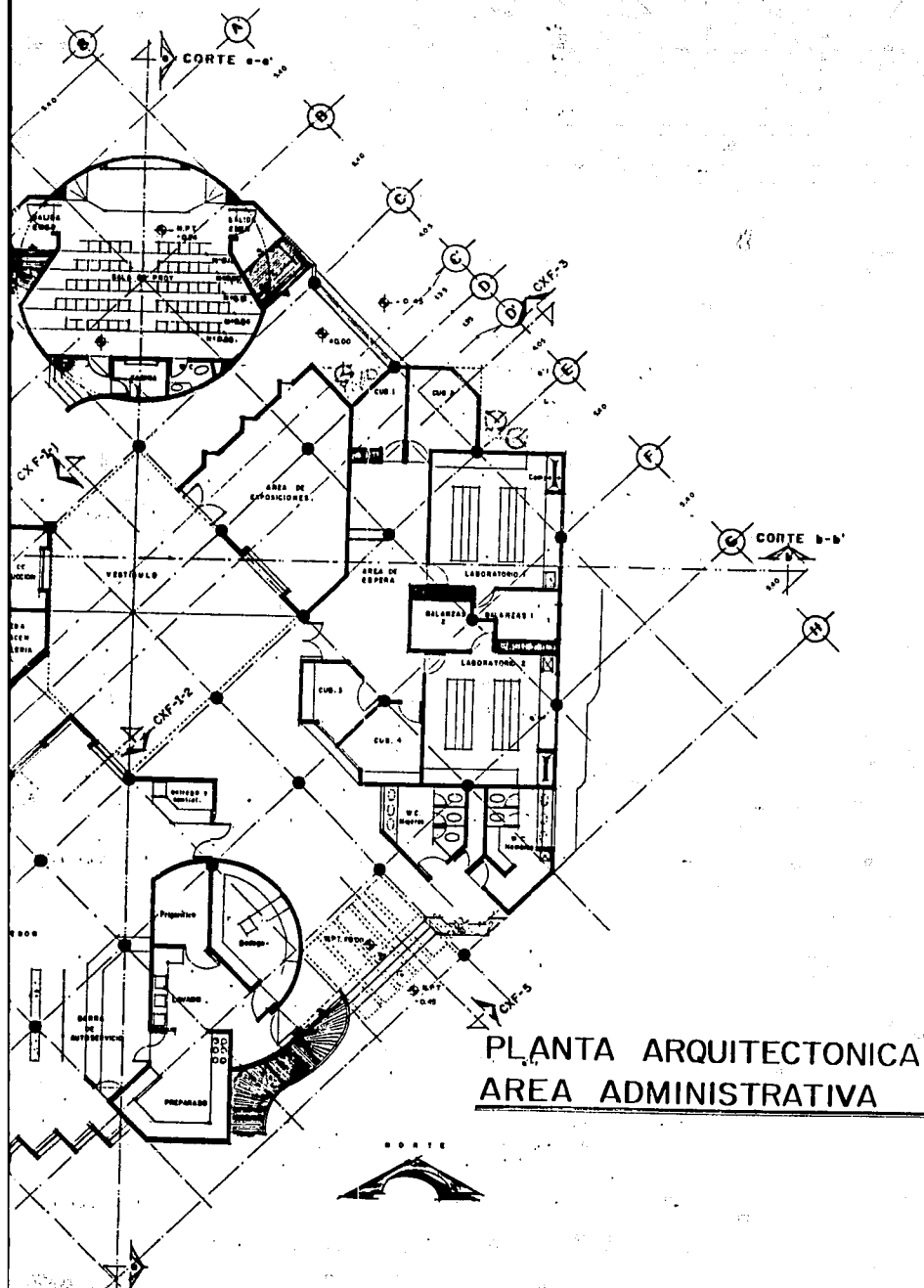
COORDINADOR DE ASIGNATURA

SIMBOLOGIA

MARIA DEL PILAR BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO	TALLER  -JOSE REVUELTA-
CÓDIGO: AC-1	FACULTAD DE ARQUITECTURA 
ESCALA: 1:500	ESCALA METROS
FECHA: JULIO-84	N.º PLANO: 07





PLANTA ARQUITECTONICA
AREA ADMINISTRATIVA



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

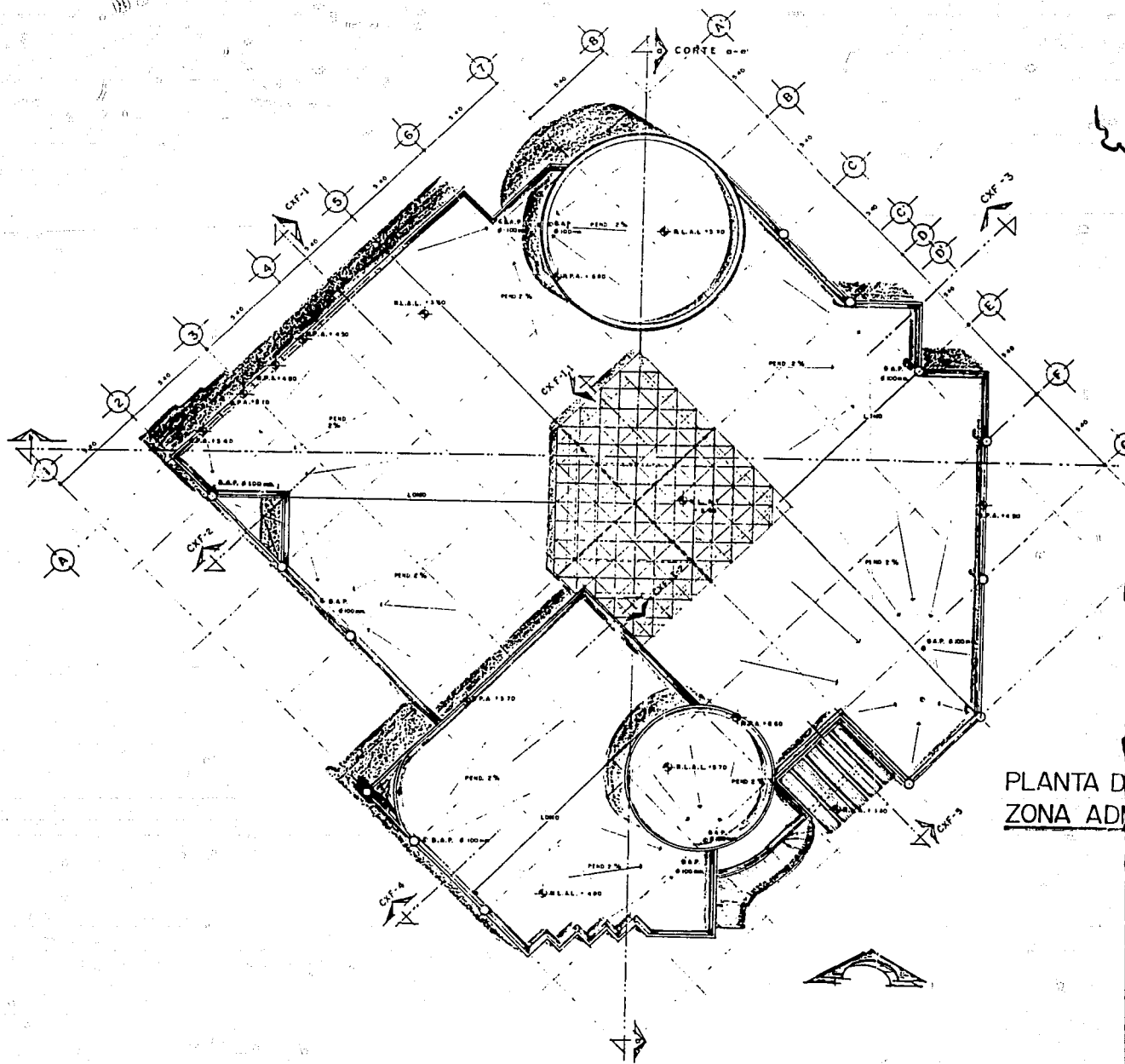


CRONOLOGIA DE
LABORATORIOS
SIMBOLOGIA

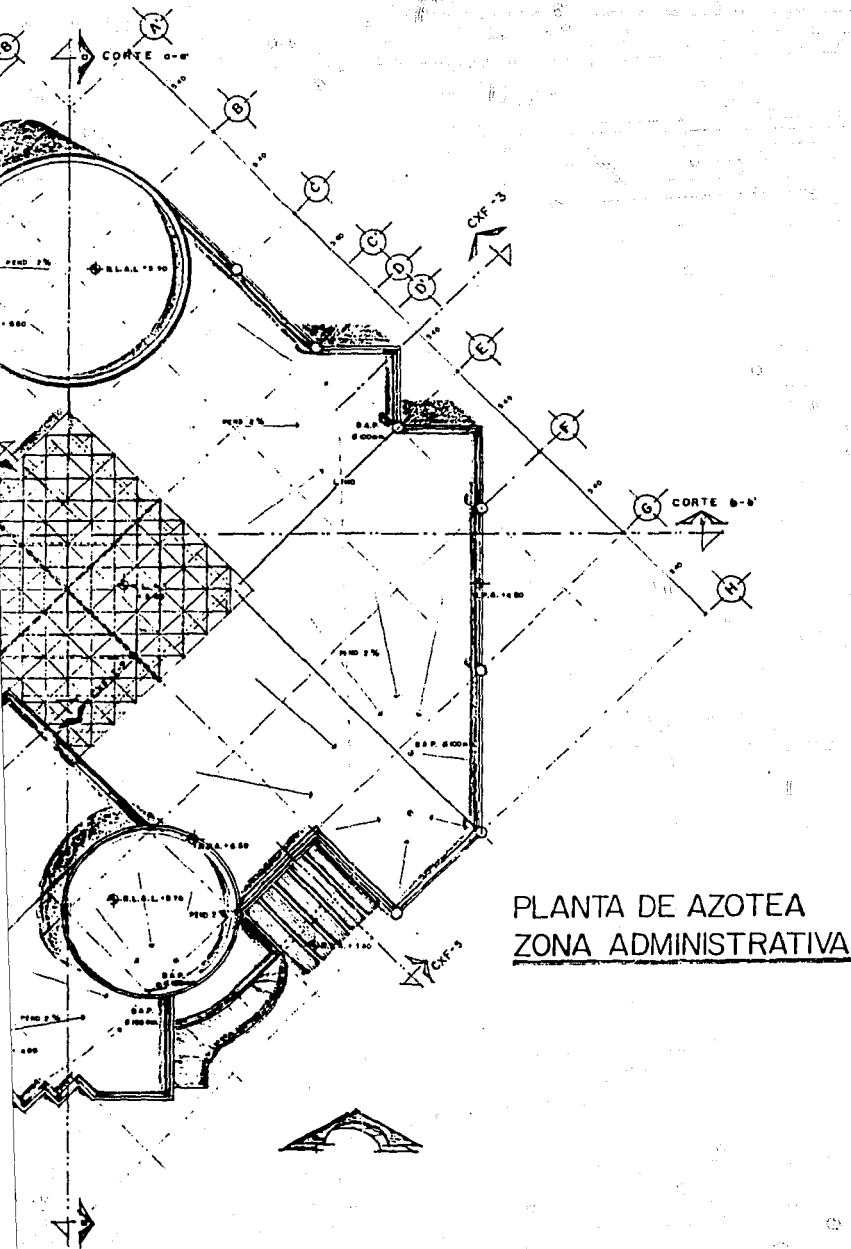
LABORATORIOS

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO: ZONA ADMINISTRATIVA PLANTA ARQUITECTONICA		TALLER "JOSE REVUELTAS"
Escala: A-1		FACULTAD DE ARQUITECTURA
LOCALIDAD: IZAPALCO	COORDENADAS: METROS	
FECHA: JULIO-84	N.º PLANO: 08	



PLANTA DE
ZONA ADMINISTRATIVA



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

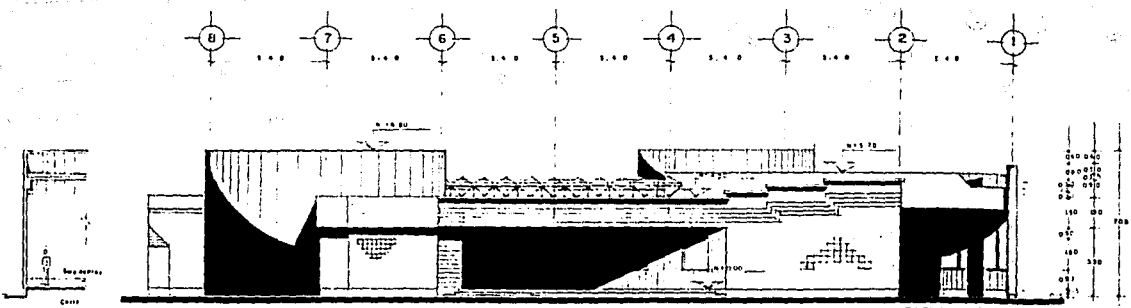
PROFESIONAL



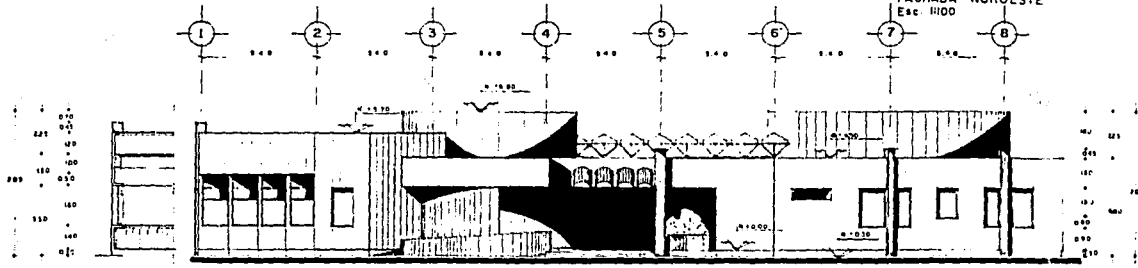
CARRERA DE
ARQUITECTURA
SIMBOLOGIA

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

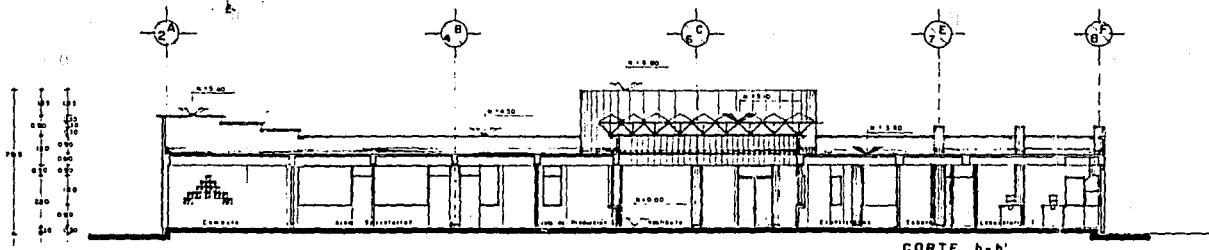
CONTENIDO: ZONA ADMINISTRATIVA PLANTA DE AZOTEA		TALLER "JOSE DE VUELTA"
CLAVE: A-2		FACULTAD DE ARQUITECTURA
LEGAL: 1100	CRISTAL: METRO:	
TICHA: JULIO-94	PLANOS: 04	



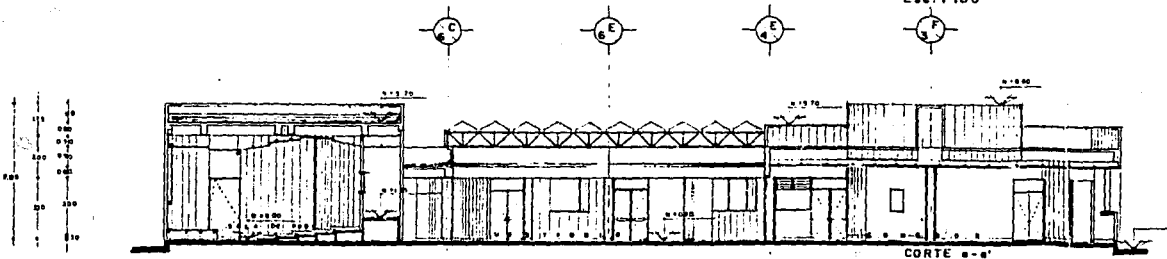
FACHADA NOROESTE
Esc. 1/100



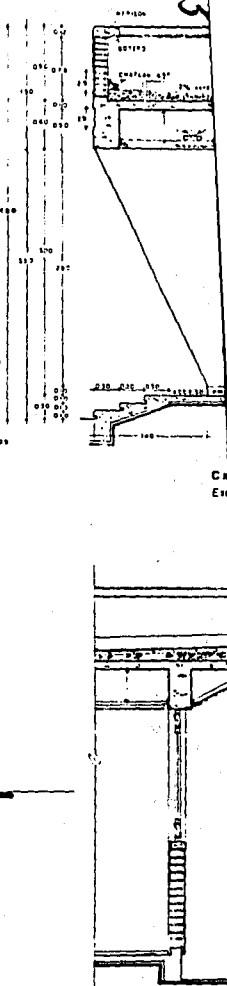
FACHADA SUR OESTE
Esc. 1/100.



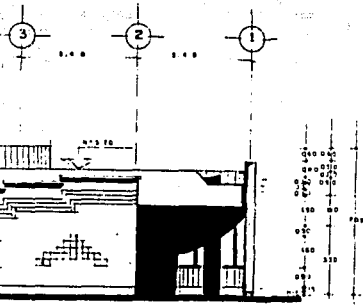
CORTE b-b'
Esc. 1/100



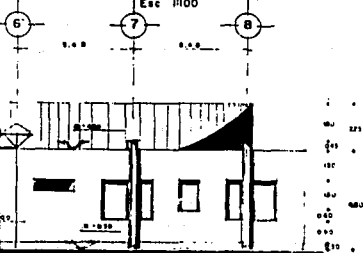
CORTE a-a'
Esc. 1/100



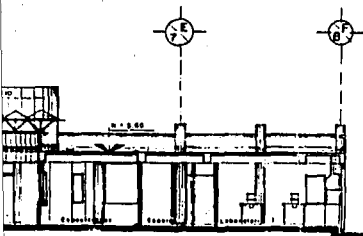
C & F



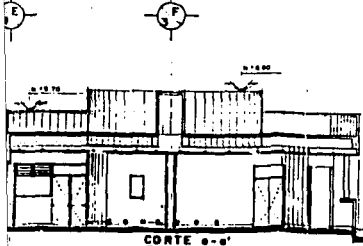
FACHADA NOROESTE
Esc. 1/100



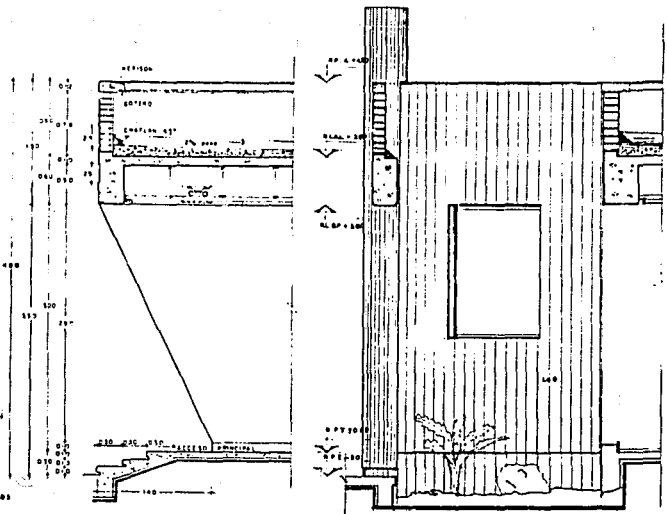
FACHADA SUR OESTE
Esc. 1/100.



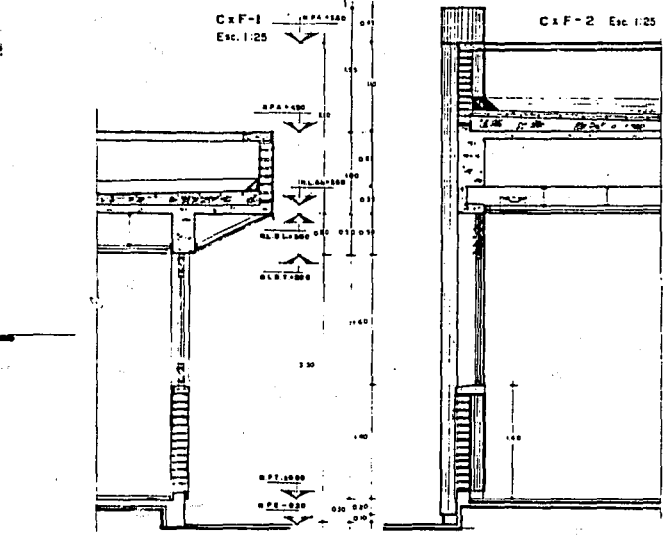
CORTE b-b'
Esc. 1/100



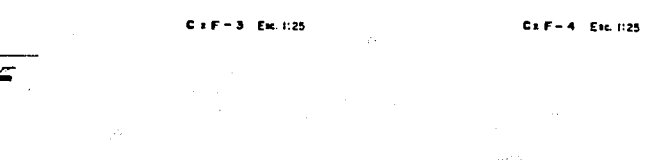
CORTE a-a'
Esc. 1/100



C & F-2 Esc. 1:25



C & F-3 Esc. 1:25




C & F-4 Esc. 1:25



UNAM

PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE BASURA



PROFESIONAL

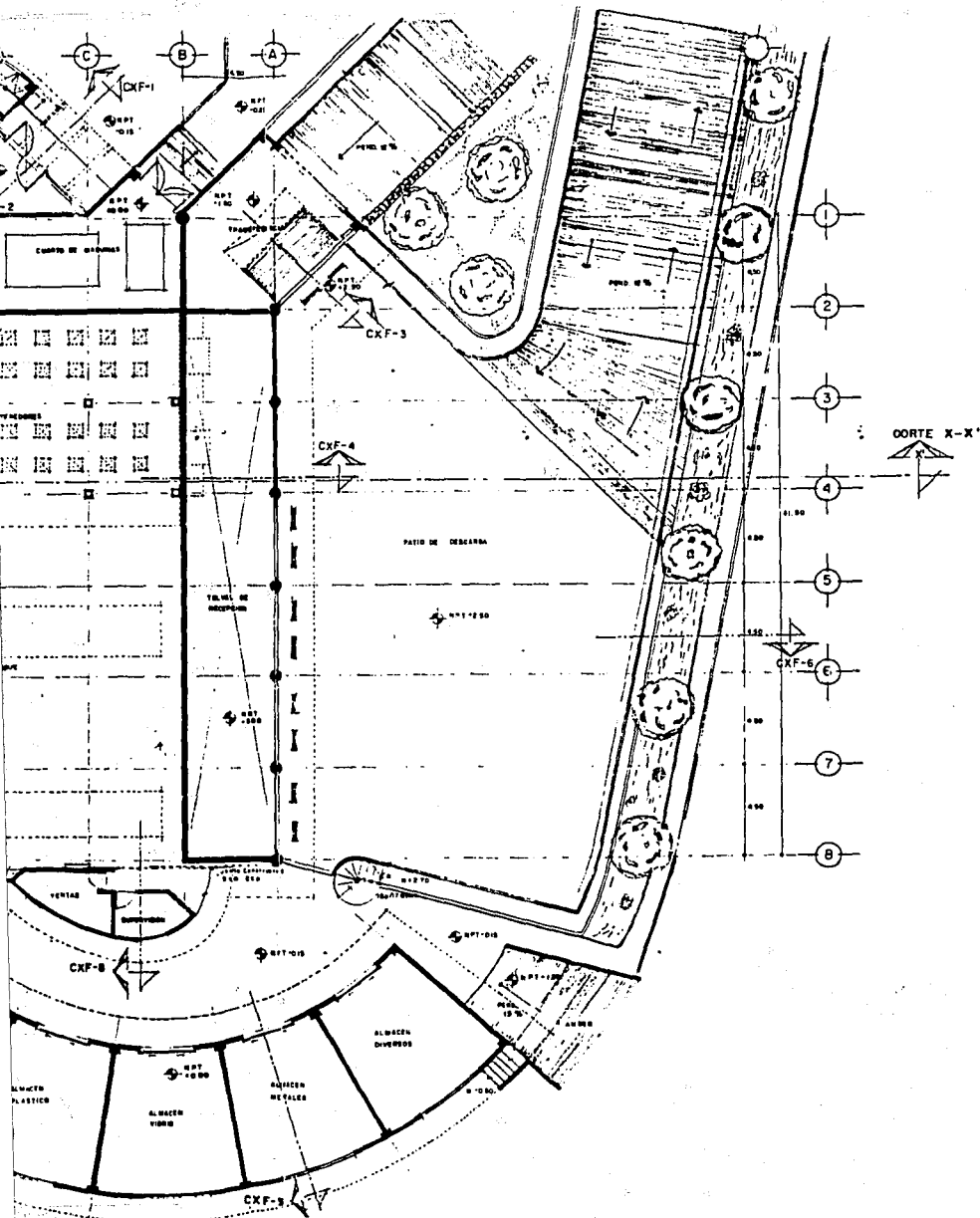


CORRIDOR DE LOCALIDADES

SIMBOLÓGICA

MARIA DEL PILAR BARRIOS GUTIERREZ


CONTENIDO: ZONA ADMINISTRATIVA FACHADAS, CORTES, CORTES e FACHADA.	TALLER 
CLAVE: ACFG-1	FACULTAD DE ARQUITECTURA 
LEGENDA: <small>Indicador</small>	FECHA: <small>Indicador</small>
FECHA: <small>Indicador</small>	FECHA: <small>Indicador</small>





UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

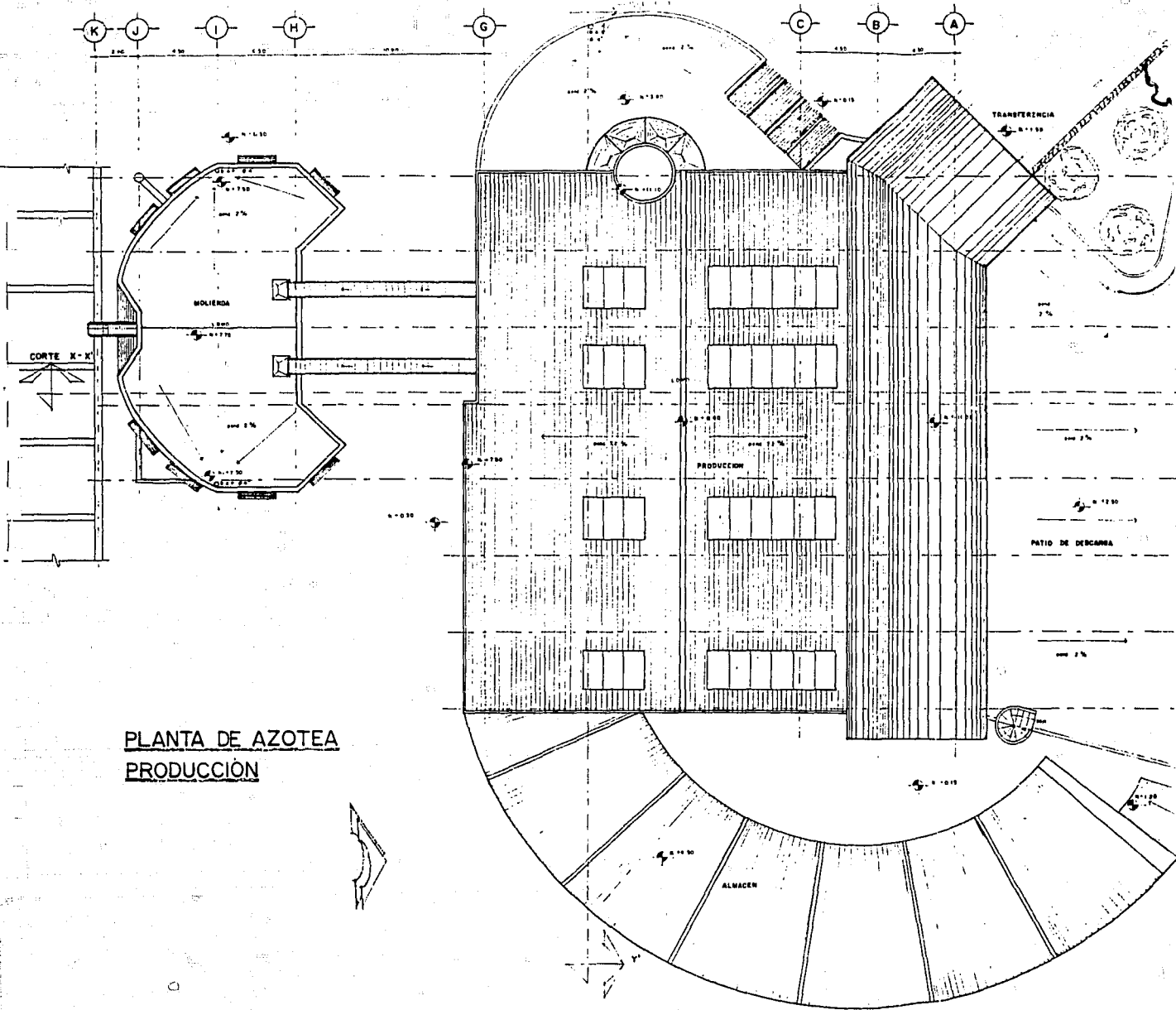
PROFESIONAL

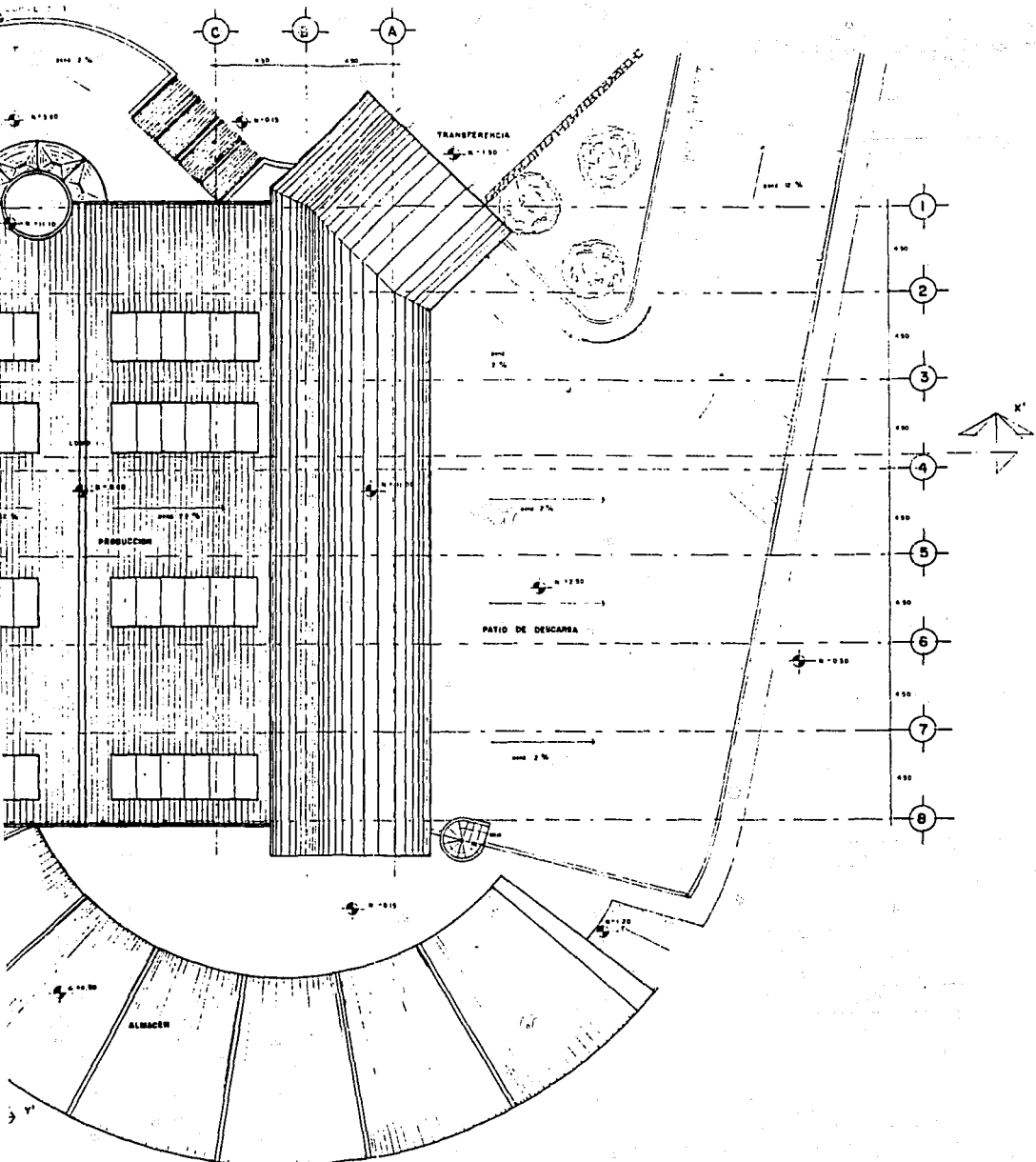

 GRUPO DE INVESTIGACION
 SIMBOLÓGICA

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO: ZONA DE PRODUCCION PLANTA ARQUITECTONICA		TALLER  "JOSE REVUELTAS"
CLAVE: A-3		FACULTAD DE ARQUITECTURA 
ESCALA: 1:100	GRAL. METROS	
FECHA: JULIO-84	N. PLANO: 06	

PLANTA DE AZOTEA
PRODUCCIÓN








UNAM

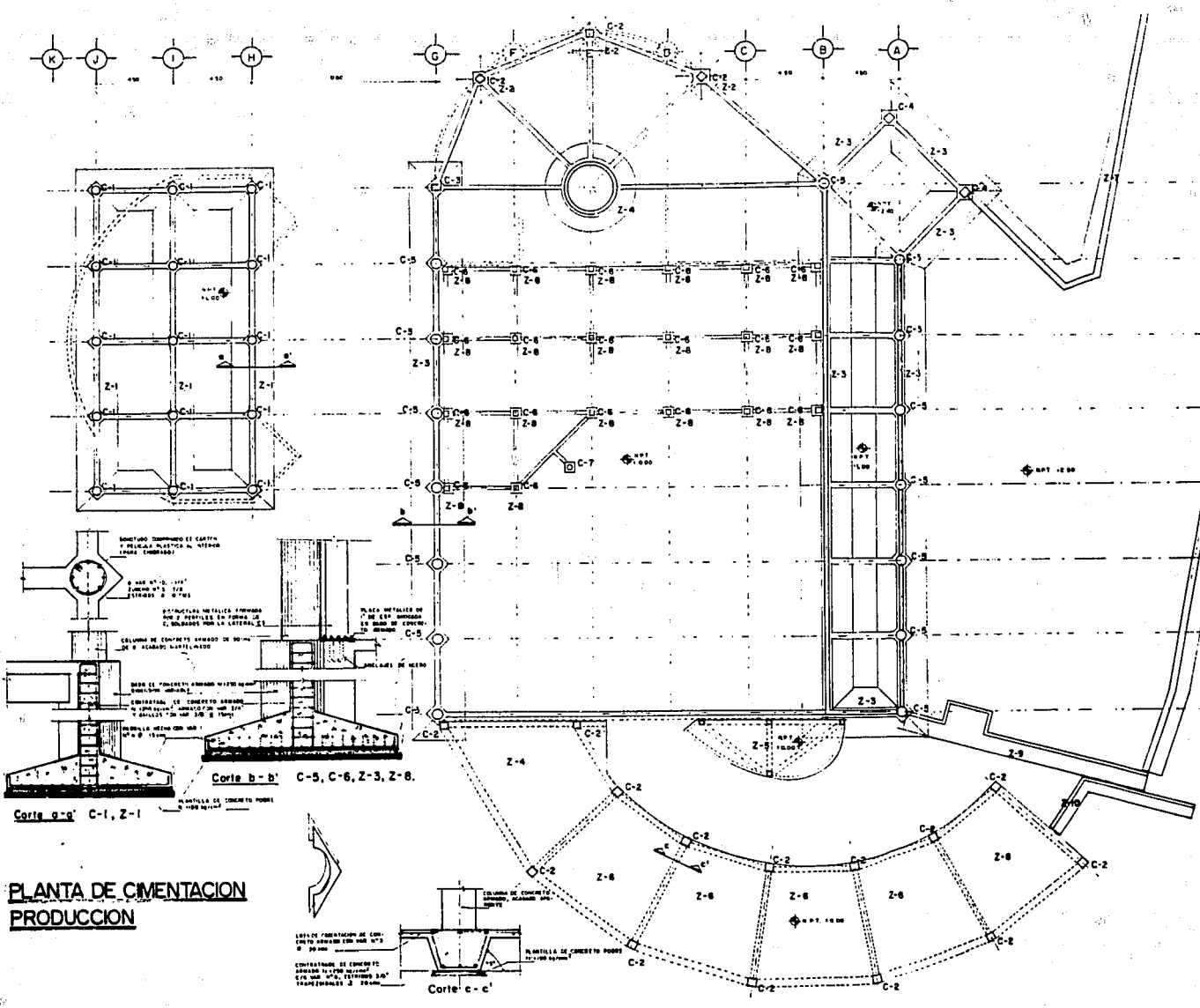
PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE BASURA

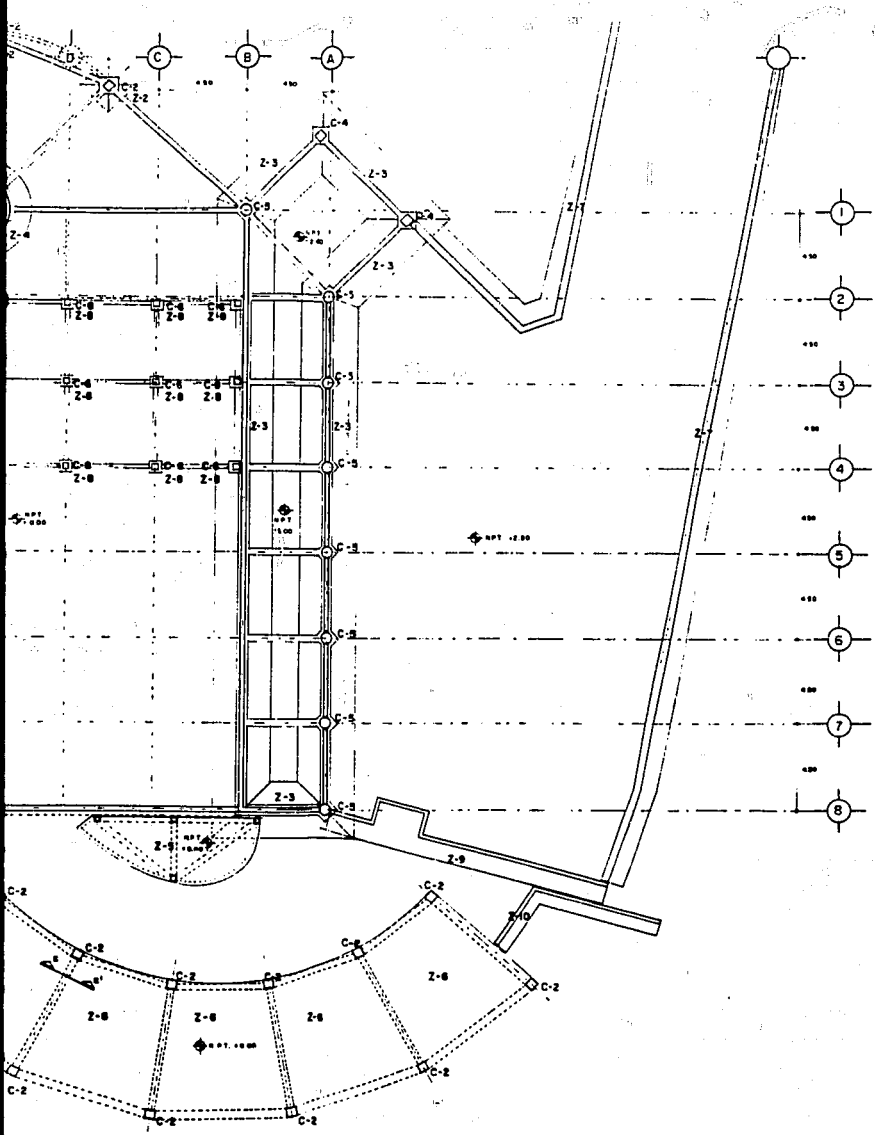
PROYECTO DE TESIS


 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 SIMBOLOGIA

MARIA DEL PILAR BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO: ZONA DE PRODUCCION PLANTA DE AZOTEA		TALLER  JOSÉ BENVENISTE
ESTATE: A-4		
ESCALA: 1:100	COORDENADAS: METROS	FACULTAD DE ARQUITECTURA 
FECHA: JULIO-84	N.º PLANO: 27	





UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**



FORMA DE
LIMPIEZA

SIMBOLOGIA

PROFESIONALES

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTIENE:
ZONA DE PRODUCCION
PLANTA DE
CIMENTACION

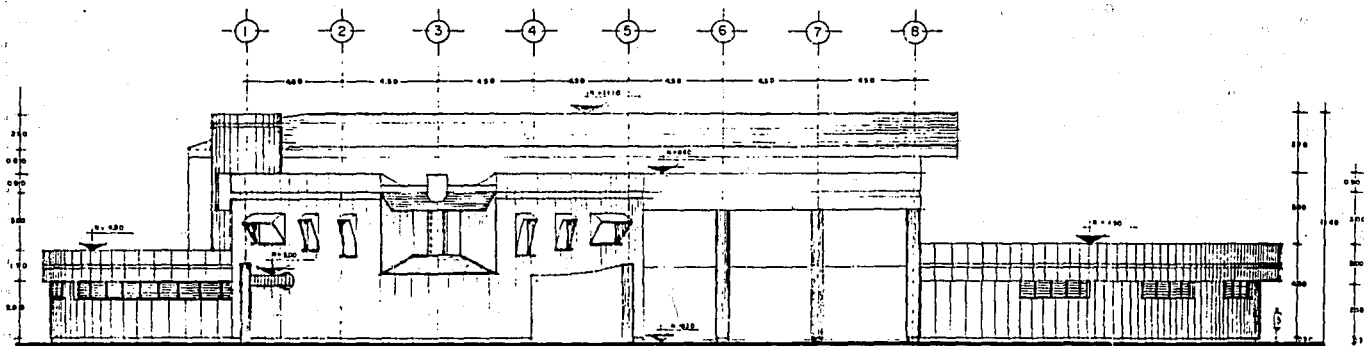
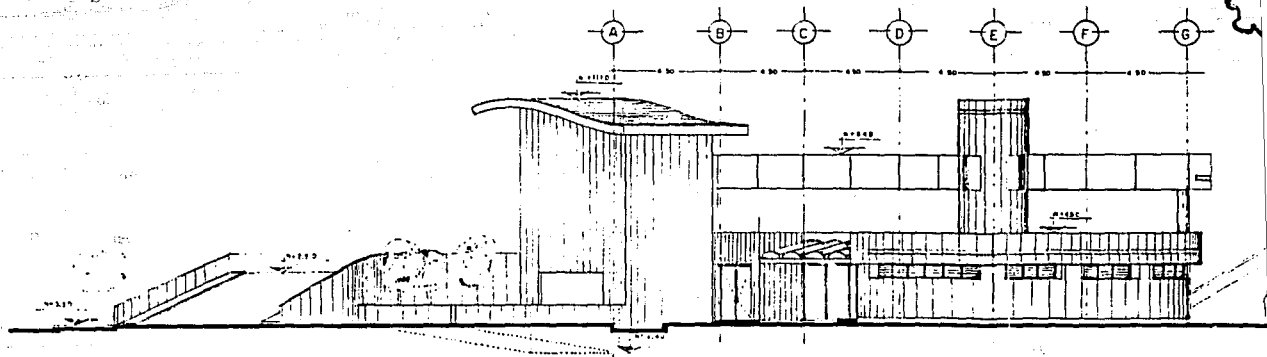
E-1

ESCALA: 1:100
FECHA: 1960-04-24

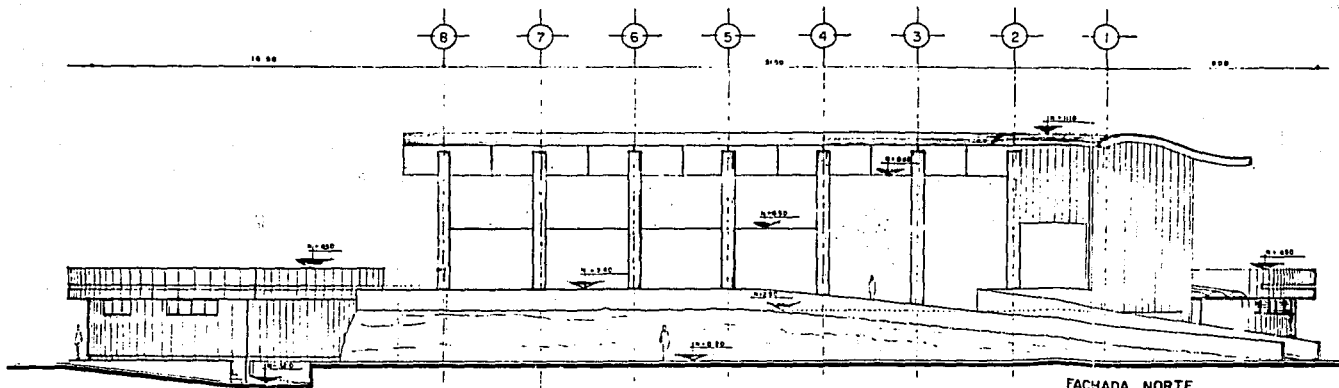
TALES

✓ JARRA
DEVELTUM

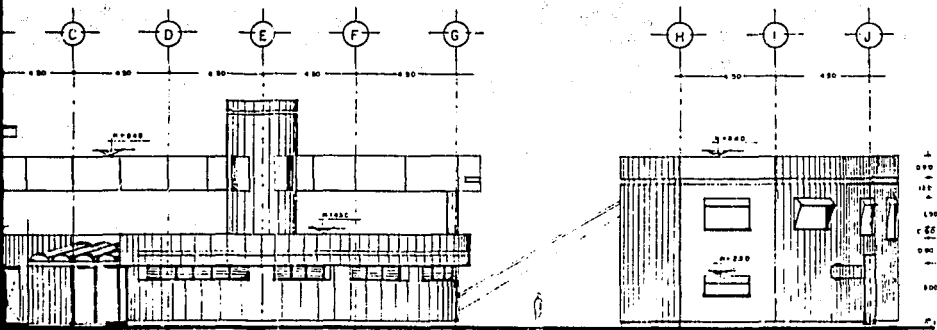
FACULTAD DE
ARQUITECTURA



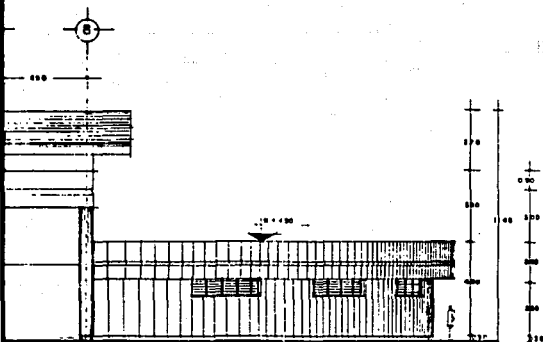
FACHADA SUR



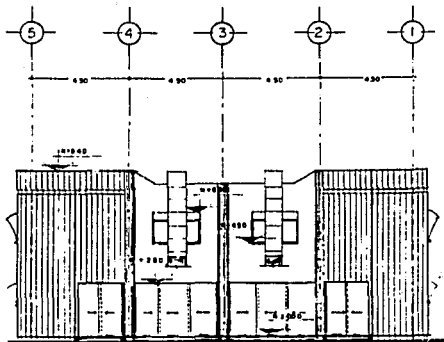
FACHADA NORTE



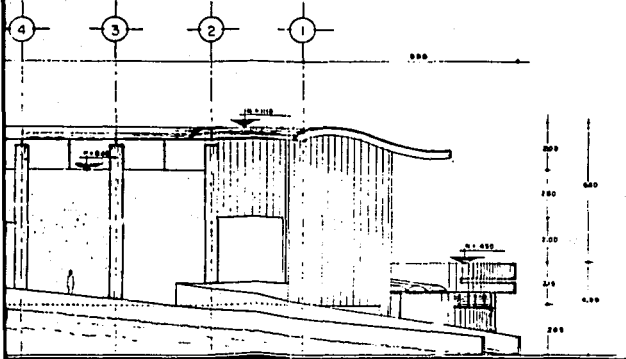
FACHADA PONIENTE



FACHADA SUR



FACHADA NORTE
(zona de cribado)



FACHADA NORTE



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**



COLEGIO DE INGENIEROS

SIMBOLOGIA

PROFESIONAL

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTIENE:
ZONA DE PRODUCCION
FACHADAS

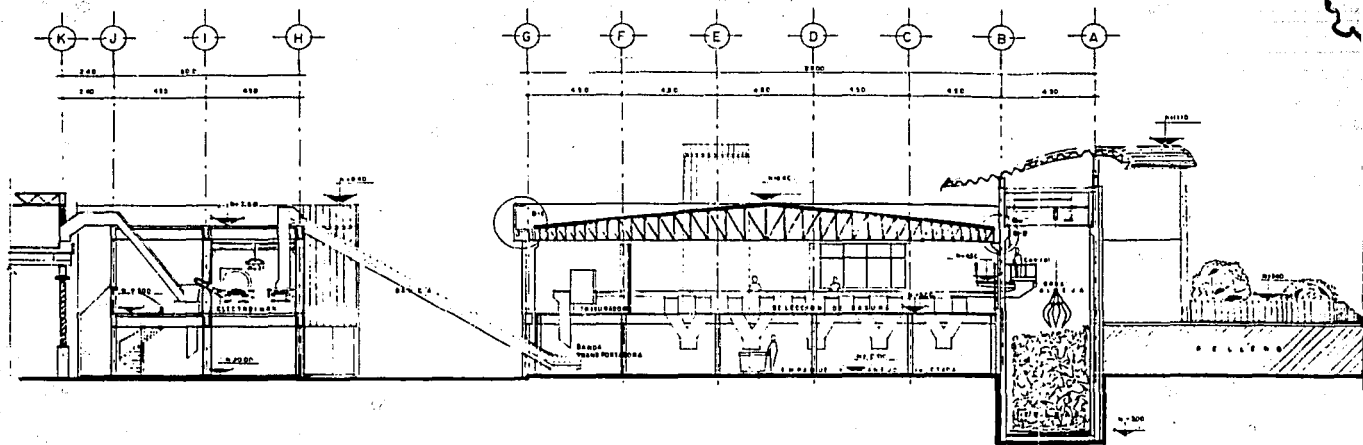
TALLER
JOSE DEWELLYAN

CLAVE:
AF-1

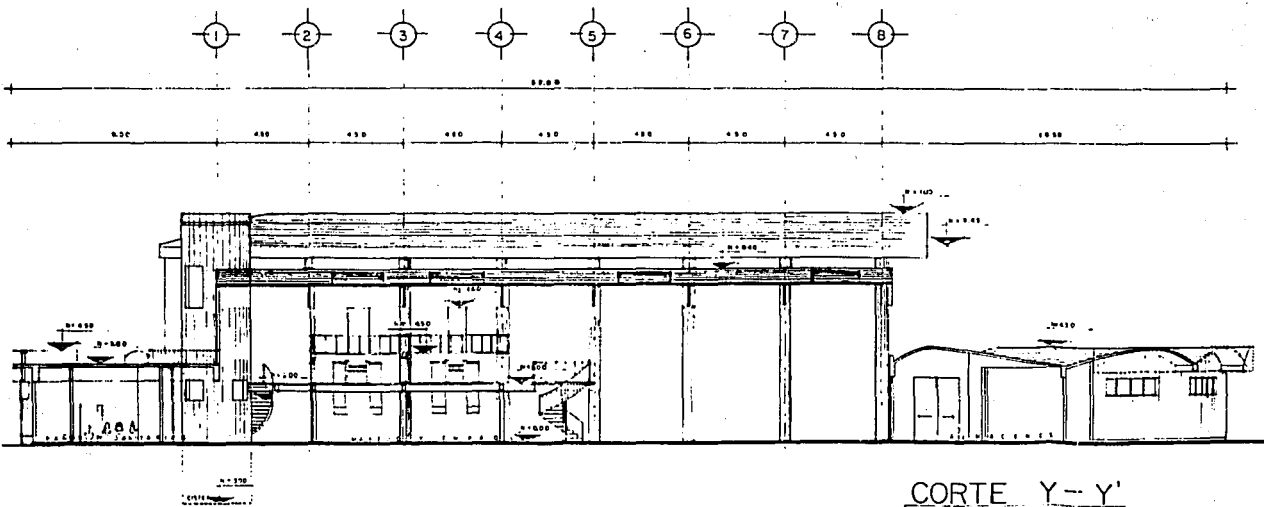
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCALA: 1:100
FECHA: JULIO-64

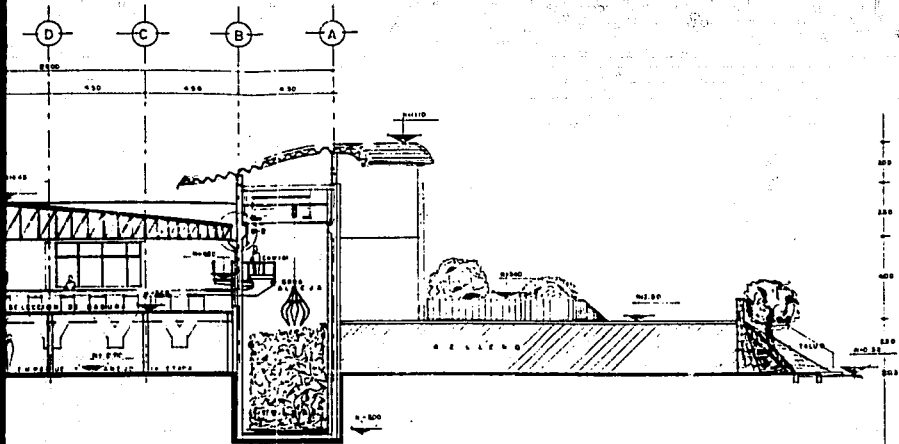
METRO:
N. PLANO: 00



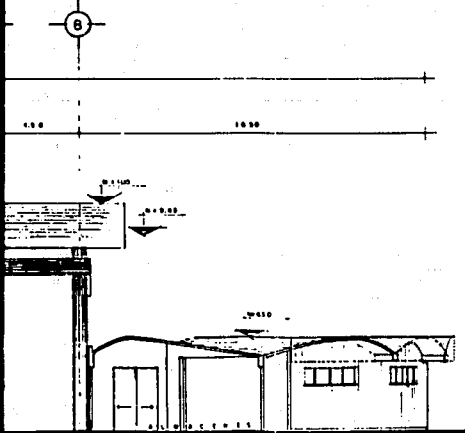
CORTE X-X



CORTE Y-Y'



CORTE X-X'



CORTE Y-Y'



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

PROFESIONAL



ORDEN DE LICENCIAMIENTO

SIMBOLOGIA

**MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ**

CONTENIDO: ZONA DE PRODUCCION CORTES		TALLER "JOSE REUNELTAS"	
CLAVE: AC-1		FACULTAD DE ARQUITECTURA	
ESCALA: 1:100	FECHA: JULIO-64	COPIAS: REVISED	ELABORADO: E. FERRER

B

A

LINERAS ACANALADAS ALUFORTE EN
ESTRUCTURA. ESPESOR 7 x 8 mm

CUERDA SUPERIOR

120

2000

CONTRASEÑAL O LIMITE
CON 1" BARRAS DEL N° 6

CUERDA INFERIOR

PUERTA CON ESP.

CONJUNTO
BELLERNO

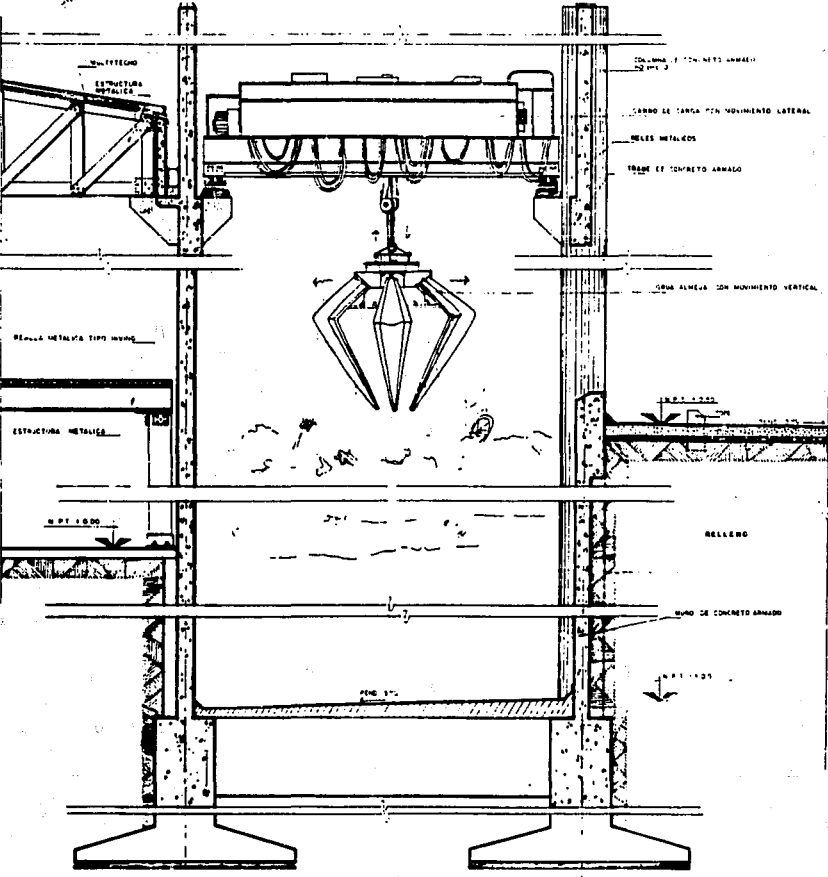
TRASE EL BARRIO

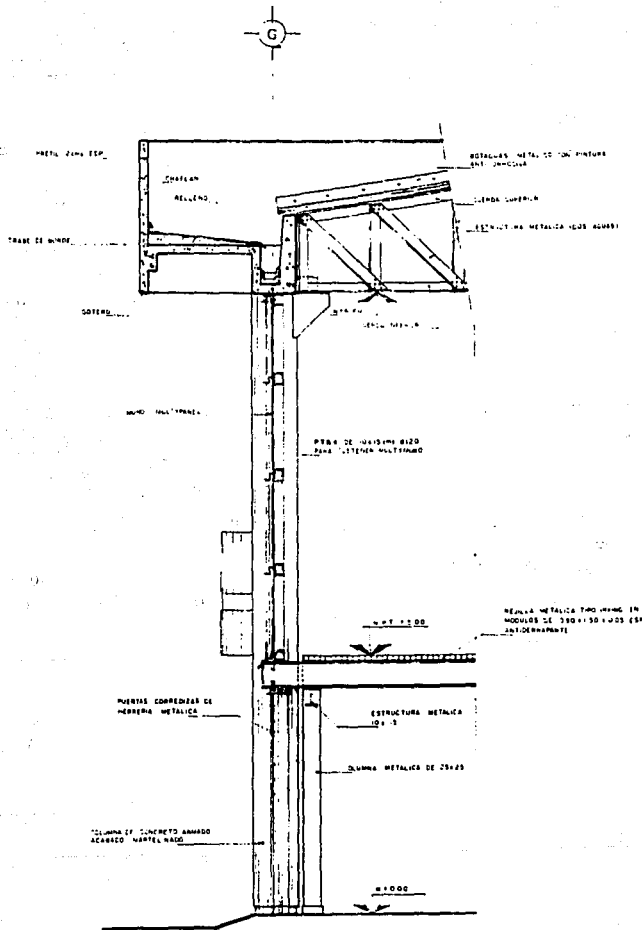
SOTENO

BARRIO MULTITRANSA

PUERTAS CORRIENTES DE
HERRERA METALICA

COLUMNA DE CONCRETO ARMADO
ALZADO MORTALZADO





UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**





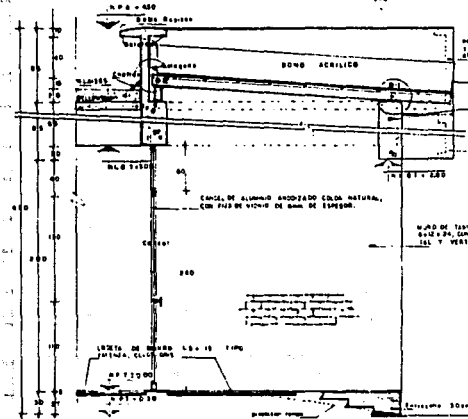
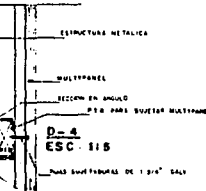
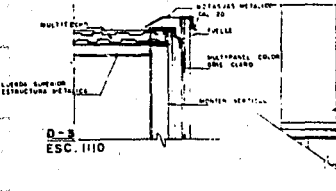
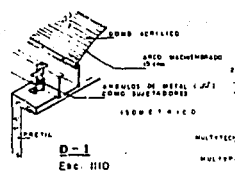
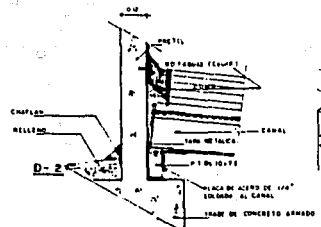
CRONIS DE 1984-1985

SIMBOLOGIA

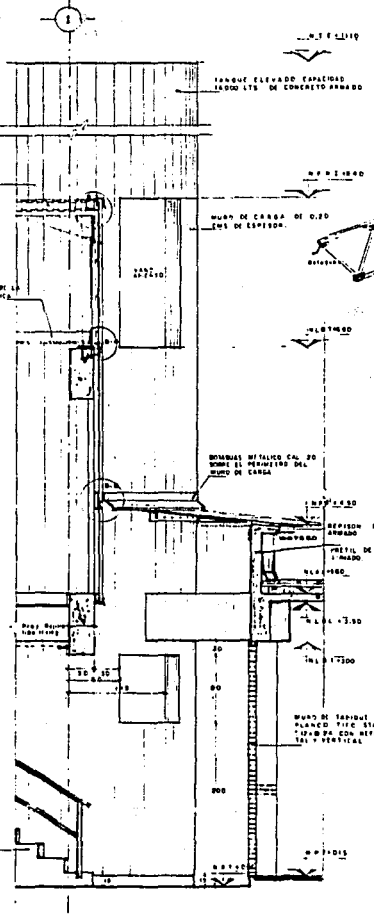
**PROYECTO
TITULO
NACIONAL**

**MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ**

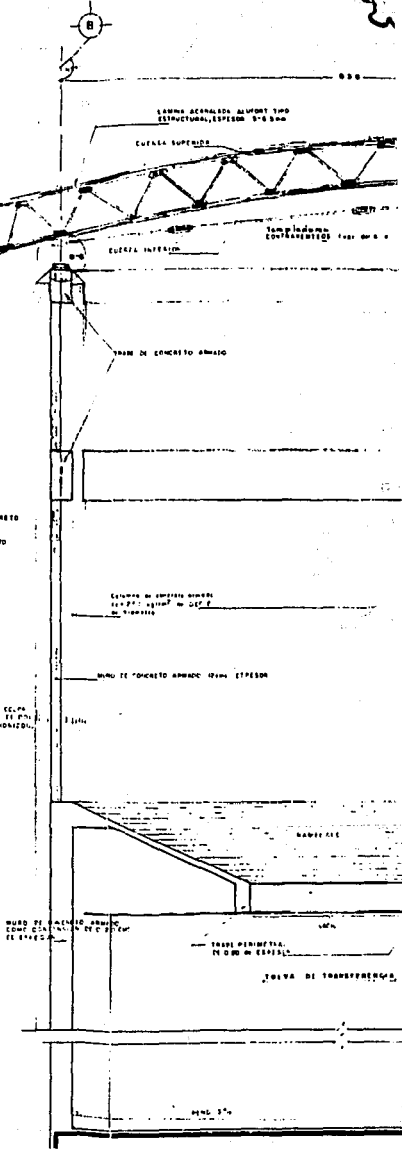
CONTENIDO: ZONA DE PRODUCCION CORTES POR FACHADA.	TALLER 
GRAYE: ACF-1	FACULTAD DE ARQUITECTURA 
ESCALA: 1:25 COTAS: MTS.	FICHA: 11 M. PIANO: 11
FECHA: JULIO-84	



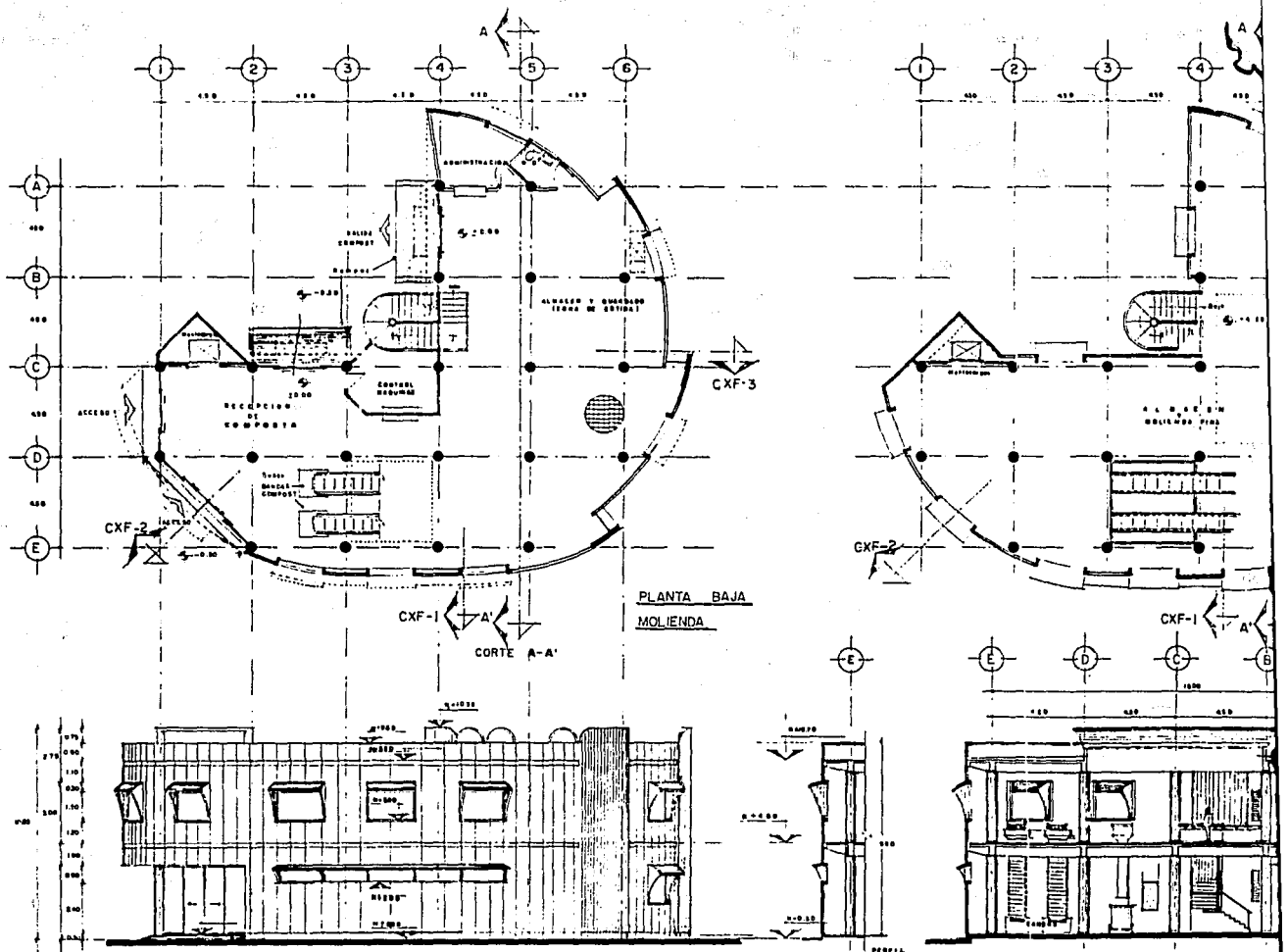
CRF-1
ESC. 112.5



CRF-2
ESC. 112.5

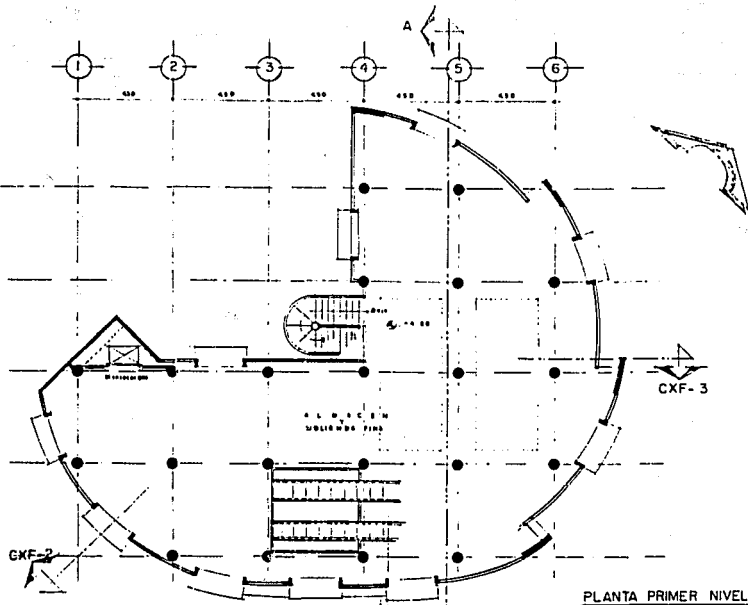


CRF-3
ESC. 112.5



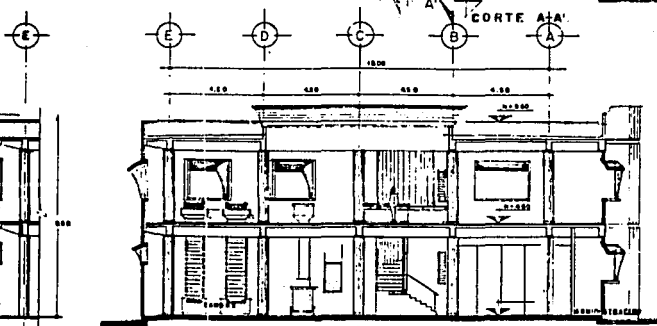
FACHADA NORESTE

EDIF



BAJA

DA



CORTE A-A'

EDIFICIO MOLIENDA



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

PROFESIONAL



CRONO DE
LABORES

SIMBOLOGIA

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTIENE:
ZONA DE MOLIENDA
PLANTA ARQUITECTONICA
PLANTA BAJA, 1º NIVEL,
FACHADA CORTE

ESCALA:

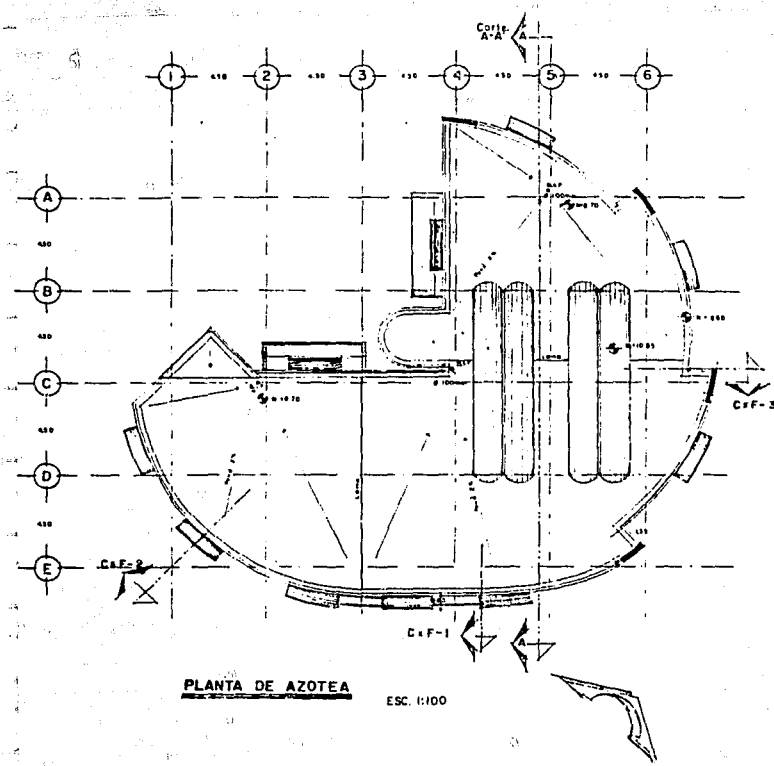
A-5

FECHA: 1980
LUGAR: JULIO-84

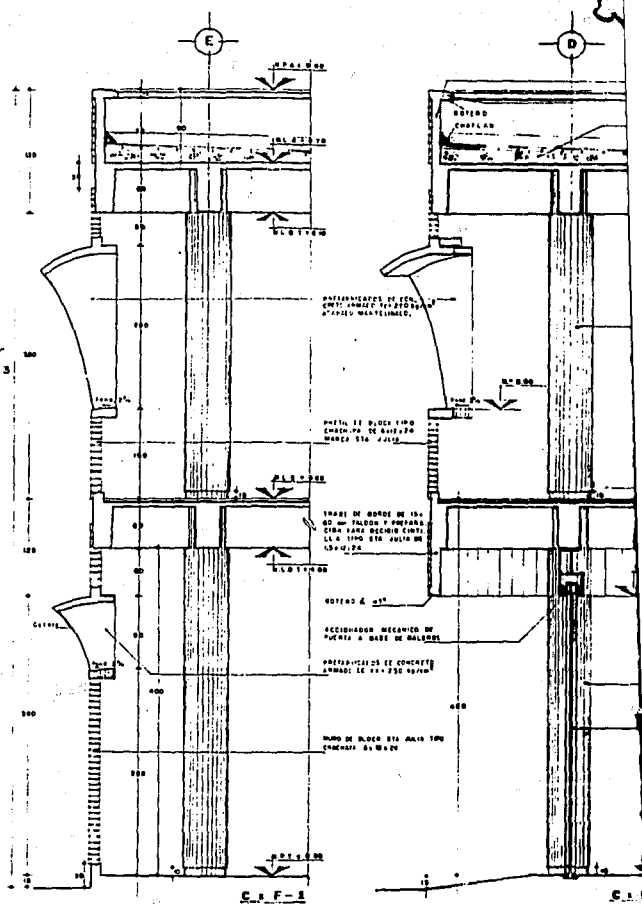
TALLER
DE
ARQUITECTURA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

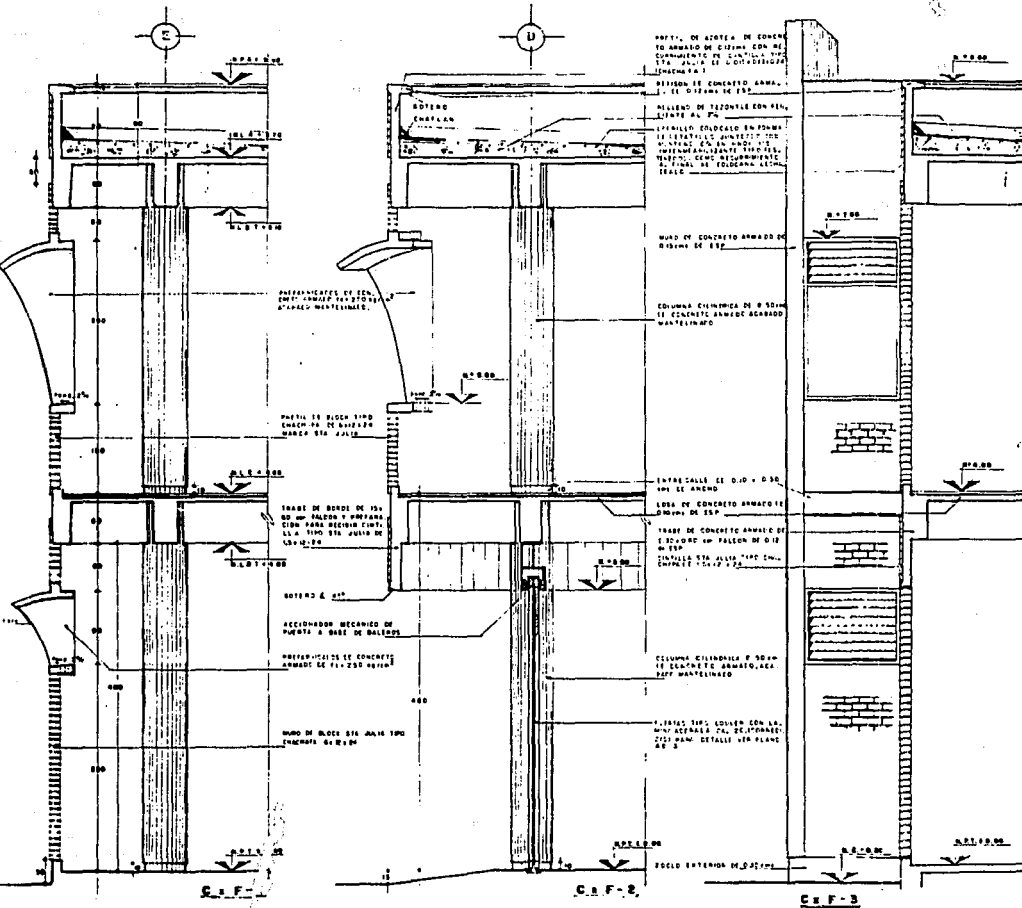




PLANTA DE AZOTEA
ESC. 1:100



CORTES y FACHADAS Esc. 1:25.



CORTES 1. FACHADA Esc 1:25.

PART. DE AZOTEA DE CONCRETO
 TO ARRABO DE CEMENTO CON EL
 COMPARTIMENTO DE CANTONADO
 EN EL FONDO DE LA COTERAZA DE
 LAZARCA
 ARRABO DE CONCRETO ARRABO
 DE 10 CM. DE ESP.
 MALLADO DE TAPONTE CON REJ.
 ENFRENTE AL FONDO
 REJADO EN CEMENTO EN FONDO
 DE CANTONADO ARRABO DE
 10 CM. EN EL FONDO DEL
 INTERVENIR, ARRABO DE 10 CM.
 REJADO, CANTONADO ARRABO
 DE 10 CM. EN EL FONDO DE LA
 LAZARCA

MUR DE CONCRETO ARRABO DE
 10 CM. DE ESP.

COLUMNAS CILINDRICAS DE 30 CM.
 DE DIAMETRO ARRABO ACABADO
 MANTELINEADO

ENTRECALLE DE 0.10 x 0.30
 1000 CM. DE ANCHO

LOSA DE CONCRETO ARRABO DE
 10 CM. DE ESP.

TRABAJO DE CONCRETO ARRABO DE
 10 CM. DE ESP.

ENTUBADO STA. ALTA 1000 CM.
 DIAMETRO 1000 CM.

COLUMNAS CILINDRICAS DE 30 CM.
 DE DIAMETRO ARRABO ACABADO
 MANTELINEADO

LINDAJO 1000 CM. LINDAJO CON LAS
 MUY ACERCA DEL DETALLE
 DEL MUR. DETALLE VER PLANO
 DE 2.

PARED EXTERIOR DE 10 CM. DE
 ESP.



UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

PROFESIONAL

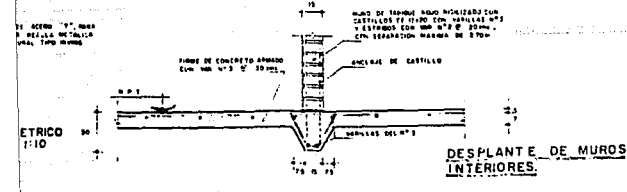
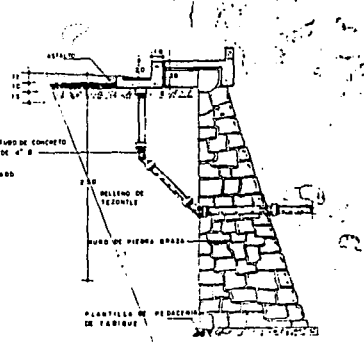
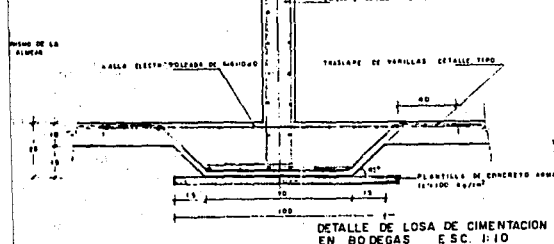
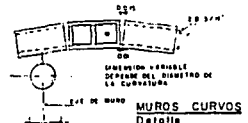
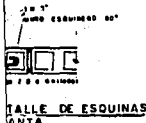
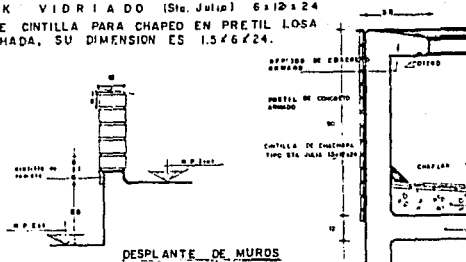
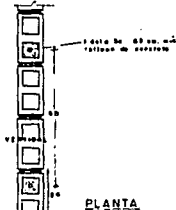
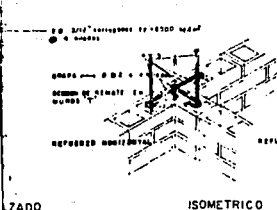


COLEGIO DE
 ARQUITECTOS
 SIMBOLOGIA

**MARIA DEL PILAR
 BARRIOS GUTIERREZ**

CONTENIDO: ZONA DE MOLINDA PLANTA DE AZOTEA CORTES Y FACHADA		TALLER JOSÉ REVUeltas
CLAVE: A-6		FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCALA: 1:100	UNIDADES: METROS	FECHA: JULIO-64
PLANO: 1 de		

DETALLE "TIPO" PARA MUROS DE BLOCK VIDRIADO (Sto. Julia) 6x12x24
COLOR BCO. OSTION Y CHACHAPA (Similar Dimensión). EL USO DE CINTILLA PARA CHAPED EN PRETIL LOSA
Y FALDON ESTARA DETERMINADO EN LOS CORTES POR FACHADA, SU DIMENSION ES 1.5x6'24.





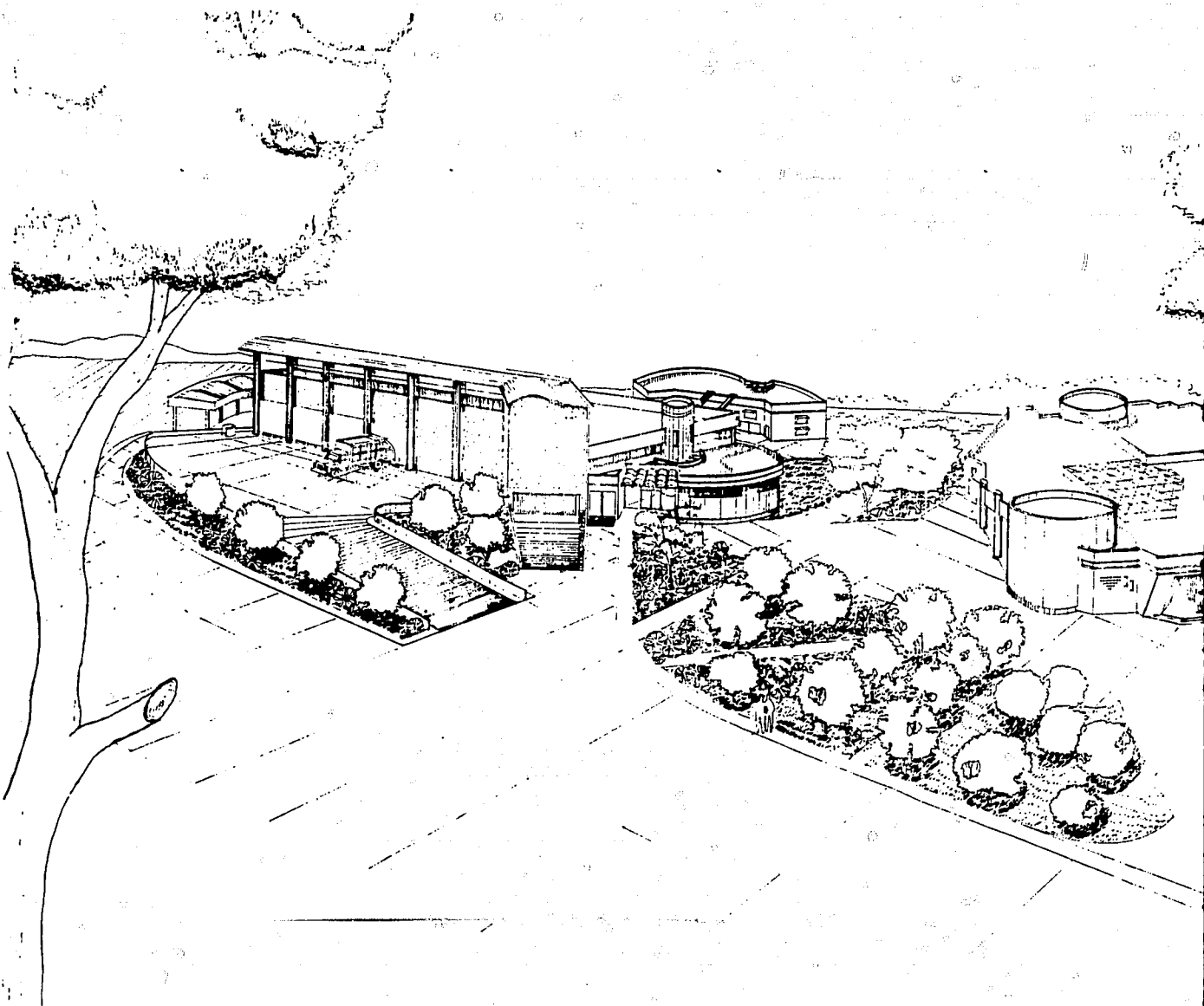
UNAM

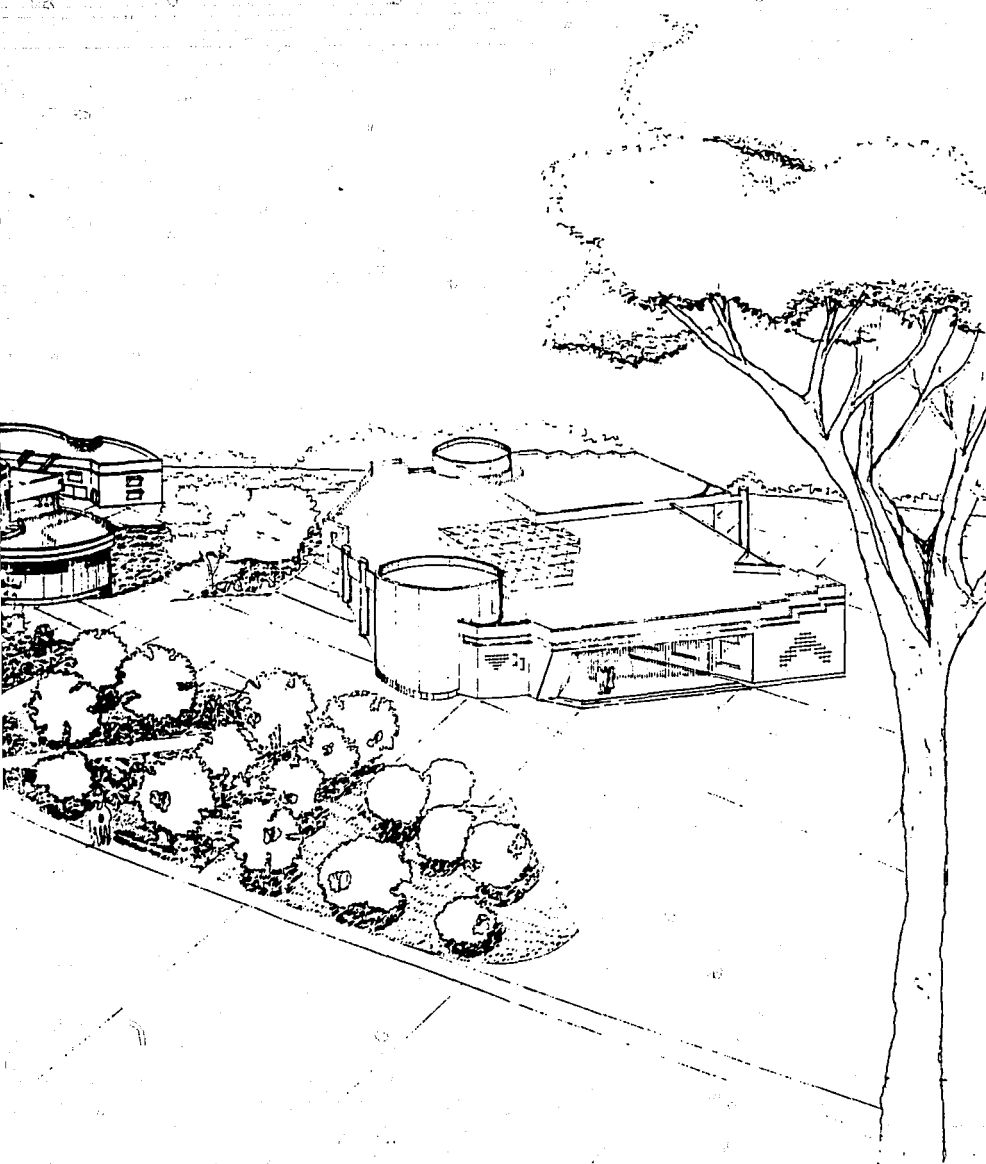
PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE BASURA

PROFESIONAL

MARIA DEL PILAR BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO: DETALLES	TALLER 
GRUPO: AD-1	FACULTAD DE ARQUITECTURA 
ESCALA: INDICADA	CUBIL: CMB
FECHA: JULIO-84	DISEÑO: 10





UNAM

**PLANTA
INDUSTRIALIZADORA
DE
BASURA**

**P
R
O
F
E
S
I
O
N
A
L**



CARRERA DE INGENIERÍA EN

SIMBOLOGÍA

MARIA DEL PILAR
BARRIOS GUTIERREZ

CONTENIDO:		TALLER	
PERSPECTIVA			
CLASE:		FACULTAD DE ARQUITECTURA	
A-7			
LOCAL:	CITAB:	FECHA:	
		JULIO-84	

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION

Después de la investigación realizada y el estudio sobre el tratamiento que se dá a los Desechos Urbanos, principalmente en el Distrito Federal, nos encontramos con una gran deficiencia en el manejo de su recolección, como en el proceso: - derivada de la falta de cultura y crítica, sobre el problema que representan los - residuos de las grandes concentraciones urbanas, puesto que las autoridades asignadas se han preocupado solo por "desaparecerla" mediante antiguos métodos que empíricamente han ido de la mano con el crecimiento poblacional, sin importar las consecuencias como el deterioro del medio ambiente, siendo fuente de contaminación en forma gradual para el aire tierra y agua.

A pesar de contar con fuentes de información a nivel mundial y ejemplos que se han desarrollado en otros países, sobre el avance y tecnologías utilizadas; -- creemos que estará lejana la solución en nuestro País, mientras no se difunda a la población, los conocimientos suficientes para crear una concientización cultural - de todo lo que implican los desechos sólidos y líquidos; además de adoptar un plan educativo permanente que inicie a la par de los estudios elementales, para que sea ampliamente difundido por el Depto. de Limpieza y autoridades sanitarias, esto facilitaría la colaboración de la población con las autoridades asignadas.

El problema de los desechos no es para resolverse en forma inmediata, sino de mediano ----- largo plazo, por las características antes mencionadas, además del - alto costo que se requiere.

Por lo cual se propuso una Planta Procesadora a nivel zona para que sea tomada como modelo y ayude a resolver el problema en otras áreas determinadas de población y estrato social, según las necesidades y presupuestos disponibles por municipios o entidades federativas.

- ANALISIS COSTO -

- Superficie del terreno	-	67,500 m ²		
- Superficie por construir	-	3598 m ²		

1.- Zona Administrativa

Area laboratorios	220 m ²	28.11	N\$ 618,420
Area exposición	128.84 m ²	1236	159,246
Area comedor	289 m ²	1236	357,204
Area oficinas	238 m ²	1236	<u>294,168</u>
			N\$ 1,429,038

2.- Zona Producción 2023 m² 2811 m² N\$ 5,686,653

3.- Zona Molienda 700 m² 980 m² N\$ 686,000

4.- Zona Composta	Prefermentación	4270	
	Fermentación	7650	27170 m ² \$ 40 m ²
	Maduración	15250	N\$ 1,086,800
	Total		N\$ 8,888,491

BIBLIOGRAFIA

- La Basura es la solución
Armando Deffis Caso
Editorial Concepto, S.A.
México, D.F.
1989.

- El Libro del Reciclaje
Alfonso Del Val
Editorial Integral
Madrid, España
1991.

- Crónicas Ecológicas
Fernando Césarman
Fondo de Cultura Económica
México
1977.

- Solid Waste Disposal
Braunm, Bernard y Parker, Charles.

- Composting Of Organic Waster
Willey, John S.U.S.
Public Health Service.

- Solid Wastes
Mantell Charles L.

- Basura
Margarita Aguilar Rivero y Héctor Salas Vidal
Editorial Trillas.

- Conocer (Revista)
Nº 90 Julio 1990
Ediciones Tiempo, S.A.
España.

- Documento de la Compañía Acción Ecológica, S.A. de C.V.
Taine 729, Col. Chapultepec - Morales.
- Documentación de la Dirección General de Servicios Urbanos
- Gaceta UNAM
Basura y Desperdicios
Eliminación
Roger Darfann.
- Publicación de la Embajada Japonesa.
- Bazant, J.
Manual de Criterios de Diseño Urbano
Trillas. México, 1988.
- D.D.F.
Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Iztapalapa.
D.D.F. México, 1983.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
Censos Nacionales y otros Documentos Complementarios.
INEGI, México, D.F. 1991.
- Ing. Becerril L. Diego
Instalaciones Eléctricas Prácticas
México, D.F., 1986.