



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Arquitectura

**Instalación para el aprovechamiento industrial de la basura en el
Distrito Federal**

Tesis que para optar por el título de arquitecto presenta

Michael Wolfgang Drewes Marquardt

México, 1970



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

1. – INTRODUCCIÓN	5
1.1. – Situación actual	5
1.2. – Situación en el Distrito Federal.....	5
1.3. – Solución propuesta para el Distrito Federal.....	5
1.4. – Solución propuesta <i>ex thesi</i>	6
2. – PROYECTO O SOLUCIÓN INGENIERIL-ARQUITECTÓNICA.....	7
2.1. – Terreno	7
2.2. – Comunicaciones.....	7
2.3. – Subdivisión del proyecto.....	7
2.4. – Secuencia funcional del proyecto	7
3. – DIFERENTES CRITERIOS QUE RIGEN LA SOLUCIÓN.....	9
3.1. – Criterio constructivo	9
3.1.1. – Cimentación	9
3.1.2. – Superestructura	9
3.2. – Albañilería y acabados.....	10
3.2.1. – Pisos	10
3.2.2. – Muros	10
3.2.3. – Cielos rasos	10
3.2.4. – Techos y cubiertas exteriores.....	10
3.3. – Cancelería y vidriería.....	11
3.3.1. – Cancelería exterior	11
3.3.2. – Cancelería exterior	11
3.4. – Jardinería y accesorios de ornato	11
4. – CRITERIO DE INSTALACIONES	13
4.1. – Instalación hidráulica y sanitaria	13
4.1.1. – Bajantes de aguas pluviales y negras.....	13
4.1.2. – Ramaleo de entrada y salida	13
4.1.3. – Muebles sanitarios y accesorios.....	13
4.1.4. – Equipo especial	13
4.1.5. – Toma municipal y colector	13
4.2. – Instalación eléctrica	14
4.2.1. – Red de distribución	14
4.2.2. – Equipo de iluminación interior	14
4.2.3. – Equipo de iluminación exterior.....	14
4.2.4. – Tablero de control.....	14
4.3. – Aire acondicionado	14
4.4. – Gas	15
4.5. – Equipo especializado	15
4.6. – Comunicación	15
4.7. – Equipos de computación	15
5. – ANEXOS	17
5.1. – Tabla de la composición de la basura en el Distrito Federal	17
5.2. – Idea global de costo	17
5.3. – Recuperación de la inversión	17

1. – INTRODUCCIÓN

1.1. – Situación actual

En vista del crecimiento cada vez más acelerado de la humanidad, el mundo de hoy tiene que enfrentarse con una gama de problemas muy particulares, como la polución atmosférica en las grandes urbes, la contaminación de los recursos naturales, la limpieza de las ciudades y, por último, el aprovechamiento en una forma industrializada, de los desperdicios sólidos municipales.

Las soluciones actuales a este último problema en especial, la mayoría de ellas deficientes, son las siguientes: relleno sanitario de tierras, incineración de la basura sólida y aprovechamiento de las escorias como agregado para el concreto y el asfalto, además de la utilización de la energía calorífica en plantas termoeléctricas, conversión en fertilizante, con un contenido de 30% de humus, como medio de reestructuración de suelos.

Actualmente están efectuándose experimentos con plantas de tratamiento integral industrializado, de los desperdicios municipales, mas los resultados hasta ahora logrados no han sido aún del todo satisfactorios.

1.2. – Situación en el Distrito Federal

La producción diaria de desperdicios municipales en toneladas empezó en 1950 con la cifra de 1,500 a una población de 3,257,000 habitantes, estando actualmente, en 1970, alrededor de los 4,100 y se espera para 1975 un monto de 5,000 t/día, siendo entonces la población de 9,235,000 habitantes.

Las 494 rutas de recolección, subdivididas en veintitrés sectores de limpia que existen actualmente en el Distrito Federal arrojan un saldo de 4,300 toneladas diarias, las cuales se acumulan en el tiradero de Santa Cruz Meyehualco, con un 88% de los viajes; en el de Santa Fe, un 12%, además de la disposición en tiraderos clandestinos.¹

1.3. – Solución propuesta para el Distrito Federal

Las investigaciones realizadas por el propio Departamento del Distrito Federal arrojaron como resultado que, de las 4,300 toneladas diarias obtenidas por la recolección, de 3,800 a 4,000 toneladas son aprovechables para la obtención de un compuesto reestructurador de suelos.

Como conclusión se propone un proyecto con seis plantas productoras de compuesto, localizadas en los diferentes lugares de la ciudad, con una capacidad de 800 toneladas por día cada una.

¹ Agradezco al personal del Departamento del Distrito Federal el haberme permitido copiar los datos que tenían a su disposición.

1.4. – Solución propuesta *ex thesi*

El trabajo presente indica un proyecto consistente en la proposición de cuatro plantas tipo con procesamiento inicial y pepenado mecanizado, según el sistema austriaco “Biomull”, combinado con un proceso de fermentación biológica activa a base del nitrógeno y carbono en la descomposición aerobia, teniendo cada planta una capacidad de 1,000 toneladas diarias.

Estas cuatro plantas estarán distribuidas en los puntos cardinales de la ciudad, contando cada una, de preferencia, con buenas vías de acceso y conexión a la red ferroviaria, con el objetivo de descongestionar la afluencia en cuanto a suministro de la materia prima y embarque del producto terminado. Se recomienda un radio de acción no mayor de 90 km para cada planta.

Cada planta contará con un sistema de pepenado en vista de que la basura municipal contiene gran cantidad de desperdicios reciclables de valor comercial, como lo muestra la tabla 1 del anexo proporcionada por el Departamento del Distrito Federal.

2. – PROYECTO O SOLUCIÓN INGENIERIL-ARQUITECTÓNICA

2.1. – Terreno

El proyecto consiste en el desarrollo de una planta tipo de conversión de la basura municipal en fertilizante, con una capacidad de 1,000 t/día. Para dicho proyecto se requerirá un terreno de tres hectáreas de superficie, aproximadamente, y para el objeto se ha elegido uno sito en Atzacapozalco, Distrito Federal, con las siguientes características:

Limitado por el Norte por la calle de San Sebastián, con 350 m de longitud, al Sur, por la de Matías Romero, con 350 m de largo, y al poniente, por la Avenida de las Granjas con 180 m, y al oriente colinda con la estación de carga de los Ferrocarriles Nacionales de México, con una longitud de 200 m. Estas acotaciones se refieren a ejes de calles.

2.2. – Comunicaciones

El acceso de los vehículos recolectores, camiones y los automóviles del personal se ubica en la Avenida de las Granjas. Existe también la posibilidad de despachar el producto terminado por la vía férrea mediante un andén adosado a la estación de carga, con su propia conexión a la red ferroviaria.

2.3. – Subdivisión del proyecto

La instalación se compondrá de cinco cuerpos constructivos, a saber:

- El edificio social o administrativo, con comedor para el personal
- La planta de tratamiento inicial y pepenado, sistema “Biomull”, con oficinas especializadas, taller y guardado de camiones recolectores, baños y vestidores para el personal
- Tanques digestores con sus bombas troncocónicas y bandas de entrada y salida
- Dos patios de compostaje a cubierto, con almacenamiento del producto final en bancales expuesto únicamente a ventilación lateral.

2.4. – Secuencia funcional del proyecto

Los desperdicios se recolectan por las diferentes rutas de la ciudad y se acarrearán por medio de las unidades tubulares que llegan por la Avenida de las Granjas a la caseta de control de la planta. Se pesan los carros y luego suben por la rampa a la plataforma de descarga dejando su contenido a través de los diez y seis portalones en las tolvas. De éstas, el producto se lleva por medio de una banda de cangilones al tambor de cribado, donde el proceso se divide en dos ciclos: El producto grueso recorre la etapa de pepenado mecanizado y se reúne con el producto fino que a su vez ha sufrido un proceso de homogenizado y adición de reactivos químicos, pasando por los molinos de martillo a los tanques digestores, en los cuales se verifica el proceso de fermentación biológica activa, con una duración de veinticuatro horas. Después el producto se reparte por bandas y palas

mecánicas en los patios de compostaje, desde los cuales se embarca por camión o ferrocarril.

En el edificio de procesamiento se alojan además las oficinas especializadas con clima artificial, y por debajo de la plataforma de descarga, los talleres de reparación y de desinfección de los vehículos recolectores y los vestidores para el personal.

El edificio social alberga las oficinas administrativas, comedor de empleados y la cocina. Además. La instalación cuenta con los patios de maniobra necesarios, estacionamiento para el personal y áreas verdes.

3. – DIFERENTES CRITERIOS QUE RIGEN LA SOLUCIÓN

3.1. – Criterio constructivo

3.1.1. – Cimentación

En el edificio de procesamiento se emplearán los cascarones HP² invertidos para formar una losa de cimentación continua. En partes pesadas, como, por ejemplo, las tolvas, se usará losa corrida convencional con pilotes de fricción.

Los patios de compostaje tendrán zapatas de cimentación prefabricadas en las columnas que se ligarán mediante cadenas en el sentido de los marcos rígidos.

El edificio social tendrá zapatas aisladas en columnas, ligadas por contratraves.

3.1.2. – Superestructura

El edificio de procesamiento será a base de marcos rígidos de concreto, ligados con traves preflexionadas PREFLEX³ que a su vez cargan las vigas TT 30/150 PREMESA del entrepiso. Los muros y las celosías no son de carga sino divisorios. La cubierta será de cascarones hiperbólico-parabólicos HPV 2,500 prefabricados, de concreto presforzado de 16 m de longitud y de 2.50 m de ancho, que es el máximo permisible para transporte en carretera.

El edificio social tendrá columnas de acero de dos canales de 10” soldados a cordón corrido formando cajón. El techo es a base de losa con relleno y de concreto aparente en su cara inferior. El comedor llevará cascarones hiperbólico-parabólicos HPV 2,500 prefabricados, de concreto presforzado de 11 m de longitud.

Los tanques digestores se construirán sobre una plancha de concreto, apoyada en pilotes de fricción, en secciones, de concreto con alambres de presfuerzo de $\varnothing = 5$ mm, devanados de abajo hacia arriba por tramos.

Los patios de compostaje serán a base de marcos rígidos cubiertos con cascarones hiperbólico-parabólicos HPV 2,500 prefabricados, de concreto presforzado de 20 m de longitud y de 2.50 m de ancho. Los muros exteriores serán de celosía de barro rojo para garantizar la ventilación lateral.

² El sistema HP, que consta de cascarones hiperbólico-parabólicos prefabricados, de concreto presforzado, es una patente propiedad de NORMKO, Construcciones Normadas, S. de R. L. (Gesellschaft für Normkonstruktionen und Statik mbH), de Essen, Alemania, registrada en México. La idea de usar estos cascarones invertidos como cimentación es del ingeniero civil Dagoberto de la Serna Valdivia y corresponde en un cierto sentido al concepto del arquitecto Bernardo Calderón Cabrera: “La cimentación es un techo al revés que, en vez de las cargas, absorbe la reacción del suelo.”

³ Las traves preflexionadas PREFLEX son una patente belga, representada en Alemania en Idstein-Frauwald.

3.2. – Albañilería y acabados

Se buscó la utilización de materiales de mantenimiento mínimo o nulo, o sea, todos los materiales que se emplean serán aparentes.

3.2.1. – Pisos

En la planta de procesamiento, los pisos serán de firme de concreto con agregado metálico para evitar el desgaste. Se tendrá especial cuidado en las juntas con partes estructurales, de modo que el trabajo mecánico de la estructura no cause grietas en el piso. Este mismo criterio prevalecerá para la plataforma y las tolvas de descarga y los patios de compostaje.

El edificio social tendrá piso de terrazo de 30 × 30 cm sobre firme de concreto en las oficinas y el comedor. La cocina y el almacén llevarán mosaico de 20 × 20 cm, y los privados de los ejecutivos, alfombra sobre bajo alfombra y fino de cemento.

3.2.2. – Muros

Las tolvas de la planta de procesamiento serán de concreto armado con recubrimiento de agregado metálico y concreto, y los muros de la planta, de celosía de barro rojo. El vestidor tendrá paredes de tabique con revoco exterior rugoso pintado de blanco y lambrín interior de azulejo.

Los patios de almacenamiento tendrán muros de celosía de barro rojo, y los del edificio social serán de tabique Santa Julia rojo aparente, con castillos “fornados en bloc”, dala de remate superior con junta de NEOPRENO[®] de DUPONT y anclaje por medio de los castillos en el techo.

3.2.3. – Cielos rasos

Tanto la cara inferior del entrepiso como de la cubierta de los cascarones HP en la planta de procesamiento será aparente, sin ningún acabado adicional.

En los patios de compostaje tampoco se les dará acabado adicional a caras inferiores de los cascarones HP.

El cielo raso en el edificio social será la cara del concreto aparente de la losa, cimbrada con duela. El comedor tendrá cascarones HP aparentes.

3.2.4. – Techos y cubiertas exteriores

Los techos de la planta de procesamiento, de los patios de almacenamiento y del comedor será de cascarones HP, cubiertos con una barrera de vapores de IMPERNOVA[®] perforada, de PROTEXA, placas de STYROPOR[®], de la BASF Mexicana, para

aislamiento térmico, y cartón asfáltico IMPERNOVA STANDARD[®], de PROTEXA, con piedra pirámide marmoleada y pintura blanca de protección contra rayos ultravioleta.

El edificio social tendrá losa de concreto con relleno de tezontle, capa de mortero, impermeabilizante de lámina IMPERNOVA STANDARD, de PROTEXA, dos capas de ladrillo colocadas en petatillo, con lechareado y escobillado.

El piso de las rampas y de la plataforma de descarga será un firme de 10 cm de concreto armado con agregado metálico.

Las terrazas del edificio social y la plataforma de los tanques digestores serán recubiertos de imitación de adoquín de Querétaro.

Las vías de acceso, patios de maniobra y el estacionamiento serán de carpeta asfáltica.

3.3. – Cancelería y vidriería

3.3.1. – Cancelería exterior

La planta de procesamiento tendrá cancelería tubular de perfil de lámina galvanizada con vaquetas atornilladas con tornillos de bronce y pintura anticorrosiva y normal. Los vidrios en oficinas serán medio dobles de 6 mm; los de los vestidores, esmerilados de 6 mm.

El edificio social tendrá cancelería de perfiles normados marca SALDI, de aluminio anodizado. Los vidrios serán medio dobles de 6 mm.

3.3.2. – Cancelería exterior

Las oficinas especializadas que se localizan en el mezzanine de la planta de procesamiento serán subdivididos por medio de cancelas tipificadas marca EJA, con vidrio medio doble de 6 mm.

3.4. – Jardinería y accesorios de ornato

Con el objeto de dar al conjunto un aspecto estético y agradable se proveerán las áreas sin construir de árboles, arbustos y pastos.

4. – CRITERIO DE INSTALACIONES

4.1. – Instalación hidráulica y sanitaria

4.1.1. – Bajantes de aguas pluviales y negras

Las bajadas de aguas pluviales y negras serán de tubos de hierro fundido de 4” y 8”, marca ECO, con codos de 60° y 90°, marca TISA. En las uniones se usará estopa impregnada y plomo hundido a cincelazos. En los techos se pondrán coladeras de cúpula HELVEX 444 para bajadas de 4”, con charola de plomo de 40 × 40 cm.

4.1.2. – Ramaleo de entrada y salida

El ramaleo de entrada será de tubería de cobre C-40 para el agua fría, con un diámetro de ¾” y, para la caliente, de ½”, aislada con fibra de vidrio y con uniones de soldadura de estaño. El retorno de agua caliente será de ½”, de cobre C-40, con aislamiento de fibra de vidrio. El ramaleo de salida será de tubería PVC DURALON[®], de 2” para lavabos y regaderas, y de 4” para los inodoros. Se usarán céspoles de piso, de plomo y con trampa de pelos y olores.

4.1.3. – Muebles sanitarios y accesorios

Los lavabos, inodoros y mingitorios serán de porcelana y se accionarán por medio de fluxómetros COWEN HELVEX[®].

Toda la tubería de entrada llevará rompedores de vacío en lavabos y regaderas, para evitar el golpe de ariete.

4.1.4. – Equipo especial

Se instalará un sistema de bombeo JACUZZI-UNIVERSAL[®] con motores POWER ELECTRICA, para el cárcamo en la planta de procesamiento. El sistema de agua se hará por medio de equipo hidroneumático conectado a una cisterna subterránea. El agua caliente se suministrará para la planta por una caldera ubicada en la casa de máquinas.

4.1.5. – Toma municipal y colector

La toma municipal será de 1½” para instalaciones industriales, de tubería de bronce, con medidor, válvula de globo y válvula check.

La instalación sanitaria se conectará al colector de la Avenida de las Granjas.

4.2. – Instalación eléctrica

4.2.1. – Red de distribución

Se usarán tubos galvanizados de 1”, marca CAMAS Y TUBOS, S. A., “CUAUHTÉMOC” como conducto y cajas de conexión que irán aparentes en el edificio de procesamiento, y ahogadas en la losa del edificio social, que además tendrá sockets de lámina galvanizada, en forma octagonal. Las cajas para contactos e interruptores serán de lámina galvanizada con placa de lámina troquelada anodizada, y en cocina y baños, serán a prueba de vapor. El alambre en los conductos será del calibre No. 12, con forro de termoplástico TW.

4.2.2. – Equipo de iluminación interior

En la planta de procesamiento y en los patios de compostaje se instalarán lámparas fluorescentes, colgadas desde los techos, con gabinete de lámina porcelanizada, dos tubos SLIMLINE[®] de 122 cm y un reactor de 38 W.

En las oficinas tanto del edificio social como de la planta, almacén y cocina, se instalarán lámparas fluorescentes de sobreponer, con gabinete de porcelana en caja de madera aparente, en el caso de las oficinas, con dos tubos SLIMLINE[®] de 61 cm, y por lo demás, con las especificaciones arriba indicadas.

El comedor recibirá equipos de iluminación incandescente de procedencia artesanal, suspendido de cadenas.

Los privados del personal ejecutivo tendrán “spots” alojados en la losa de concreto.

4.2.3. – Equipo de iluminación exterior

En pasillos, patios y cubiertas exteriores se instalarán con focos HI-LITE[®] de 75 W, 120 V, DIFUSIÓN.

4.2.4. – Tablero de control

En el edificio social se instalarán dos wattorímetros IUSA, tipo I 15 Y, de 125 V, 50 Hz, 5 A, 2 hilos, Kd = 9/10, y dos interruptores de seguridad BOYER, No. de catálogo 2221, de dos polos, 30 A y 250 V, de corriente alterna.

La planta de procesamiento tendrá tableros centrales FEDERAL, de frente muerto, marco y contramarco metálicos.

4.3. – Aire acondicionado

Las oficinas especializadas llevarán equipo de aire acondicionado CARRIER centralizado, con conductos de lámina de zinc revestidos en su interior con fibra de vidrio

y gasa, pegado con RESISTOL 5000[®]. Estos ductos irán alojados en cajones de madera, con anemóstatos aparentes, suspendidos del techo.

4.4. – Gas

Para suministrar la cocina y la red de agua caliente del edificio social de energía calorífica se instalará en el patio de abastecimiento un tanque estacionario de gas marca TATSA, que contará con ventila, manómetro, válvulas de purga, presión, check y de globo, medidor. La tubería será de cobre tipo L C-40, con uniones atornilladas, aparente y se pintará.

4.5. – Equipo especializado

Todas las bandas transportadoras serán montadas por la casa ALVEY CONVEYOR de México, en cuanto a motores y armazones. Las bandas en sí serán de la CAMBRIDGE WIRE CLOTH de México. Los tambores de cribado y homogenizado y los tanques centrífugos y molinos de martillo podrán fabricarse en México en licencia, utilizando la experiencia de la Österreichisch Alpine Montangesellschaft de Austria. Las bombas troncocónicas se suministrarán por la Casa Guerrero, de México, D. F.

Todos los motores irán montados sobre un juego de aisladores de vibración, con resortes calibrados a su peso y condiciones dinámicas, y amortiguadores de corcho y hule KORFUND.⁴

4.6. – Comunicación

En las oficinas se instalarán aparatos telefónicos marca INDETEL, tipo C 510 MM, 8-65, de plástico color marfil, modelo de mesa. Habrá equipo de comunicación con interfón y altavoces y frecuencia modulada en toda la instalación, o sea, edificio social, planta, talleres y patios de compostaje.

4.7. – Equipos de computación

Para el manejo automático del proceso productivo y el control interno de los negocios de la planta se instalará en la sección de oficinas especializadas el sistema de cómputo IBM 360/20, con multiprocesador de programas.

⁴ Esta especificación fue copiada de la tesis profesional del arquitecto Álvaro Sánchez González.

5. – ANEXOS

5.1. – Tabla de la composición de la basura en el Distrito Federal

Concepto	Precio unitario	Producción		Producción		Distribución %
		t/día	\$/día	t/año	\$/año*	
Huesos	520.00	20.0	10,400.00	7,300	3,796	12.3
Vidrio blanco	190.00	70.0	13,300.00	25,550	4,855	15.7
Vidrio color	150.00	60.0	9,000.00	21,900	3,285	10.6
Botellas enteras	595.00	2.2	1,309.00	803	478	1.5
Botes hojalata	230.00	30.0	6,900.00	10,950	2,518	8.1
Cartón	700.00	16.0	11,200.00	5,840	4,088	13.2
Papel Kraft	350.00	7.0	2,450.00	2,555	895	2.9
Papel comercial	130.00	100.0	13,000.00	36,500	4,745	15.3
Trapos textiles	170.00	10.0	11,700.00	3,650	621	2.0
Conchas ostiones	200.00	3.0	600.00	1,095	219	0.7
Varios	300.00	50.0	15,000.00	18,250	5,475	17.7
Producto segregado	230.00	368.2	84,859.00	134,393	30,975	100.0

5.2. – Idea global de costo

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
Planta	9,240	m ²	750.00	6,930,000.00
Plataforma, talleres	2,640	m ²	600.00	1,584,000.00
Patios de compostaje	4,800	m ²	360.00	1,728,000.00
	9,900	m ²	360.00	3,564,000.00
Tanques digestores	8	Tanques	786,000.00	6,288,000.00
Edificio social	938	m ²	850.00	795,300.00
Acceso y básculas	625	m ²	450.00	281,250.00
Plazas y calles	21,755	m ²	125.00	2,719,375.00
Áreas verdes	23,392	m ²	75.00	1,754,300.00
Terreno	58,960	m ²	320.00	18,277,600.00
Total				43,921,825.00
Imprevistos				4,392,183.00
Total				48,314,008.00
Honorarios				450,000.00
Total				48,764,008.00

5.3. – Recuperación de la inversión

Para recuperar la inversión se basa en el criterio de que la planta vendería la tonelada del producto terminado a \$ 25.00, más la cuarta parte de lo que recibiría de la venta del producto pepenado, por tratarse de cuatro plantas tipo.

* en miles de pesos

Se divide el total del costo de construcción, 48,764,008.00 pesos, entre la suma de 6,400,000.00 pesos más 774,375.00 pesos, lo que resulta 7.

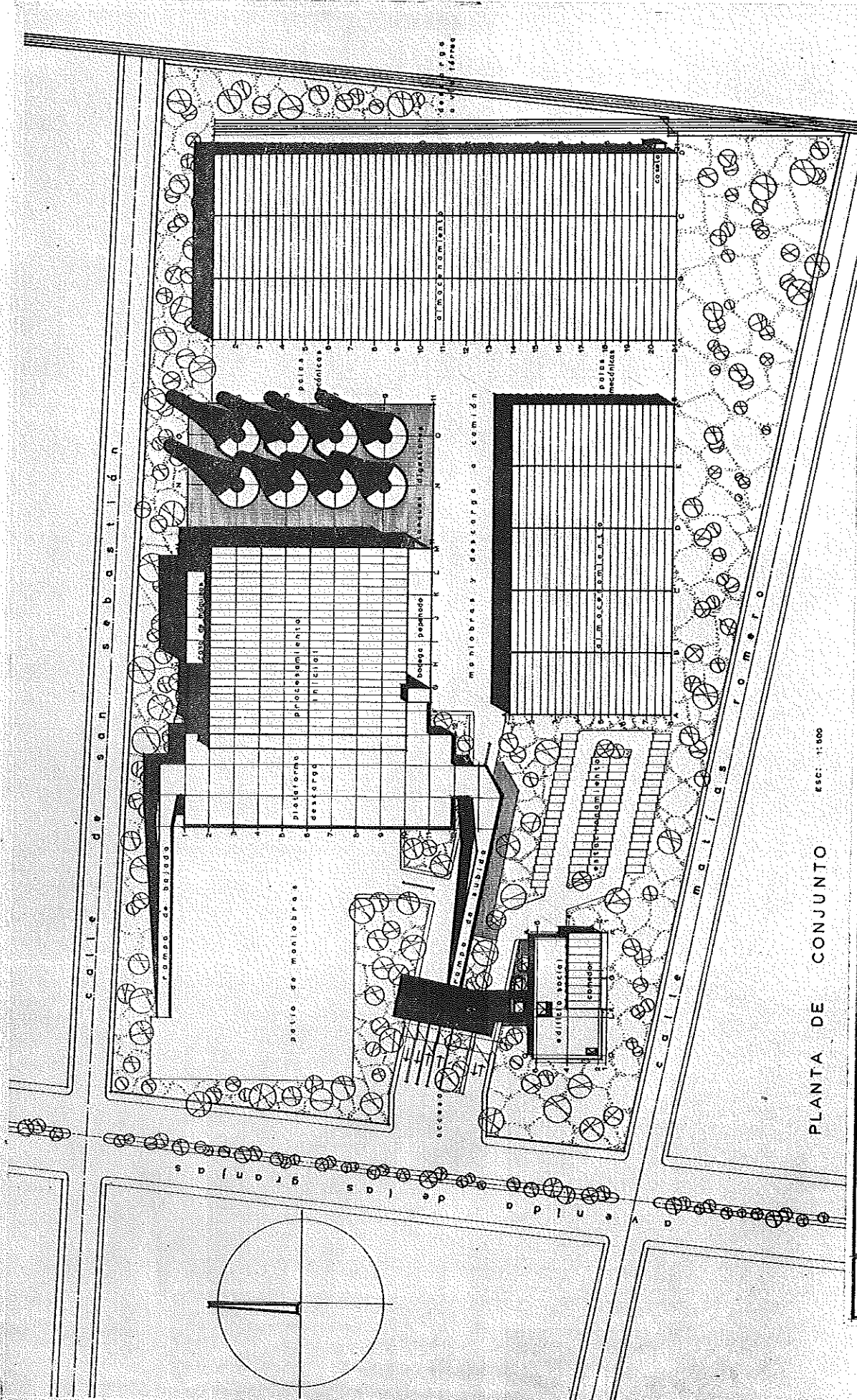
La inversión se recuperará en siete años, suponiendo que la planta trabajaría 256 días por año.

NOTA:

La presente es una “reimpresión” digitalizada de la versión presentada en 1970 para mi examen profesional. No está actualizada y, por tanto, refleja la situación de aquella época. La entonces Escuela Nacional de Arquitectura hoy es Facultad de Arquitectura.

8 de octubre de 2009

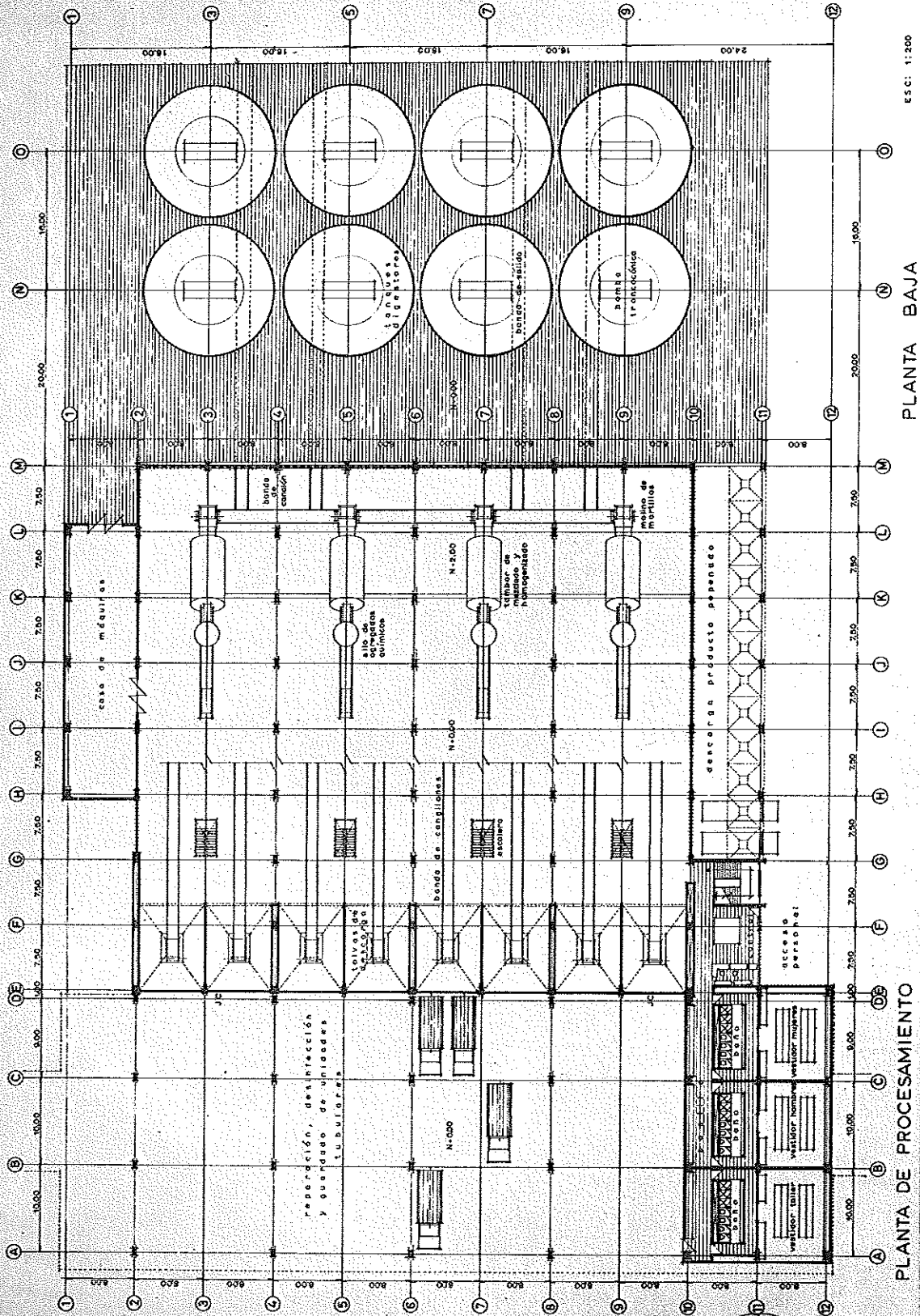
Michael Drewes



PLANTA DE CONJUNTO ESC: 1:500

Instalación para el Aprovechamiento Industrial de la Basura, para el D. F.
 Examen Profesional Michael Wolfgang Drewes Marquardt

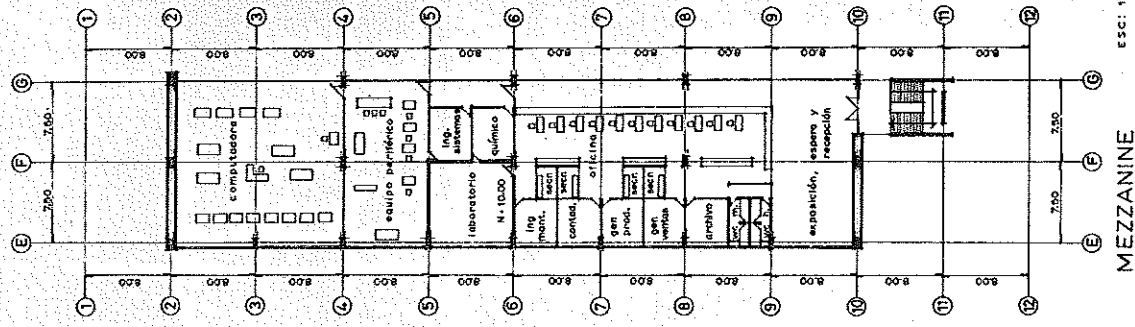




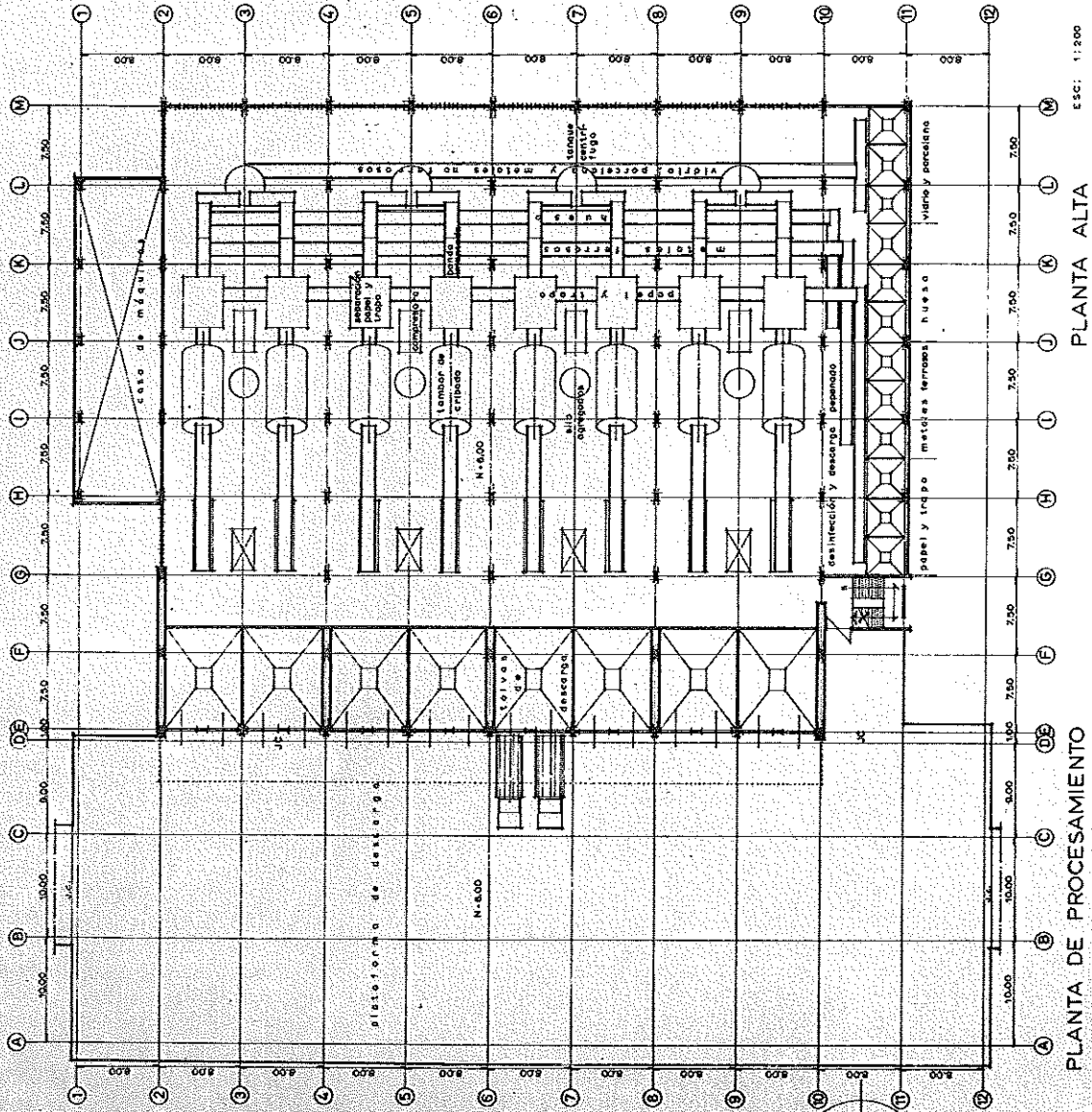
PLANTA DE PROCESAMIENTO

PLANTA BAJA

Instalación para el Aprovechamiento Industrial de la Bosura, para el D. F. Examen Profesional Michael Wolfgang Drewes Marquardt




MEZZANINE Esc: 1:200



PLANTA ALTA Esc: 1:200

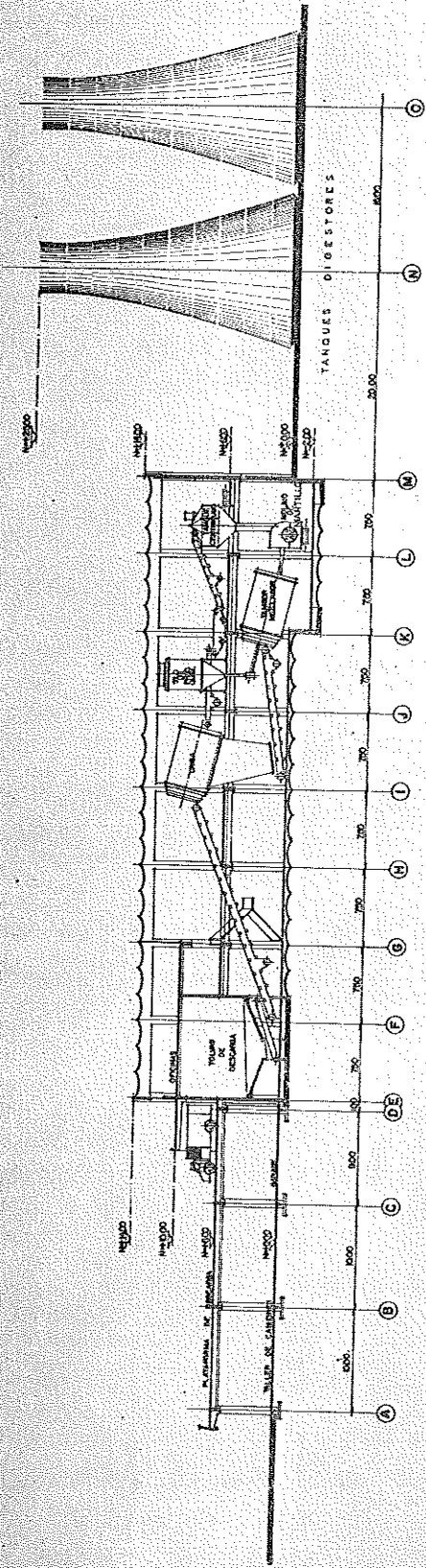
PLANTA DE PROCESAMIENTO



 Instalación para el Aprovechamiento Industrial de la Basura, para el D. F.

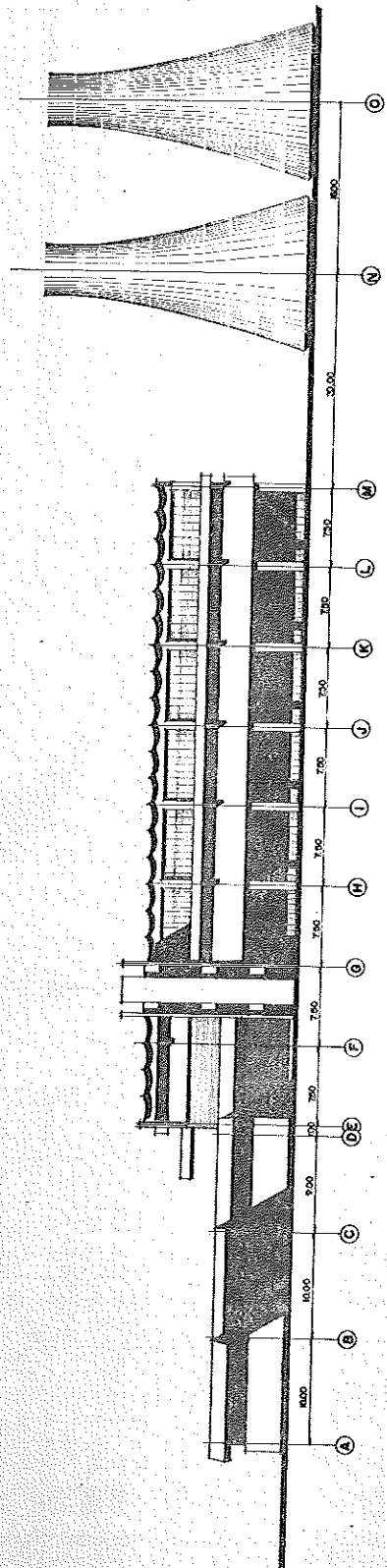
 Examen Profesional

 Michael Wolfgang Drewes Marquardt



CORTE TRANSVERSAL

ESC: 1/200

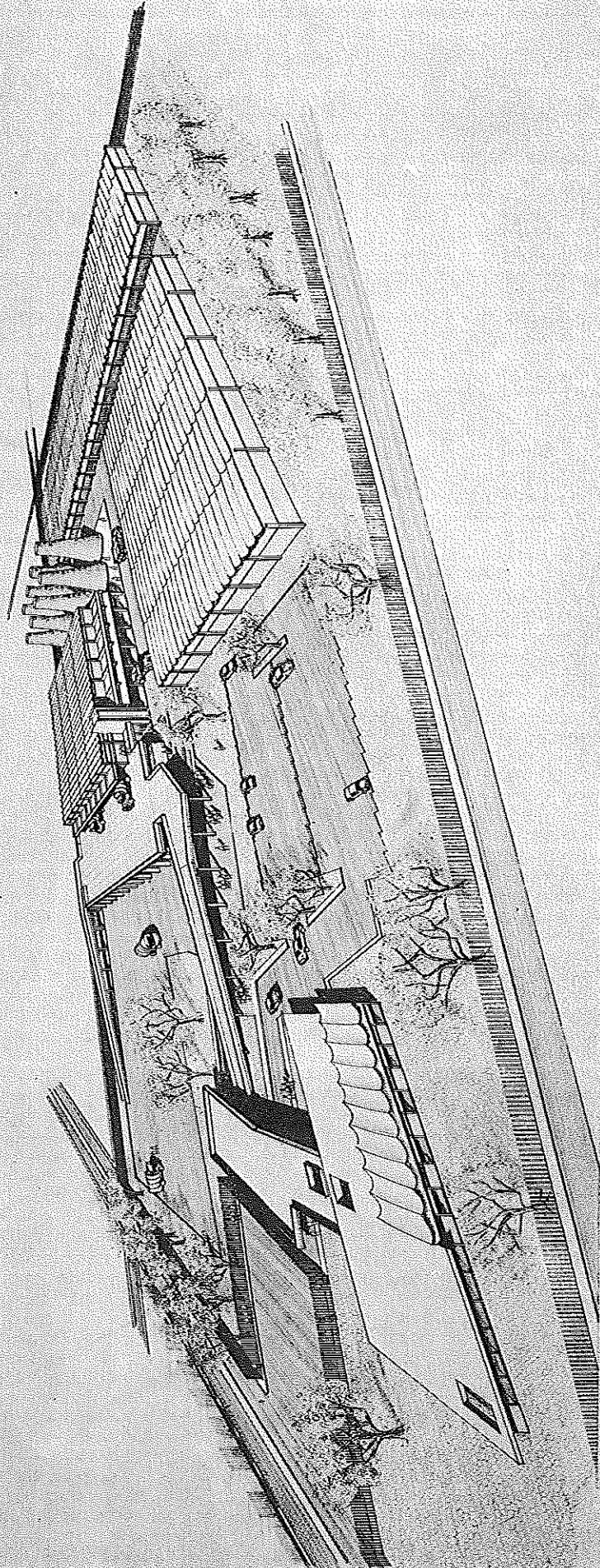


FACHADA SUR

ESC: 1/200



Instalación para el Aprovechamiento Industrial de la Basura, para el D. F.
 Examen Profesional Michael Wolfgang Drewes Marquardt



Instalación para el Aprovechamiento Industrial de la Basura, para el D. F.
Examen Profesional Michael Wolfgang Drewes Marquardt