



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

269
137

RASTRO Y FRIGORIFICO TOLUCA EDO. DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ARQUITECTO
PRESENTAN

GERMAN GONZALEZ BEGNE
FRANCISCO LOPEZ LOPEZ
ARTURO SOLANO CENTENO

SEMESTRE 85 - 2

ABRIL

1986



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.

I N D I C E

CAPITULO I.

- I.1.- Antecedentes
- I.2.- Conclusión
- I.3.- Conclusión de Investigación

CAPITULO II.

- II.1.- Problemática Actual
- II.2.- Situación Actual del Rastro
- II.3.- Presentación de Tesis
- II.4.- Justificación
- II.5.- Objetivos

CAPITULO III.

- III.1.- Localización del Terreno
- III.2.- Requerimientos de Dotación
- III.3.- Descripción del Proceso
- III.4.- Personal y Maquinaria.



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



CAPITULO IV.

- IV.1.- Programa Arquitectónico
- IV.2.- Matriz de Interacción
- IV.3.- Diagrama General de Funcionamiento
- IV.4.- Diagrama Particular de Funcionamiento
- IV.5.- Concepto
- IV.6.- Concepto Arquitectónico
- IV.7.- Composición
- IV.8.- Memoria Descriptiva
- IV.9.- Estudio Económico.



R
TOLUCA

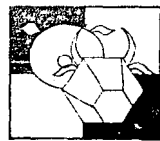
A

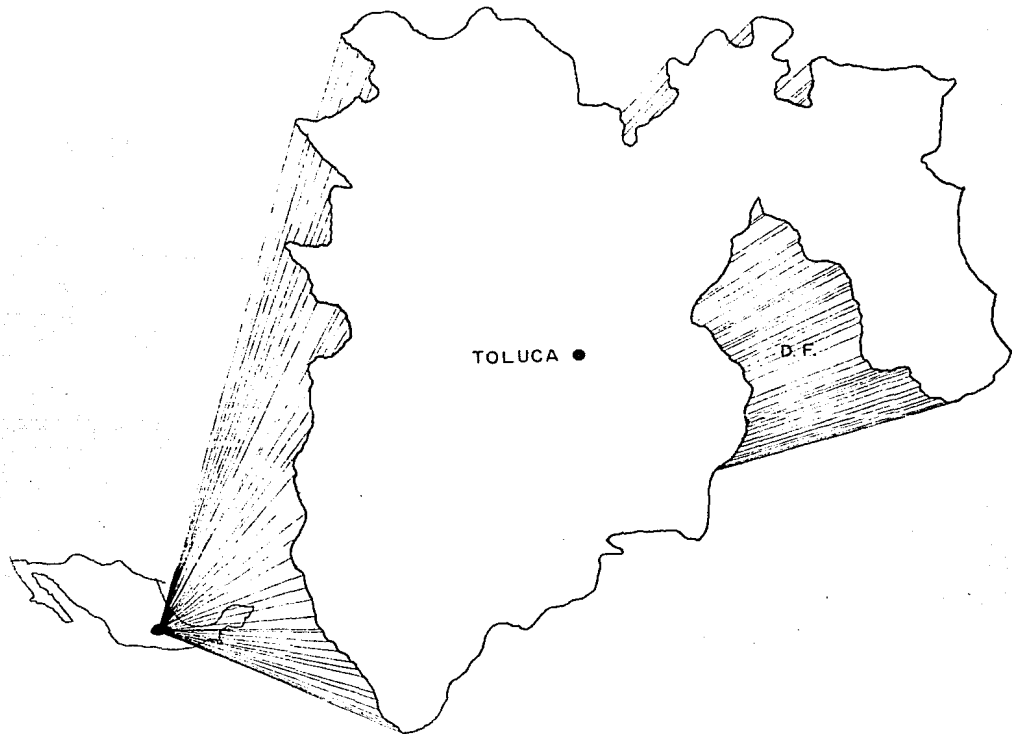
S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO

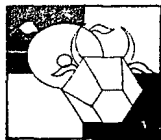




TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



C A P I T U L O I .

I.1.- ANTECEDENTES.

El Estado de México, resume y condensa, en su espacio el proceso evolutivo del país; los logros y avances, pero también sus obstáculos y distorsiones, siendo ocasionado por los flujos migratorios del campo a la zona conurbada del centro de la República, que en la actualidad cuenta con más de 6 millones de habitantes. Viéndose reducidas las ventajas con que contaban en la década anterior e incrementándose la dificultad para satisfacer la demanda de éstos, ocasionado por las nuevas concentraciones.

Se establecen una serie de normas para los diferentes sistemas urbanos, particularmente para los Valles de Cuautitlán, Texcoco, Lerma y Toluca, con las cuales se pretende mejorar y ampliar la infraestructura, equipamiento y servicios públicos.

Teniendo por objeto orientar el crecimiento de los centros de población, impedir el crecimiento urbano en los espacios libres, áreas verdes, además de centralizar los servicios, buscando la identificación de la zona urbana existente, su problemática y tendencias.

I.2.- CONCLUSION

Situación Geográfica del Estado de México.



RASTRO
TOLUCA

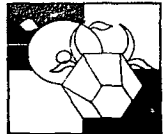
A

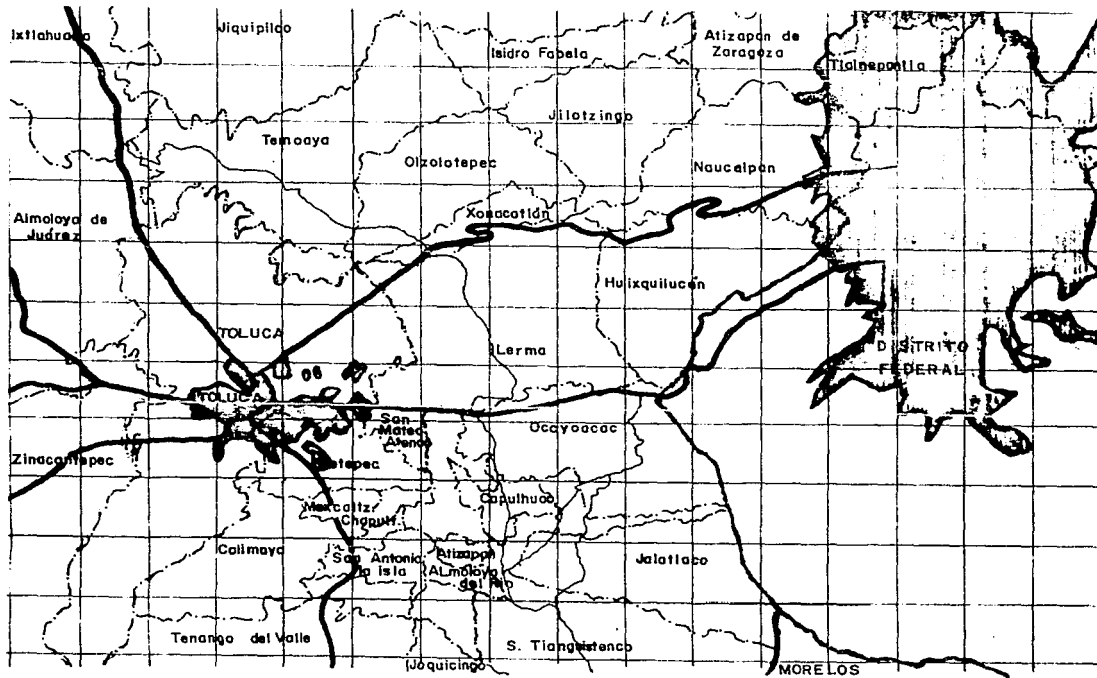
S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO





UBICACION GEOGRAFICA DEL C.P.E. TOLUCA



R A S T R O
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO



Se encuentra ubicado en el Centro de la República Mexicana, en la parte oriente de la Mesa de Anáhuac.

Lo constituye el Valle de México, el Valle de Toluca y la depresión del Río Balsas, su relieve es muy variado, del tipo Volcánico-Montañoso en su mayoría su hidrología esta compuesta por el Río Balsas, Lerma, Amacuzac, Cutzamala, Moctezuma y Panuco.

Su suelo está constituido predominantemente por material colapsable y expansivo con textura medía, producto de la intemperización de los promotorios Montañosos vecinos, se puede decir que la ciudad de Toluca es una ciudad apta para el desarrollo urbano, de Suroeste a Noroeste, corre el río Verdigel el cual cruza la mancha urbana actual (entubado).

El Clima predominante es sub-húmedo, con lluvias en Verano, una temperatura media anual de 14.6°C una mínima de 4.5°C y una máxima de 30.5°C, su precipitación pluvial es de 786mm, la altura sobre el nivel del mar es de 2680m, los vientos dominantes provienen del sureste, por lo tanto Toluca se considera una ciudad Fría.

Paisaje Natural: Al Suroeste destaca el Nevado de Toluca.

Con relación al medio ambiente presenta un alto grado de contaminación, que se manifiesta en la zona urbana e industrial existente principalmente por gases tóxicos, por fuentes fijas y emitidos por industrias químicas, altos hornos e industrias petroquímicas.

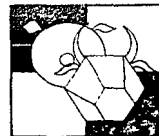


TOLUCA

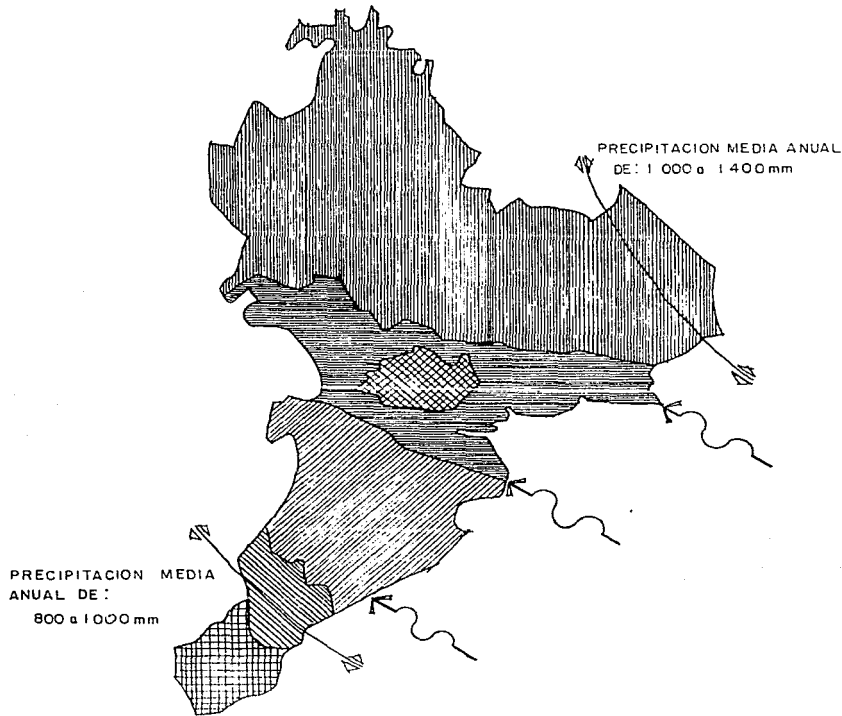
R A S T R O

E S T A D O

D E M E X I C O



3.5.5.1



MEDIO FISICO	
	CLIMA TEMP. HUM. LLUVIAS EN VERANO.
	CLIMA TEMP HUMEDO POCAS LLUVIAS EN VE.
	MANCHA URBANA.
	CLIMA TEMP SEMI HUM
	CLIMA TEMP. HUMEDO
	CLIMA FRIC HUMEDO
	PRECIPIT. PLUVIAL
	VIENTOS DOMINANT.



R A S T R O
 TOLUCA ESTADO DE MEXICO



MEDIO SOCIO-ECONOMICO

Aspectos Demográficos:

La ciudad de Toluca ha presentado un crecimiento acelerado en las últimas décadas, esto se debe a los asentamientos industriales, que surgen en 1965, creando una gran capacidad de infraestructura por ser Toluca sede del Gobierno Estatal, con servicios administrativos (Públicos y Privados) y equipamiento especializado.

Aspectos Económicos:

La distribución de la Población Económicamente Activa P.E.A., ha reducido su porcentaje dedicado a las actividades Primarias (Agricultura) a partir de 1960, así como de las actividades secundarias (industria) a partir de 1970, incrementándose en la Actividad Terciaria (comercios y servicios), se propone para lograr un desarrollo equilibrado conservar la proporción del Sector Primario, continuar el esfuerzo para el Sector Secundario, para abatir el proceso de crecimiento del Sector Terciario.

La estructura del ingreso familiar de la población se divide en tres grandes rangos donde más del 50% recibe menos de 2 veces el salario mínimo un cuarenta por ciento es de clase media recibiendo el salario de 2.5 a 5 veces el salario mínimo y solamente un grupo reducido de la población recibe más de 5 veces el salario mínimo.



R
TOLUCA

A

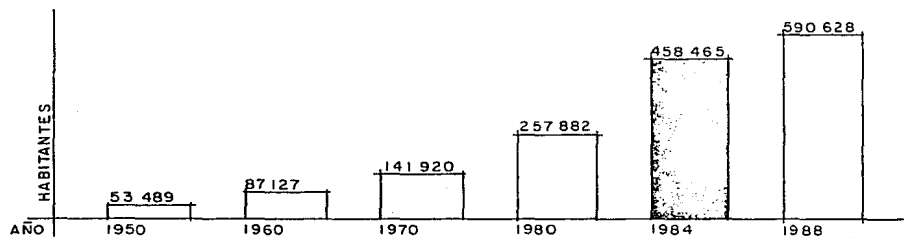
S

T

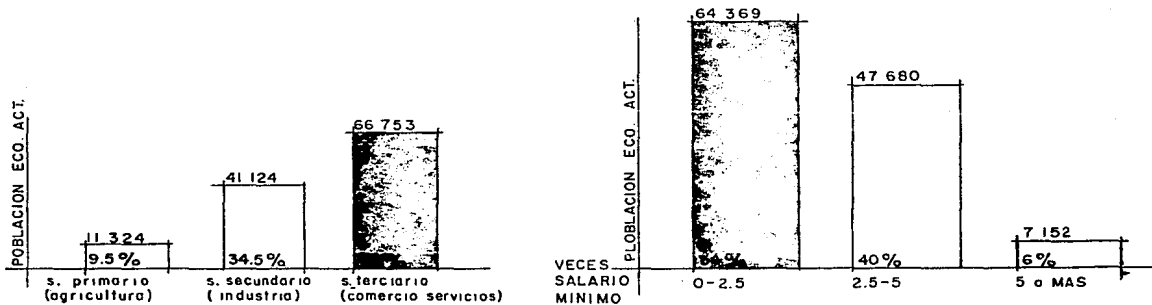
R
ESTADO

O
DE MEXICO





ASPECTOS DEMOGRAFICOS



LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA 26% DE POBLACION TOTAL

ASPECTOS ECONOMICOS



TOLUCA

R A S T R O

E

ESTADO

DE MEXICO



MEDIO FISICO-URBANO

Principios de Desarrollo Urbano:

Toluca se ubica en una zona de impulso y ordenación al crecimiento urbano, implicando la concentración de servicios urbanos para satisfacer el fomento a las actividades industriales, comerciales y turísticas; el sistema urbano del Valle de Toluca pretende la construcción, ampliación, mejoramiento y conservación de sus servicios, - para satisfacer la demanda poblacional existente, para evitar las desventajas creadas por su población existente y los nuevos asentamientos.

Está integrado por una área urbana continua, conformada por la extensión territorial, comprendida en el interior del circuito vial paseo Tolloccan, con 15 poblados y barrios, 41 fraccionamientos; por poblados periféricos que dependen económicamente en gran medida de Toluca contando con 12 poblados y los asentamientos dispersos, ubicados en las extensiones o contornos de los poblados Periféricos.



R
TOLUCA

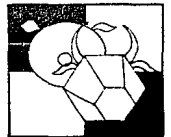
A

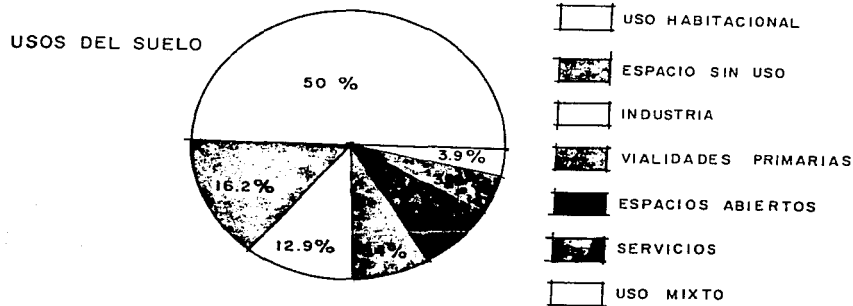
S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO





La Dosificación según se ve reflejado en el esquema anterior, refleja el desequilibrio, entre usos y requerimientos de equipamiento y servicio, además de la gran cantidad de predios baldíos.

Por lo que se tiene que optimizar el uso del suelo, induciendo la utilización de lotes baldíos, garantizar las áreas de crecimiento sin decrecimiento de las zonas rurales aledañas y regularizar la tenencia de la tierra, para un desarrollo armónico y equilibrado.

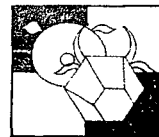


TOLUCA

R A S T R O

T R O

ESTADO DE MEXICO



DOSIFICACION DE LOS USOS DEL SUELO

USO GENERAL	USO ESPECIFICO	AREA DE TOLUCA	%
HABITACIONAL	DENSIDAD MUY BAJA (HASTA 1 00HAB/HA)	1,090	10
	DENSIDAD BAJA (HASTA 160HAB/HA)	2,440	22
	DENSIDAD MEDIA (HASTA 250HAB/HA)	1,347	12
	DENSIDAD ALTA (HASTA 400 HAB/HA)	704	6
	DENSIDAD MUY ALTA (HASTA HAB/HA)	469	4
	SUMA	6,050	53
INDUSTRIAL	INDUSTRIA	1,111	9
SERVICIOS	CENTROS Y SUBCENTROS	267	2
MIXTOS	ESPECIALFS	512	5
	CENTROS DISTRITAL	2,270	2
	CORREDOR URBANO	426	4
	SUMA	2,543	8
ESPACIOS ABIERTOS	PARQUES Y PLAZAS	98	1
PRESERVACION	AREAS DESTINADAS	200	2
USO COMBINADO	AREAS DESTINADAS	2,397	21
T O T A L		11,288	100



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



Infraestructura

La dotación de agua potable, se logra explotando los mantos acuíferos subterráneos, viéndose mermada por la cantidad de agua que se manda a México, en la actualidad se están previendo una serie de medidas para condicionar su uso.

Para el desalojo de las aguas negras de la zona urbana, se aprovecha la pendiente natural que existe hacia el río Lerma, el cual puede seguir funcionando como colector ya que en él se vierten aguas tratadas (uso industrial, contándose con una planta ubicada en el cruce del Río Lerma y El Paseo Tollocan), por lo tanto es necesario - - construir la red primaria de colectores para el desalojo de aguas negras y pluviales de la Ciudad y canalizar los recursos necesarios, para la dotación de infraestructura en el área de crecimiento.

Equipamiento

El Equipamiento Urbano y los servicios por el desorden de ocupación del suelo - se ubica en la Zona Central, desatendiendo con ésto la periferia, ocasionando grandes recorridos para llegar a los centros, por lo que no se justifica el recorrido, y se plantea a mediano plazo, incorporar nuevas áreas al desarrollo urbano, para alojar, - el crecimiento de la población y dotarlos de la infraestructura, que necesiten para - evitar los grandes desplazamientos

Educación

Es el equipamiento mejor distribuido, pues atiende satisfactoriamente al 90% de



R
TOLUCA

A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



la población demandante y se distribuye adecuadamente tomando en cuenta que del presupuesto se destina el 47.7%; se pretende satisfacer las necesidades del 10% de la población restante, sobre todo a nivel profesional donde se pretende ampliar las instalaciones universitarias.

Salud

Con el alcance regional se podrá satisfacer la demanda. Pero ya que estos servicios se encuentran concentrados y no distribuidos, se atiende a un número reducido de población; encontramos una gran diferencia en la cobertura de Hospitales Generales y de Especialidades, por lo que se recomienda reforzarlos.

Abasto

Se concentran en 4 Mercados, en el perímetro central de la ciudad, uno de ellos funciona como central de abastos pero es ineficiente e inadecuado, esto es ayudado -- por las tiendas Conasupo que se encuentran en la periferia, así como de Tianguis, se logró observar que las Bodegas de ANDSA, son escasas e insuficientes. Se pretende estructurar el sistema de tiendas Conasupo, rehabilitar Mercados, así como la ampliación de Bodegas ANDSA, para satisfacer las necesidades de la población.

Espacios Abiertos

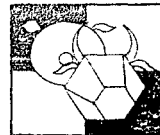
Se destaca un déficit importante en este aspecto, ya que las normas de dotación nos señalan que por cada habitante debe de haber 10 m². de área verde, existiendo en-



RASTRO
TOLUCA

A S T R O

R O
ESTADO DE MEXICO



la actualidad una relación de $0.5 \text{ m}^2 \times \text{Hab.}$ Por lo tanto se preve el reforzamiento - de Plazas y Jardines dando un carácter arquitectónico y urbanístico a estos lugares, - así mismo se pretende la reforestación del Cerro del Calvario el cual es un parque y de la Sierra de Morelos, para que sea un pulmón de la ciudad en el futuro.

Vialidad y Transporte

En la actualidad la ciudad de Toluca presenta grandes conflictos viales para -- transportarse de Norte a Sur y de Oriente a Poniente debido a su trazo Urbana, ocasio nándose grandes pérdidas de tiempo para transportarse, se plantea una estructura vial que integre los principales elementos y actividades que se desarrollan en la ciudad, - a base de una jerarquerización de vialidades actuales y la creación de otras formando grandes circuitos concéntricos que faciliten la comunicación de Norte-Sur y Oriente-- Poniente, la intercomunicación entre Centros de Distrito y Subcentros Urbanos, cons- trucción de libramientos al Sur y al Norte, vialidades paralelas al Paseo Tollocan, - complementar el Sistema Vial Primario.

Se pudo observar un gran déficit en el Sistema de Transporte Troncal, Express, - Rutas Metropolitanas, por lo que se plantea su ampliación.

Con respecto al uso del transporte particular (automóviles), se plantea desalen- tar su uso en las Zonas Céntricas, por medio de elevar las tarifas de estacionamiento y así mismo, crear estacionamientos periféricos, con bajas tarifas.



TOLUCA

R A S T R O

E

ESTADO

DE MEXICO



Con respecto a las terminales de camiones Foráneos se observó que la existente es insuficiente e inadecuada ya que se encuentra dentro de la mancha urbana, ocasionando grandes conflictos viales, por lo que se recomienda la descentralización creándola en la periferia para solucionar el congestionamiento existente.

Se preve la creación del Transporte Rápido Interurbano (tren) así como su terminal multidisciplinaria.

Recreación y Cultura

Por medio de las encuestas realizadas en la ciudad de Toluca respecto a este rubro, encontramos una serie de carencias; ejemplo existe una ciudad deportiva que no está terminada con la que se pretende satisfacer las necesidades de la población demandante, así mismo la falta de canchas y deportivos populares para satisfacer la demanda de las colonias; el parque recreativo y de atracciones se encuentra en malas condiciones por lo que se pretende rehabilitarlo.

También nos percatamos de la falta de una biblioteca estatal, un Palacio de Bellas Artes, Cines, Teatros, Casa de la Cultura, Museo, Centro de Convenciones, entre otros muchos. Si tomamos en cuenta la población total de la ciudad, se establece una carencia de centros de desarrollo cultural, así como para actividades socio-culturales industriales, administrativas, etc., que debería tener una ciudad de estas dimensiones.



TOLUCA

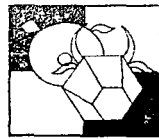
R

A

S

T

R



O
ESTADO DE MEXICO

Industria

Con respecto a este equipamiento se observa que en su mayoría cuenta con infraestructura e incentivos para su establecimiento, pretendiéndose promover y fomentar la creación de empleos.

Vivienda

Se clasifica en Rural, Popular, Tipo Medio y Residencial.

Rural: Se combina con el uso agrícola ocupando grandes lotes y se construye con materiales, artesanales, y no cuentan con infraestructura.

Popular: Se caracteriza por lo reducido de sus lotes se construye con materiales tradicionales, se establece en las periferias y hace difícil el acceso a la infraestructura.

Tipo Medio: Ocupada por la población que percibe de 2.5-5 Veces el Salario Mínimo, se establecen en la zona central, a excepción de nuevos fraccionamientos.

Residencial: Con lotes promedio de 600 m²., ésta se caracteriza por contar con la mejor dotación de infraestructura y vialidad.



RASTRO
TOLUCA

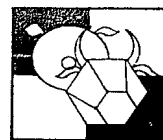
RASTRO

RASTRO

RASTRO

RASTRO
ESTADO

RASTRO
DE MEXICO



VIVIENDA	100% VIVIENDAS	% POBLACION	HABITANTES
RURAL	6.7%	6.5%	28,275
POPULAR	49.3%	55.4%	253,989
TIPO MEDIO	34.3%	32.1%	147,167
RESIDENCIAL	9.7%	6.0%	29,034

Como es muy sabido, en este aspecto, todo el país tiene un gran déficit y la ciudad de Toluca no es la excepción, ya que la población se encuentra dispersa y en zonas de difícil acceso, contando también que hay asentamientos en la zona industrial, se prevee la resolución de esta situación, con el apoyo técnico, administrativo y financiero, a la autoconstrucción mejoramiento y aplicación de la vivienda popular en un 22% y de tipo medio un 23% de la demanda a corto plazo (1984-88), destinar recursos para la construcción de vivienda terminada para la población que percibe menos de 2.5 veces el salario mínimo, a nivel institucional a mediano y corto plazo.

Así mismo se pretende la reubicación de los habitantes asentados en el área industrial, establecer parques de materiales, que aseguren la existencia de insumos a la autoconstrucción y regulen el mercado de los productos esenciales.



TOLUCA

R A S T R O

R O

ESTADO

DE MEXICO

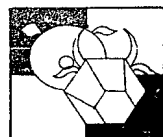


Imagen Urbana: La imagen urbana de Toluca en la actualidad se encuentra muy dispersa, se puede decir que solamente existe un lugar donde se puede ver definida y esta es la Zona de Centro de la ciudad, pues ésta, es de tipo colonial, en los alrededores, no existen elementos simbólicos ni una imagen definida, por tal motivo, se pretende -- crear diferentes corredores urbanos, dar una imagen única al paseo Tollocan, construcción de elementos simbólicos en nodos viales y que se identifique los servicios con que cuenta la ciudad.

Al Sureste se plantea desarrollar elementos culturales recreativos y de esparcimiento; en la parte Norte, el establecimiento de un subcentro urbano, al noroeste se dará mayor auge al transporte y a la industria, reforzando, el carácter y la imagen urbana de la ciudad, así como la remodelación de los elementos característicos del barrio y centro de la ciudad.

1.3.- CONCLUSION DE INVESTIGACION

El motivo por el cual se investigó la ciudad de Toluca de Lerdo está basada en los siguientes puntos:

- A). Por ser la Capital del Estado de México, resumiendo y condensando en su espacio el proceso evolutivo, con sus logros y avances, pero también sus obstáculos y distorsiones, siendo sede de los Servicios Públicos, Privados y Administrativos.



R A S T R O
TOLUCA

R A S T R O

R A S T R O

R A S T R O
ESTADO

R A S T R O
DE MEXICO



- B). Por ser una ciudad de cerca de 500,000 Habs. y que tiene los problemas de una ciudad en crecimiento y falta de servicios.
- C). Por tener una gran capacidad industrial, lo que ocasiona que la migración proveniente del campo, ha provocado grandes asentamientos irregulares, que requieren vivienda y servicios básicos.

Se pretende tener mayor eficiencia en la estructura urbana y la dotación de servicios e infraestructura, realizando actividades industriales, comerciales, turísticas y de servicios públicos y privados, tomando en cuenta sus funciones cívicas, culturales y administrativas para elevar el nivel de vida de sus habitantes.

Incorporar nuevas áreas al desarrollo urbano para alojar el crecimiento de la población migrante, tomando en cuenta no afectar las tierras agrícolas y que se encuentren cerca de sus centros de trabajo.

Enlazar el área central y los poblados aledaños, conservando su identidad socio cultural de cada una.

Establecer el crecimiento ordenado del transporte masivo así como las terminales necesarias.

Conservar y reforzar en el Centro Tradicional, las actividades administrativas, culturales y de esparcimiento.

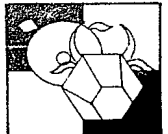


TOLUCA

R A S T R O

T R O

ESTADO DE MEXICO



Crear plazas y jardines, para reducir el déficit de áreas verdes.

Reforzar el carácter de Toluca como ciudad capital del estado complementando y atendiendo aspectos de vialidad, equipamiento, modernización de servicios administrativos, públicos y privados, medio ambiente e imagen urbana.

Para mayor facilidad de estudio tomamos en cuenta el Ordenamiento Espacial, en la que la estructura urbana define 7 zonas para facilitar el ordenamiento del territorio la distribución de la población y el equipamiento y los servicios urbanos faltantes.

Zona I. Centro
Zona II.-- Noroeste
Zona III.-- Norte
Zona IV.-- Noreste
Zona V.-- Suroeste
Zona VI.-- Sur
Zona VII.-- Industrial.



TOLUCA

RASTRO

TRO

ESTADO DE MEXICO



DEFICIT POR ZONAS

ELEMENTO	ZONA	I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL
PREPRIMARIA		2	1		1	1	4		9
PRIMARIA					6	3	6		15
SECUNDARIA		1	1				1		3
PREPARATORIA			1	1					2
NORMAL DE MAESTROS						1	1		2
BIBLIOTECA			1		1	1	1		4
CENTRO SOCIAL			1	1	1	2			5
CLINICA			1	1	1	1			4
CLINICA HOSPITAL			1		1	1			3
GUARDERIA			1	1	1	1	1		5
ORFANATORIO						1			1
ASILO DE ANCIANOS				1					1
MERCADO			4	1	1	4			10
CORREOS			2	1	1	2	1		7
TELEGRAFOS			1	1	1	2	1		6
TELEFONOS					1	1			2
PARQUE DE BARRIO			8	4	15	13	8		47
CINE			1	1	1	1	1		5
CENTRO DEPORTIVO			1		1				2
UNIDAD DEPORTIVA			1	1	1	1	1		5
RASTRO MECANIZADO			1						1
CENTRAL DE ABASTOS					1				1
ESTACION DE BOMBEROS								1	1
CEMENTERIO				1					1
PALACIO DE BELLAS ART.	1								1
CASA DE LA CULTURA						1			1
MUSEO	1								1
CENTRO DE CONVENCIONES						1			1
CN ESP. PARA LA SALUD						1			1
AMPLIACION INT. UNIV.						1			1



R A S T R O
TOLUCA

R A S T R O

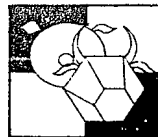
R A S T R O

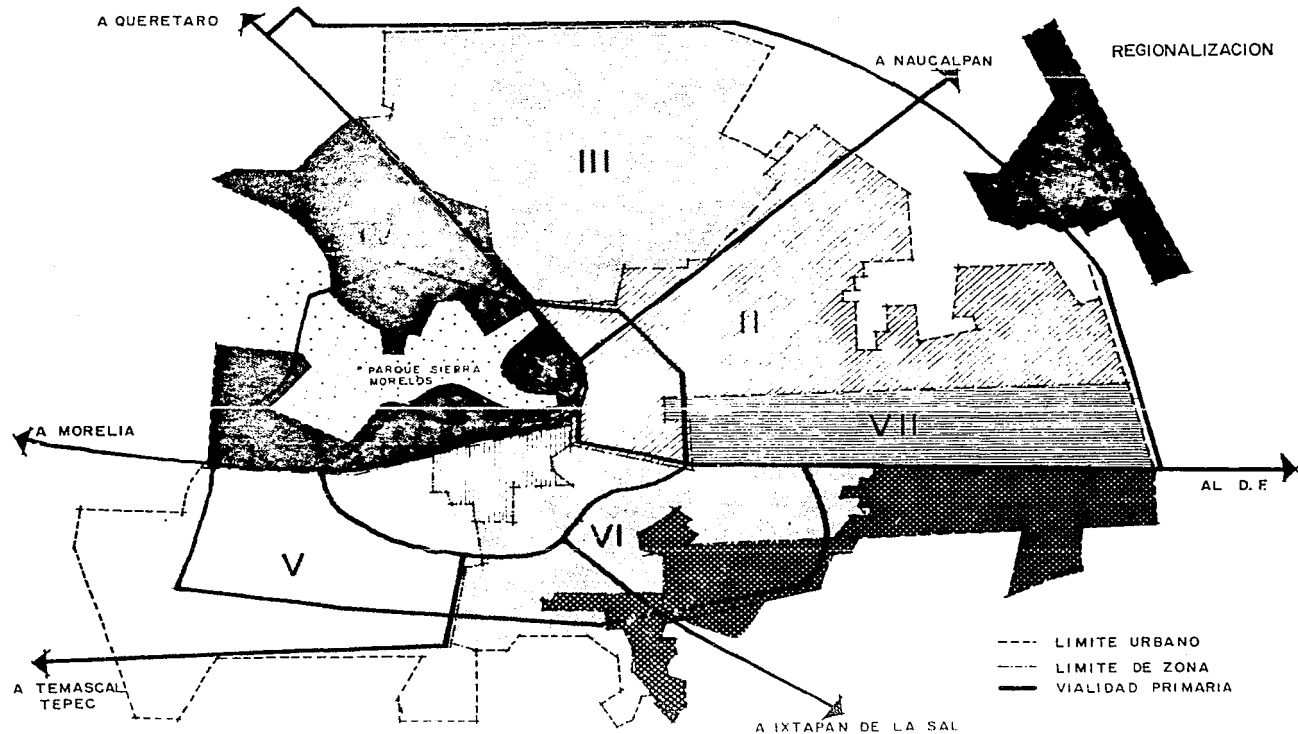
R A S T R O

R A S T R O

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO

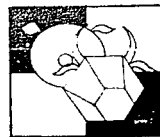




R A S T R O

TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



C A P I T U L O I I

II.1.- PROBLEMATICA ACTUAL.

Existe actualmente en la ciudad de Toluca un Rastro Municipal dedicado a la obtención de productos pecuarios principalmente de ganado vacuno y porcino, como es carne en canal; dicho centro no logra cubrir la demanda de la población.

Ante esta situación, han proliferado centros clandestinos, sin control sanitario, que introducen al mercado productos de dudosa calidad, lo cual constituye un problema de tipo salud.

De acuerdo a esta imposibilidad de satisfacer la demanda de la población existente y de los ganaderos, por no tener un lugar específico donde procesar la materia-prima (ganado); para evitar los problemas es necesario la creación de una nueva planta de sacrificio y elaboración de productos pecuarios.

En base a esta problemática existente, la asociación ganadera del Municipio de Toluca y sus autoridades, plantean la creación de un rastro y frigorífico. El cual está orientado al mejoramiento del aprovechamiento de sus propios recursos y poder satisfacer la demanda del consumidor.

II.2.- SITUACION ACTUAL DEL RASTRO

El rastro municipal de Toluca está ubicado en la parte NNE en una zona de baja



R
TOLUCA

A

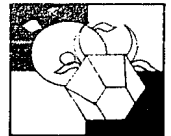
S

T

R

O

ESTADO DE MEXICO



densidad de población, pero debido a la gran explosión demográfica de los últimos - - años, se ha visto invadida en los lugares aledaños por zonas habitacionales ésto como resultado del gran auge industrial y de servicios de la ciudad de Toluca.

A 15 años de su inauguración (rastros) se sienten una serie de insuficiencias a lo que en dotación se refiere. Que no llegan al número de matanza necesaria para la ciudad. A continuación se hace referencia de esta diferencia.

DOTACION:

Corraletas.- Cuenta con 3 de ellas una por especie, son pequeñas y tan solo aparecen unos 100 bovinos, unos 150 cerdos y unos 40 ovinos, ésto basándose en nuestros estudios previos, podemos afirmar que no son suficientes (ver cuadro de consumo en rangos de población). En el callejón que sirve para llevar a los animales al interior del - rastro para su sacrificio no existe el baño antemortem si endo éste necesario debido a la profilaxis del animal; no se revisa el ganado antes de pasar a las corraletas ya que el diseño del rastro no está dispuesto así.

Cajón de sacrificios: Podemos afirmar que en el cajón de sacrificio se mata al animal con la técnica moderna (pistoleta para la res y aturdidor eléctrico para los cerdos y corderos) pero no está dispuesto para aprovechar la sangre del animal siendo ésta de una gran importancia para la industria en la elaboración de alimentos de animales y sueros para uso médico, las cordas del cerdo, los cuernos y el estiércol no se utilizan y son tirados a la basura perdiéndose así una importante fuente de ingre-



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



tos para la subsistencia del rastro.

Frigorífico.- Este es utilizado en el proceso sólo para orear la carne en canal, no funciona como debería, muchas veces en el que se llevan a cabo las labores de inspección pues debido a que hay muy poco espacio para un proceso adecuado.

De éste salen directamente (las canales) al andón de carga llevándose a cabo esta labor en la forma más primitiva ya que los camiones en que se transportan son de particulares e inapropiados.

II.3.- PRESENTACION DEL TEMA DE TESIS

El Estado de México, entre sus problemas a resolver a corto plazo, es el del sector agropecuario, para satisfacer un déficit en la producción de leche, carne y subproductos obtenidos en la transformación industrial de este recurso.

La Asociación Ganadera dentro de este campo económico ha presentado, en los últimos años grandes alcances cuyos resultados serán: Lograr la autosuficiencia de carne, huevo, y leche; para evitar la desnutrición; se han emprendido una serie de acciones cuya finalidad es la regionalización de las diferentes especies ganaderas, para el mejoramiento de la raza, con asistencia técnica e investigación pecuaria, fomentando con ésta la actividad agrícola; con el fin de dar solución al problema agropecuario.



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



La participación del Gobierno Estatal con la asociación ganadera regional, en la solución del problema que planteó el sector ganadero, fue notable, lográndose proporcionar alimentos y concentrados de una gran calidad.

Actualmente la transformación de los productos ganaderos, son de carácter primario con excepción de los productos lácteos, los cuales presentan déficit para satisfacer las necesidades regionales y ante cuyo fomento, se observan amplias posibilidades de desarrollo.

La actividad ganadera da origen actualmente a industrias como rastros, frigoríficos y empacadoras, que guardan relevante importancia en la actualidad, así como la de alimentos balanceados que complementan el desarrollo, de los corrales de engorda y con ello la obtención de carne clasificada, sin embargo existen amplias posibilidades de industrias derivadas de esta actividad, tales como la curtiduría y la preparación de carnes, desde la industria de embutidos hasta la industria enlatada.

II.4.- JUSTIFICACION

El proveer a la población, del mínimo de bienestar, atendiendo con prioridad -- las necesidades de alimentación, entre otras cosas constituye uno de los principales objetivos nacionales, mismo que demanda el esfuerzo sistemático y la acción conjunta de los sectores públicos, privados y sociales.



R
TOLUCA

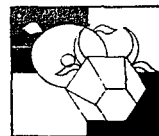
A

S

T

R

O
ESTADO DE MEXICO



La producción y distribución de los productos básicos, alimentos cárnicos. Se desarrolla con una serie de deficiencias, mismas que lo hacen constituir un problema de magnitud, que afecta a la población. En tal situación inciden con particular importancia las carencias o insuficiencias del equipamiento correspondiente.

La importancia de que los establecimientos se desarrollen adecuadamente y cuenten con las condiciones, higiénico sanitarias mínimas; estriba no solo en su carácter de servicio público, sino en las características y destino de su producto.

Tal acción se apoya en la necesidad de agilizar la integración del sistema nacional para el abasto, por medio de la racionalización en la producción de estas unidades de equipamiento, coadyuvando a la reducción de costos de construcción y buscando la erradicación de la matanza clandestina y la mejora que se debe de realizar a las instalaciones no apropiadas, tratando con ello de mejorar las alternativas de consumo de la población.

II.5.- OBJETIVOS:

El objetivo de esta tesis es la aplicación de los criterios que buscan la racionalización de la producción del equipamiento, aportando la información necesaria, para la elaboración del proyecto. Tal acción se inscribe dentro del esfuerzo para atender las necesidades de producción y distribución de uno de los productos básicos de la dieta de la población como es la carne y busca que tales operaciones se rea-



RASTRO
TOLUCA

RASTRO

RASTRO

RASTRO
ESTADO DE MEXICO



licen en óptimas condiciones higiénico-sanitarias, a partir de facilitar la dotación de las instalaciones adecuadas, de tal manera que pueda adecuarse a los diversos requerimientos concretos que se pretenden y al desarrollo de la demanda.

Se pretende en última instancia colaborar con los organismos responsables de esta actividad, con el propósito de atacar las deficiencias actuales en lo que se refiere a la dotación, funcionamiento e instalación de uno de los edificios más importantes que constituye el rastro y frigorífico, su uso se hace necesario por la función a la que esta destinada que consiste en abastecer de carne a una determinada población.

Su solución deberá de basarse a un sistema lógico continuo de las diversas actividades que integran el proceso de su funcionamiento esto nos dará como consecuencia un orden y distribución de los diversos espacios arquitectónicos el cual nos permitirá lograr un nivel más alto de trabajo.



R
TOLUCA

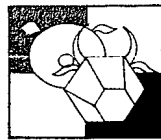
A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



C A P I T U L O I I I

III.1.- LOCALIZACION DEL TERRENO

La localización del terreno se encontrará cerca de los centros de abastecimiento de la materia prima, ya que los productores (la asociación ganadera del municipio de Toluca, enfrentan problemas de comercialización bovina y porcina.

La viabilidad de instalar la planta en el municipio resolverá parte de la problemática de los productores tratando de incorporarlos a otros sectores de la economía-industrial y comercial, permitiéndoles obtener mayores ingresos, además coadyuvará a la creación de nuevas fuentes de empleo.

CARACTERISTICAS Y UBICACION DEL TERRENO:

La localización del rastro y frigorífico propuesto deberá de estar ubicado en la periferia de la mancha urbana de Toluca.

La selección del terreno ubicado en NNE de la ciudad, su acceso es por la carretera Naucalpan-Toluca aproximadamente a 15 Kms. del centro de la ciudad, el punto resulta excelente ya que se encuentra comunicado por carretera y cercano a otras vías principales de comunicación como son: Toluca-Querétaro, Toluca-México, además de contar con todos los servicios de infraestructura como son: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono.



R
TOLUCA

A

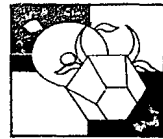
S

T

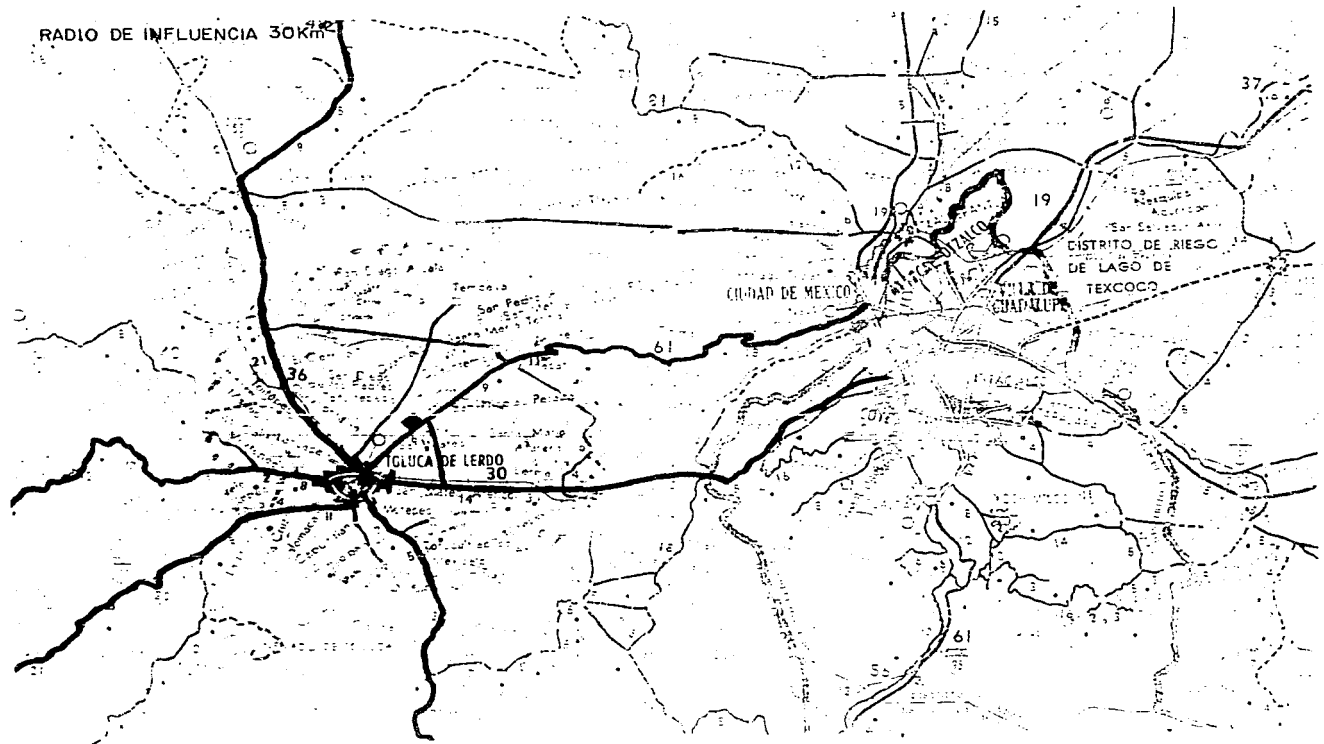
R

O

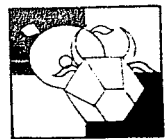
ESTADO DE MEXICO



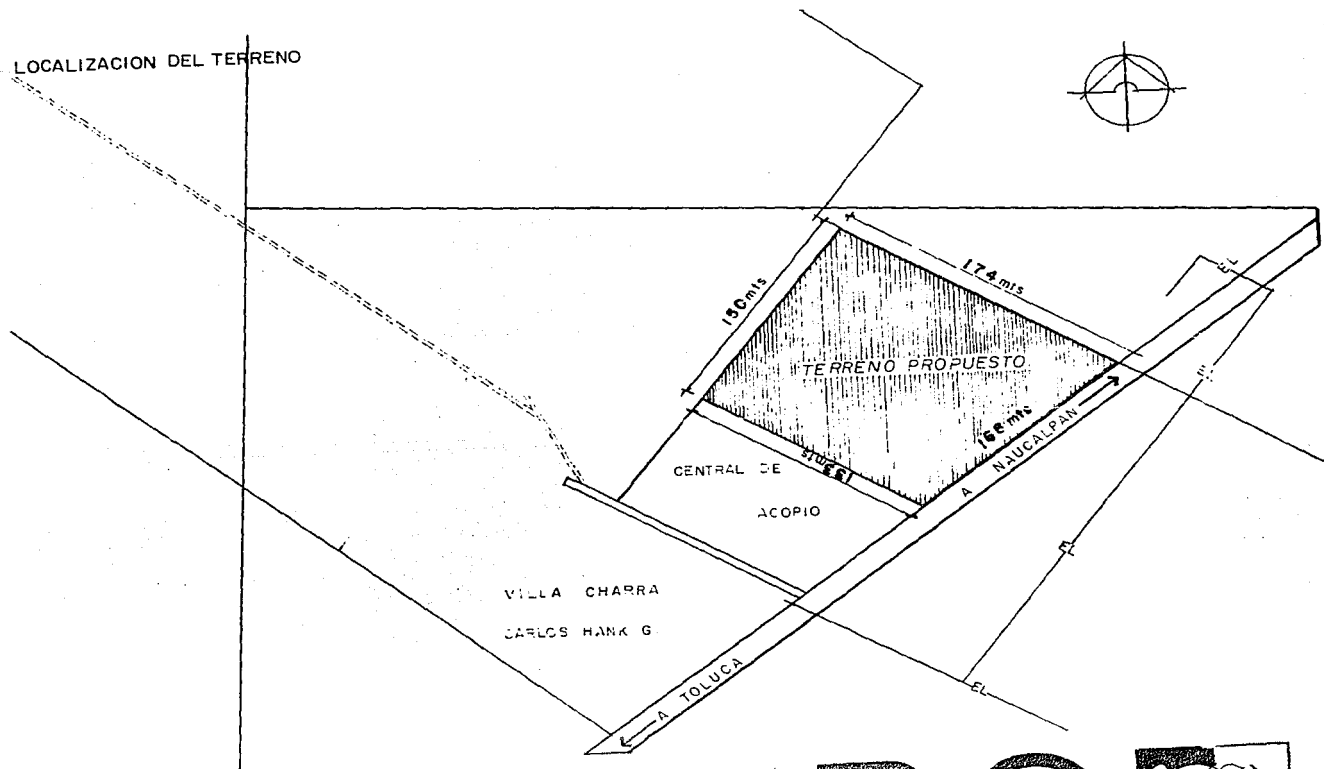
RADIO DE INFLUENCIA 30km



R A S T R O
TOLUCA ESTADO DE MEXICO



LOCALIZACION DEL TERRENO



RASTRO
TOLUCA

A

S

T

R

O

ESTADO DE MEXICO



El terreno tiene una buena disposición de superficie sin restricción alguna.

III.2.- REQUERIMIENTOS DE DOTACION

El criterio normativo para determinar el tamaño de la planta, obedece principalmente a factores predominantes derivados del análisis del estudio del mercado, el cual arroja que el consumo de carne por parte de la población es así.

MINIMO - - - - - 0. 234 Kgs/día.

MAXIMO - - - - - 0. 246 Kgs/día.

En función de los cuales tenemos los siguientes requerimientos de carne por rangos de población:

RANGOS DE POBLACION

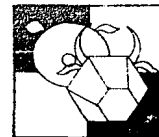
No. de HABITANTES	100,000	200,000	300,000	400,000	500,000	750,000	1,000,000
MAXIMA	24,600	49,200	73,800	98,400	123,000	184,500	246,000
MINIMA	23,400	46,800	70,200	93,600	117,000	175,000	234,000



RASTRO
TOLUCA

RASTRO

ESTADO DE MEXICO



Debido a que su radio de influencia de éste es de 30 kms. y dentro de éste - -
abarca varios municipios, se pronone satisfacer una poblaci6n comprendida entre - - -
500,000 y 750,000 habitantes.

Tal demanda expresa requerimientos de carne en general, cubierto mediante el sa-
crificio de varias especies:

- BOVINO
- PORCINO
- LANAR
- CAPRINO

De acuerdo a los datos del anuario estadístico de 1977-1980, la cuota porcen-
tual para cada especie es así:

BOVINOS- - - - -	58.9%
PORCINOS - - - - -	38.4%
CAPRINOS - - - - -	1.4%
LANAR - - - - -	1.3%

100% TOTAL DE CONSUMO

Como puede apreciarse la producci6n de carne que proviene del sacrificio de ga-
nado caprino y lanar es m6nima, en comparaci6n a la derivada de las otras especies, -
mismas que cubren el 97.3% del total de la producci6n requerida.



TOLUCA

R A S T R O

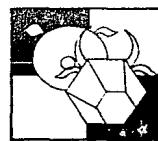
R A S T R O

R A S T R O

R A S T R O

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



Tal situación sumada al hecho que para el sacrificio de tales especies es factible usar, las instalaciones destinadas a porcinos, hace irrelevante su consideración para el objeto de nuestro trabajo.

Según la misma fuente, indicada, el peso por cada ejemplar:

BOVINO EL CANAL - - - - - 174.18 Kgs.
 PORCINO EN CANAL - - - - - 69 Kgs.

CON TAL INFORMACION TENEMOS QUE LA PARTICIPACION EN LA PRODUCCION DE CARNE DE AMBOS ES ASI:

ESPECIE	PRODUCCION DE CARNE		NUMERO DE CABEZAS SACRIFICADAS		QUE DEBEN SACRIFICARSE		DEFICIT.
	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	
BOVINO	60.60%	107,850Kg	9.70%	50-60	100	619	519
PORCINOS	34.40%	71,900Kg	3.83%	40	100	1,042	1,002

DEFICIT TOTAL :

1561



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



ESPECIE	% KGS POBLACION	KGS	KGS ANIMAL	CABEZAS
BOVINOS	60.59	107,850	174,18 Kg/A	619
PORCINOS	34.40	71,900	69 Kg/A	1,042
TOTAL	100.00	179,750		

Se puede notar que el consumo mayor de carne es la de Bovino, aún cuando por su mayor peso, el número de cabezas es menor; el ganado porcino es a la inversa con un número mayor de cabezas sacrificadas con un porcentaje mucho menor en la producción de carne.

AREAS REQUERIDAS EN LA UNIDAD DE PRODUCCION:

El rendimiento estimado del área construida, en Kgs. de carne por metro cuadrado, varía substancialmente de los rastros básicos a los mecanizados.

RASTRO BASICO ---- 42,27 - 59.27 Kg. producción por metro cuadrado construido.

RASTRO MECANIZADO- 85.36 -100.00 - 225.00 Kg. producción metro cuadrado construido.



TOLUCA

RASTRO

ESTADO DE MEXICO



Tales variaciones, que dependen de la mayor rapidez y eficacia con que se opera mediante el desarrollo de la mecanización, nos permite, hacer una tabulación de áreas requeridas exactamente, indicando el área correspondiente, en función de su demanda - de carne generada por la producción, se puede sin embargo, hacer una aproximación a - tales requerimientos de área, misma que nos dará máximos y mínimos en base a los indi- cadores.

RANGOS DE POBLACION

POBLACION	50,000	100,000	200,000	300,000	400,000	500,000	1,000,000
RASTRO MECANIZADO	125 m ²	250 m ²	250 m ²				
RASTRO TIPO TIF			280 m ²	280 m ²	280 m ²	555 m ²	1,000m ²

Con fundamento en los niveles de dotación y en la modulación indicada, habremos de desarrollar nuestro proyecto en base al rango indicado en las normas de equipamien- to y a nuestra población a satisfacer de 750,000 habitantes, por lo tanto proponemos- el desarrollo de un rastro TIF (tipo inspección federal) con 555 m². de superficie -- cubierta.



RASTRO
TOLUCA

RASTRO

RASTRO
ESTADO DE MEXICO

RASTRO
ESTADO DE MEXICO



III.3.- DESCRIPCION DEL PROCESO.

El proceso de producción se encuentra ampliamente difundido en la industria de la carne y es resultado de una larga evolución tecnológica. Sus etapas fundamentales se realizan en forma continua.

CORRALES:

El desarrollo de la matanza se inicia con la llegada de animales a los andenes de descarga que cuenta con un control central para recibir al ganado, que llega en camión, los andenes se encuentran junto al patio de maniobras, en la que se localiza -- también la bodega de forrajes, donde se reúne el estiércol para facilitar su transporte y salida al exterior, de los andenes de descarga, pasan a los corrales de recepción donde queda clasificado el ganado en diferentes partidas, desde este lugar el ganado se separa en vacuno y porcino, siguiendo cada una línea de proceso paralela para su venta.

Posteriormente pasan a corrales de separación y apartado, dividiéndose por la oficina de control veterinario, en estos corrales se realiza una inspección veterinaria para poder determinar si el ganado reúne las condiciones y peso necesario para -- ser sacrificados, los animales enfermos pasan a corrales de observación y en caso de ser necesario pasan al incinerador, también la carne decomizada dentro de la matanza se debe de incinerar.



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



Los animales antes de ser sacrificados llegan, a los corrales de matanza, en ese lugar deberán de permanecer en ayuno 24 horas antes de la matanza, de ahí son conducidos a través de una rampa al baño antemorten, para pasar a la sala de matanza.

PROCESO DE MATANZA:

Se lleva a cabo dentro del edificio del rastro.

Esta fase comprende las operaciones de matanza que es obtenida la carne en sus diferentes formas para comercialización dichas actividades pueden describirse como si guen:

La sala de matanzas está dividida en dos zonas:

- MATANZA DE VACUNOS
- MATANZA DE PORCINOS

MATANZA DE VACUNOS:

ATURDIDOR. Se realiza con el propósito de insensibilizar al animal, ya que de no ser así la carne pierde calidad, el lugar donde se efectúa esta operación es el cajón aturdimiento, el cual tiene una puerta giratoria para que se deslice a la zona de piale.

ZONA DE PIALE O AREA SECA. Aquí el animal se engancha por medio de grilletes a la pata trasera izquierda y es colgado hasta el riel de transportación que lo conducirá al lugar donde debe hacerse el desangrado.



R
TOLUCA

A

S

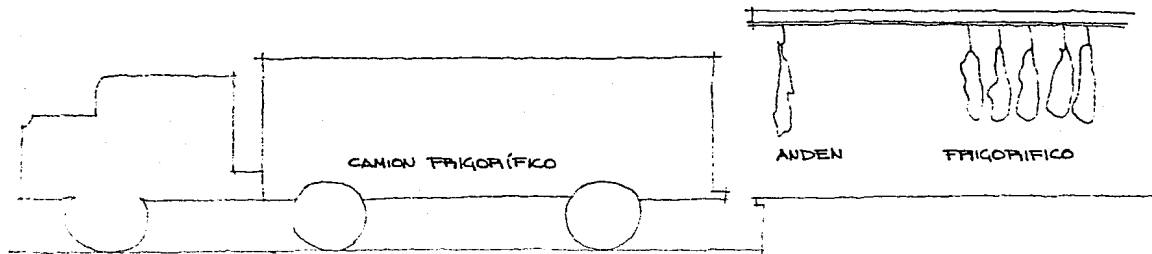
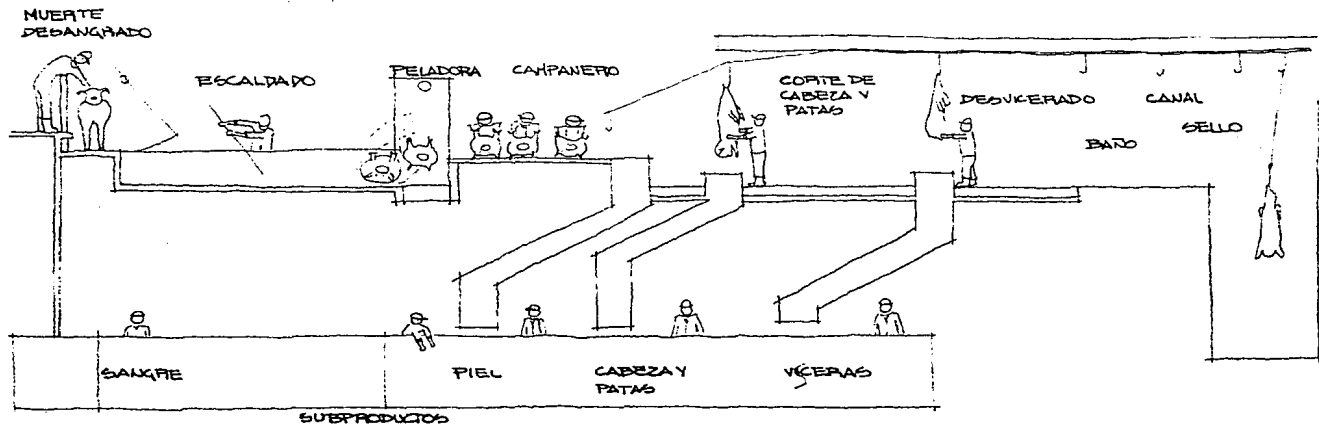
T

R

O

ESTADO DE MEXICO





R A S T R O
 TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



DESANGRADO. Al animal que pende ya del trole, se le corta la arteria aorta, - con el propósito que desangre y muera.

CORTE DE CABEZA Y PATAS. Una vez que el animal ha muerto, es pasado mediante - el mismo sistema de transportación al área donde se le cortará la cabeza y las patas, para posteriormente pasar a su despielado.

La cabeza y las patas son transportadas en carros a la sala para su tratamiento.

DESPIELADO. Aquí se procede a despielar la res, transportándolas por medio de carros al cuarto destinado para su tratamiento, el resto pasará al área de eviscera--ción.

ENVICERACION. Despielado el animal, se procede a abrirlo del pecho con objeto de extraer de el vísceras, las cuales son conducidas a la sala destinada para su tratamiento, lo demás pasa a corte.

CORTE DE CANALES E INSPECCION. Eviscerado el animal, se corta en canales en -- donde pasa una revisión y se pesa para luego proceder a su lavado.

LAVADO. El lavado se lleva a cabo, en forma exhaustiva, envolviendo posterior-- mente el canal para que no pierda humedad, en este proceso se verifica la producción-- y pasa a la venta directa, cámara de pre-enfriamiento, o al frigorífico.



R
TOLUCA

A

S

T

R

O

ESTADO DE MEXICO



MATANZA DE PORCINOS.

Se hace subir al animal mediante una rampa para entrar al cajón de volteo en donde por medio de un aturdidor pierde el sentido y pasa a una zona donde es pialado y se eleva, quedando mecánicamente encarrilado, procediendo inmediatamente a desanjarlo, en esta forma el sangrado es perfecto, dando a la carne una mejor coloración y se evita la mano de obra.

El mismo obrero procede a dejarlo caer a una pila con agua caliente aproximadamente a 70°C, con el fin de escaldar al cerdo y facilitar la operación, de depilado, cuando mediante un cucharón mecánico a pasarlo a la rasuradora, la cual se encuentra funcionando y en pocos segundos deja al cerdo casi perfectamente rasurado.

Mediante otro volteo, el cerdo, cae a una mesa de lámina galvanizada y ahí se procede a afinar el depilado, principalmente, en axilas y cuello, o sea en donde la máquina, no puede entrar bien, enseguida le conectan a las patas traseras unos grilletes, para encarrilarlo al riel definitivo, procediendo, cortando la parte central con un cuchillo, entregando las vísceras al departamento correspondiente para que hagan lo similar que en las reses.

Después del en víscerado queda la canal del cerdo lista y se le realiza la operación de lavado a presión y siguiendo al igual que las canales de res.



R
TOLUCA

A

S

T

R

O

ESTADO DE MEXICO



AREA DE SUBPRODUCTOS:

En esta fase, corresponde el tratamiento del subproducto, que no es necesaria - la descripción de actividades para tener una idea del procedimiento realizado, ya que cada uno es tratado en forma individual, v con una secuencia de operación.

La zona de subproductos, se encuentra dividida de la siguiente forma:

- ZONA DE TRATAMIENTO DE SANGRE.
- ZONA DE TRATAMIENTO DE PIELES.
- ZONA DE TRATAMIENTO DE PATAS Y CABEZA.
- ZONA DE TRATAMIENTO DE VISCERAS Y GLANDULAS, CON UN FRIGORIFICO PARA LAS - MISMAS.

III.4.- REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO:

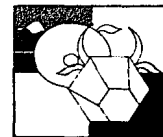
La maquinaria y equipo para los distintos procesos de la planta han sido seleccionados en base a los aspectos técnicos que requiere la elaboración de los (procesos) productos en base al estudio considerado además de los programas de trabajo y tamaño de la planta, según la productividad prevista, tanto para las operaciones del rastro, como para las de proceso de los distintos productos.

A continuación se describe el equipo seleccionado de los diferentes locales.



R A S T R O
TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



SALA. DE MATANZA CERDOS

- 1.- PUERTA GUILLOTINA
- 2.- ATURDIDOR (Pistola)
- 3.- PIALES DE AMARRE
- 4.- ELEVADOR ELECTRICO CON MOTOR DE 3HP.
- 5.- RIEL DE SANGRADO
- 6.- TORRE PARA DESPIELAR
- 7.- TANQUE PARA ESCALADO CON RAMPA DE ENTRADA
- 8.- MAQUINA DESPIELADORA AUTOMATICA CON MOTOR DE 10 HP
- 9.- PLATAFORMA (ANDADRES ANTIDERRAPANTES)
- 10.- MESA GRAMBRELADORA
- 11.- PLATAFORMA DE RASURADO
- 12.- PLATAFORMA DE ENVISCERACION
- 13.- PLATAFORMA PARA INSPECCION DE VISCERAS
- 14.- MESA PARA RECIBO E INSPECCION
- 15.- PLATAFORMA PARA INSPECCION FINAL
- 16.- PLATAFORMA PARA CORTE EN CANAL
- 17.- SIERRA PARA DIVIDIR CANALES
- 18.- GABINETE DE LAVADO (MAMPARAS LATERALES CON ESPREAS)
- 19.- LAVABOS DE ACERO INOXIDABLE

SALA MATANZA RESES.

- 1.- PUERTA TIPO REVOLVER



R A S T R O
TOLUCA ESTADO DE MEXICO



- 2.- PUERTA DE GUILLOTINA
- 3.- ENCARRILADOR MECANICO
- 4.- GRUA PARA IZAR RESES CON MOTOR DE 7.5 HP
- 5.- APARATO PARA DESCENDER LAS CADENAS DE AMARRE
- 6.- LABORATORIO DE ESTERILIZADOR
- 7.- DRENAJE DOBLE PARA SANGRE Y AGUA
- 8.- DROPER DE PISTON NEUMATICO PARA HACER TRANSFERENCIA
- 9.- GRUA ELECTRICA PARA HACER LA TRANSFERENCIA DEL RIEL
- 10.- PLATAFORMA PARA HACER TRANSFERENCIA Y COMENZAR A DESPIELAR
- 11.- PLATAFORMA PARA HACER TRANSFERENCIA PARA DESPIELAR Y RAJAR CARNES
- 12.- ESTERILIZADOR PARA SIERRA DE PECHO
- 13.- DROPER HIDRAULICO PARA LA EVISCERACION
- 14.- BAÑO DE ESPREAS PARA CANALES
- 15.- PLATAFORMA PARA LAVADO EN CANALES
- 16.- ESTERILIZADOR PARA LA SIERRA DE CANALES
- 17.- MESA PARA LAVAR LAS PATAS DE RES
- 18.- MESA PARA LAVAR LAS TRIPAS
- 19.- BASCULA PARA PESAR CANALES CON IMPRESOR DE BOLETOS Y CAPACIDAD DE 1000 Kg.
- 20.- MANIPARA DE LAMINA PARA EL LAVADO FINAL DE LOS CANALES
- 21.- GABINETE PARA LAVADO DE CABEZAS DE RES
- 22.- CARROS PARA VISCERAS
- 23.- PIALES DE RESES
- 24.- CARRO PARA LA INSPECCION DE CABEZAS



RASTRO
TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



- 25.- CARRO CON PERCHAS PARA VISCERAS
- 26.- CARRO PARA TRANSPORTE DE PIELS
- 27.- CARRO PARA CARNES Y PRODUCTOS DOMESTICOS
- 28.- MESA PARA LA INSPECCION DE VISCERAS
- 29.- CARRETILLAS TIPO STANDARD
- 30.- MAQUINA DESPIELADORA CON CAPACIDAD DE 30 OPERACIONES POR HORA.

Este equipo es utilizado en la sala de matanza y cuarto de vísceras, es necesario añadir el monorriel para el sangrado de las reses y cerdos, así como el monorriel para el transporte a diferentes salas y cámaras refrigeradas.

PERSONAL MINIMO NECESARIO EN EL RASTRO Y FRIGORIFICO:

SALA DE MATANZA CERDOS:

CAJA DE MATANZA	1
ATURDIDOR, AMARRE Y ELEVADO	1
OPERADOR, ENCALADO Y DESPIELADO	2
DEPILADOR	1
GAMBRELADOR	1
RASURADO	2
ENVICERADO	2



R
TOLUCA

A S T R O

R O
ESTADO DE MEXICO



LAVADO DE VISCERAS	2
CORTE DE CANALES	1
AYUDANTE	2
LAVADO DE CANALES	1

SALA DE MATANZA DE RESES

CAJON DE MATANZA	1
COLGADORES	2
DESANGRADO	2
CORTE DE CABEZAS Y PATAS	2
DESHOLLADO	2
EVISCERACION	2
CORTE DE CANALES	2
LAVADO DE CANALES	1
LAVADO DE VISCERAS	2
ENMANTADO	1

INSPECCION:

PESADO DE CANALES	2
MEDICO VETERINARIO	1
INSPECTOR VETERINARIO	1
LIMPIEZA GENERAL	4



RASTRO
TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



VARIOS:

SUPERINTENDENTE	1
BASCULISTA	1
ALMACENISTA	1
VELADOR	1
OPERADORES EN LABORES DE SUBPRODUCTOS	1
OPERADOR EN SALA DE MAQUINA	1
AYUDANTE EN S/M	1
AUXILIARES EN MANEJO DE CORRALES	2
ARREADORES Y BAÑO	4

ADMINISTRACION:

GERENTE O ADMINISTRADOR	1
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	1
SECRETARIAS	3
CONTADOR GENERAL	4
AUXILIARES DE CONTABILIDAD	2
CAJERO	1
CONTRALOR	1

TOTAL DE PERSONAL MINIMO NECESARIO 68



R
TOLUCA

A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



C A P I T U L O . I V .

IV.1.- PROGRAMA ARQUITECTONICO.

ZONA ADMINISTRATIVA	181 m ²
OFICINA ADMINISTRADOR	13 m ³
ESPACIO SECRETARIAL (3)	50 m ²
SALA DE ESPERA	25 m ²
CAJA DE COBRO (2)	8 m ²
SALA DE JUNTAS	36 m ²
SANITARIOS HOMBRES (1 MINGITORIO, 1 EXCUSADO, 1 LAVABO)	12 m ²
SANITARIOS MUJERES (2 EXCUSADOS, 1 LAVABO)	12 m ²
OFICINA CONTABILIDAD (4)	30 m ²
ZONA DE SERVICIOS	392 m ²
MANTENIMIENTO	50 m ²
BAÑOS Y VESTIDORES EMPLEADOS (4 MINGITORIOS, 6 EXCUSADOS, 6 LAVABOS, - 16 REGADERAS)	101 m ²
(60 CASILLEROS DOBLES).	
LAVANDERIA	30 m ²



R A S T R O
TOLUCA ESTADO DE MEXICO



CAFETERIA	90 m ²
(SERVICIO 34 m ² COCINA 20 m ²)	
CASETA DE VIGILANCIA	9 m ²
INTENDENCIA	20 m ²
SUBESTACION Y CUARTO DE MAQUINAS	42 m ²
CISTERNA Y TANQUE ELEVADO (CAP. 133,000 Lts).	100 m ²
ESTACIONAMIENTO Y PATIO DE MANIOBRAS	2200 m ²
22 CAJONES PARA AUTOS	330 m ²
13 CAJONES PARA CAMIONES	390 m ²
12 CAJONES PARA CAMIONETAS	360 m ³
CIRCULACION Y MANIOBRAS	1140 m ²
ANDENES PARA CARGA Y DESCARGA	1215 m ²
CARGA Y DESCARGA BOVINOS	607 m ²
CARGA Y DESCARGA PORCINOS	607 m ²
CORRALES Y BAÑO ANTEMORTEM	4040 m ²
AREA PARA CORRALES BOVINOS	3100 m ²
AREA PARA CORRALES PORCINOS	900 m ²
AREA BAÑO ANTEMORTEM	40 m ²



RASTRO
TOLUCA

ESTADO DE MEXICO



AREA MATANZA Y DESTACE	555 m ²
MATANZA BOVINOS	300 m ²
MATANZA PORCINOS	255 m ²
AREA DE PROCESAMIENTO SUBPRODUCTOS	100 m ²
SUBPRODUCTOS	100 m ²
FRIGORIFICO	300 m ²
PRECONGELACION	75 m ²
CONGELACION	75 m ²
CONSERVACION	150 m ²
AREA VERDE	4495 m ²

IV.1.- CONCEPTO

Proceso mecanizado óptimo.

IV.2.- CONCEPTO ARQUITECTONICO

Edificio industrial con apariencia de limpieza en el cual se enfatiza el proceso



R
TOLUCA

A

S

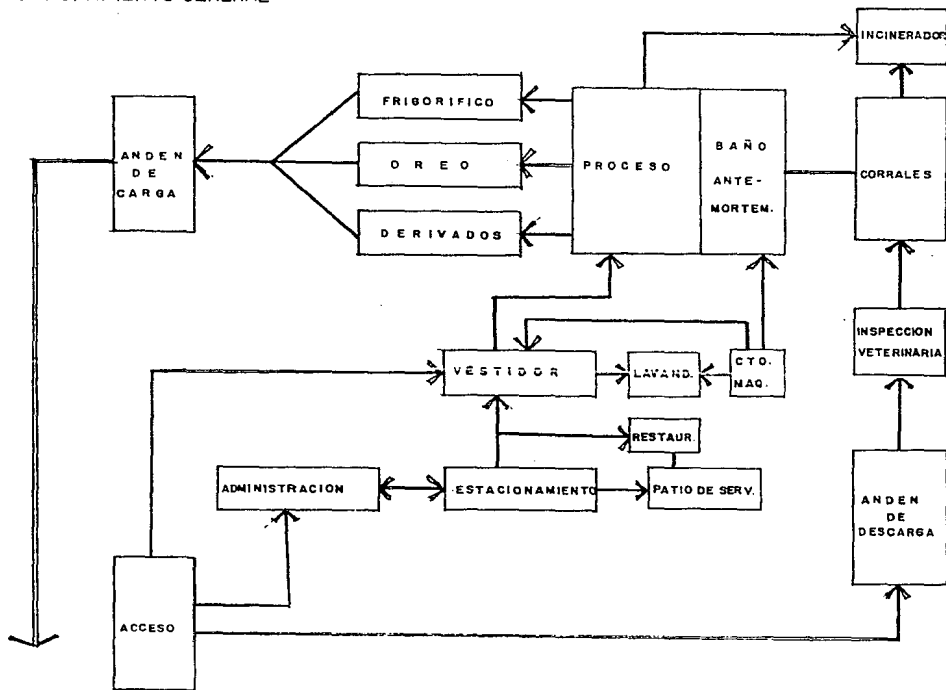
T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



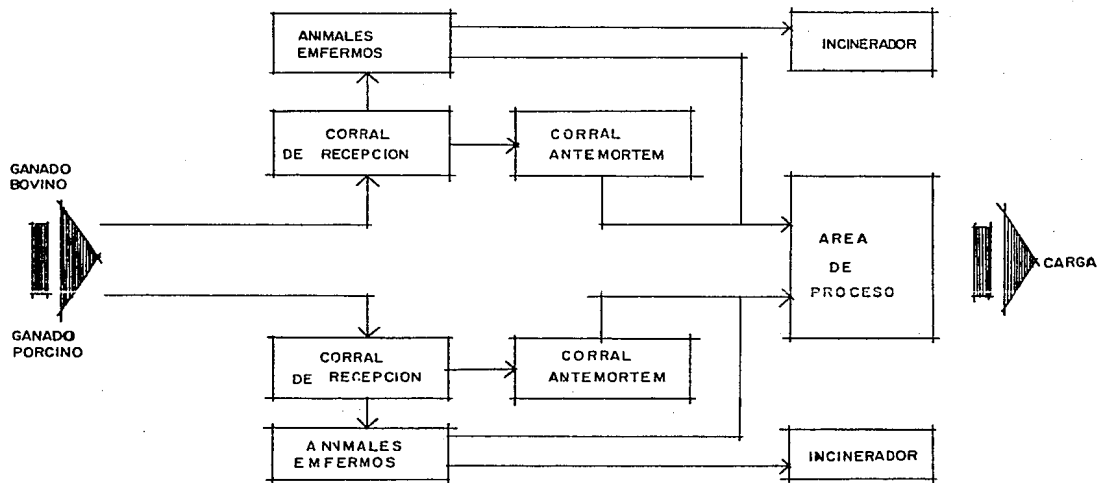
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



R A S T R O
TOLUCA ESTADO DE MEXICO



FUNCIONAMIENTO DE LOS CORRALES

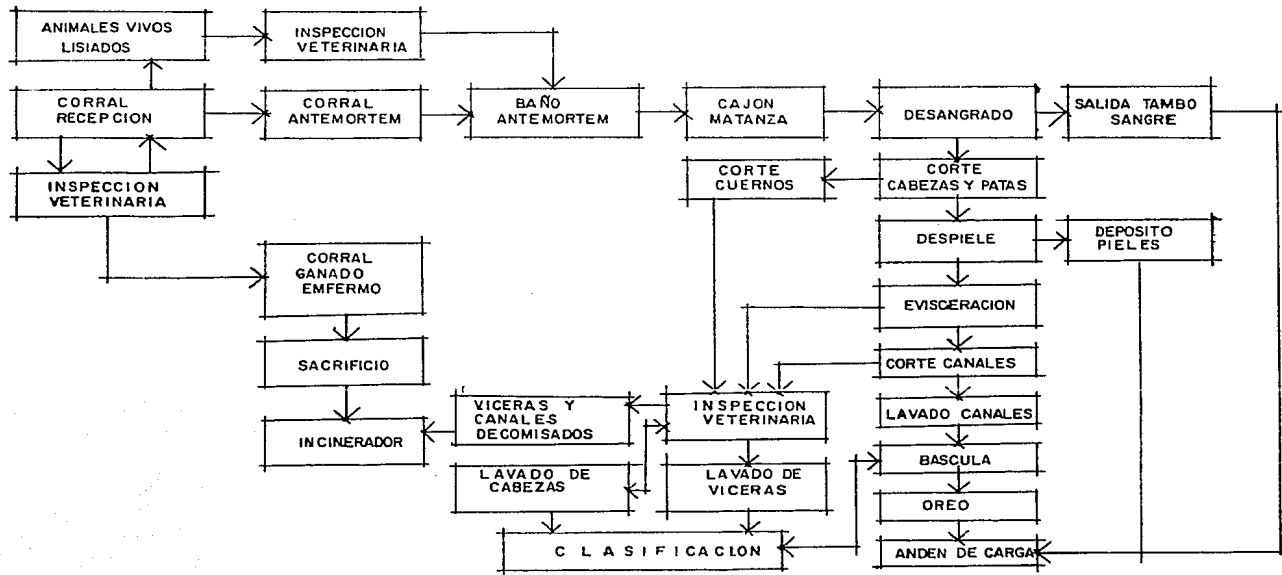


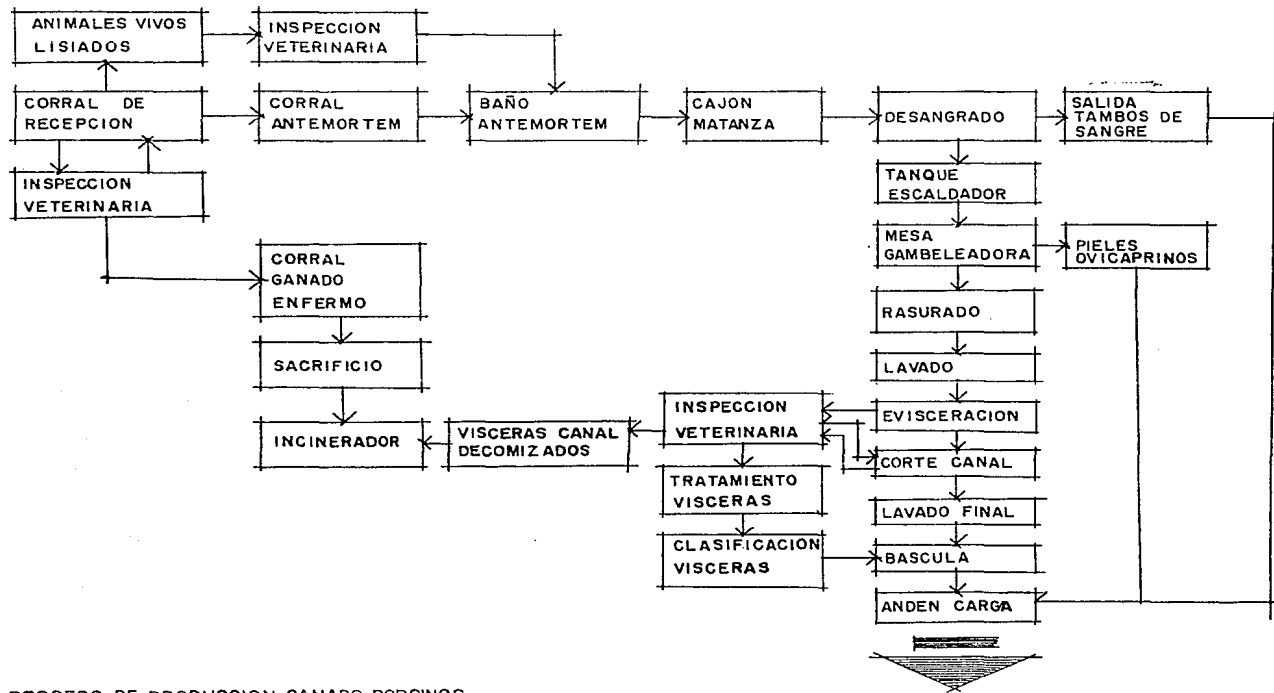
RASTRO
TOLUCA

RASTRO

ESTADO DE MEXICO







PROCESO DE PRODUCCION GANADO PORCINOS



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



como elemento importante.

IV.3.- COMPOSICION

Se parti6 de una secuencia l6gica y lineal que se planteo como a continuaci6n - se menciona:

Teniendo un punto com6n de acceso de la materia prima y salida del producto pro- cesado, como punto importante de control situado en un extremo del terreno.

El proceso es lineal y en forma de un pol6gono cerrado el cual inicia y se cie- rra en el mismo punto. Dentro de este pol6gono englobamos los servicios complementa- rios adyacentes al proceso.

IV.4.- MEMORIA DESCRIPTIVA

ZONIFICACION

Se zonific6 en cinco zonas.

- 1° Proceso
- 2° Corrales
- 3° Andenes carga descarga
- 4° Servicios
- 5° Zona administrativa.



R
TOLUCA

A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



Los elementos del proceso están situados de tal forma que queden advacentes formando una "U" y los elementos complementarios en otra "U" invertida encontrada con la anterior.

El proceso, frigorífico administración y control forman la fachada principal -- del rastro y en la parte posterior se sitúan los corrales, servicios complementarios y andenes de carga y descarga, de tal forma que sea una actividad interior.

PROYECTO

PROCESO.- El proceso consta de dos niveles, medio nivel bajo del terreno (proceso subproductos) y medio nivel arriba (proceso). Con esta disposición de las plantas se logró que el proceso sea más dinámico, ya que se evitan cruces de la salida de los productos. Se comunican estas dos plantas por medio de un vestíbulo fuera de este edificio.

En la planta superior se realiza la matanza y la obtención de carne en canal, - esta planta está comunicada por medio de ductos con la planta inferior (subproductos) Por medio de estos ductos caen los subproductos, para después ser procesados y conservados en cámaras frigoríficas dentro de esta misma planta, empacados como son visceras, cuernos, cabezas, patas, pieles y sangre.

FRIGORIFICO

Junto al proceso están localizadas las cámaras frigoríficas, éstas como elemento



R
TOLUCA

A
S

T
R
ESTADO

O
DE



MEXICO

de apoyo al proceso y su función es conservar y congelar la carne en canal.

Este elemento de refrigeración consta de tres partes:

Congelación -18°C

Precongelación -8°C

Conservación 8°C.

La cámara destinada a la conservación de los canales, ocupa el 50% del total de la refrigeración, debido que en ésta se encuentran las canales de venta diaria. Fuera de estas cámaras está situada una zona de pesado y venta al público, así como una bodega de mantenimiento para este edificio

CORRALES.- La zona destinada a corrales está dividida en cinco elementos.

A.- Corrales de recepción

B.- Zona de báscula

C.- Corrales de observación y lisiados

D.- Corrales antemortem

E.- Baño antemortem.

- En los corrales de recepción divididos 3 para porcinos y 3 para vacunos, se lleva a cabo la descarga y una previa inspección antes de ser pesados.

- En las básculas se pesan y verifican la calidad del animal. De aquí pasa la infor-



R
TOLUCA

A

S

T

R

O
ESTADO DE MEXICO



mación por medio de un sistema computarizado con una terminal en la administración - para facilitar los pagos.

- Los corrales antemortem están divididos en bovinos y porcinos, con circulaciones de finidas para cada especie dirigidas hacia el baño antemortem. En estos corrales los animales deberán permanecer 24 horas antes de la matanza.

- El baño antemortem es el último paso antes de entrar a la matanza.

ANDENES.- La zona destinada a los andenes está dividida en tres elementos.

- A.- Anden de Descarga de animales
- B.- Anden de carga de carne en canal
- C.- Anden de carga de subproductos.

En cada uno de estos andenes tienen su estacionamiento de camiones para evitar conflictos viales y así hacer más eficaz la carga y descarga.

SERVICIOS.- Los servicios son elementos complementarios, destinados al apoyo para el buen funcionamiento del rastro los cuales son:

- A.- Cuarto de máquinas
- B.- Subestación
- C.- Bodega de mantenimiento
- D.- Incinerador



TOLUCA

R A S T R O

T R O

ESTADO DE MEXICO



- E.- Comedor
- F.- Lavandería
- G.- Vestidores
- H.- Estacionamiento
- I.- Caseta control

ZONA ADMINISTRATIVA.- En la administración se lleva a cabo la atención al público para venta de animales y compra de carne en canal y cuenta con una zona de cubículos para los empleados administrativos del rastro.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

El módulo de trabajo es de 10.21 mts. entre ejes lo que nos facilitó el uso de elementos prefabricados, ya que la maquinaria están dadas en medidas inglesas.

CIMENTACION

La resistencia del terreno es de 8 Ton/m² la cimentación es corrida en proceso y frigoríficos y aislada en los otros elementos.

COLUMNAS

Las columnas se estandarizaron con sección de 0.45 x 0.45 m. de concreto armado.



TOLUCA

R A S T R O

ESTADO DE MEXICO



MUROS

Todos los muros son de tabique rojo recocado común.

TRABES

Todas las trabes son de concreto armado con sección de 0.45 x 0.90 m. excepto - en frigorífico donde la sección es de 0.45 x 0.45 y son doblemente armado y en proceso son prefabricadas.

LOSAS

En proceso se techo con una armadura de alma abierta recubierta con losa Sipo--rén, en el entrepiso viga "TT". En los demás edificios vigueta y bovedilla.

INSTALACION ELECTRICA

La acometida de luz en nuestro rastro, se hizo con una corriente de alta tensión de 6000 Volts, por piso para conectarse a la subestación, aquí es donde se transforma de 6000 Volts a 220 y 110 Volts.

La distribución se hizo por medio de tres tableros de distribución más uno más de futuro crecimiento, estos son:

- a) Motores cuarto máquinas
- b) Motores proceso y frigorífico



R
TOLUCA

A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



c) Iluminación gral.

Dentro de la subestación encontramos la planta de luz de emergencia, que da servicio a motores e iluminación de emergencia.

Se emplearon lámparas germicidas en proceso y frigoríficos, en cuarto de máquinas y subestación lámparas incandescentes, en los demás locales lámparas Slime Line.- La iluminación exterior se hizo con lámparas de vapor de sodio alta presión.

Para proteger nuestro edificio se utilizó el sistema de apartarrayos.

INSTALACION HIDRAULICA

La toma de agua es de 2" y va directamente a la cisterna, localizada bajo del cuarto de máquinas. La cisterna tiene capacidad para 650,000 Lts.

La distribución se hace por medio de un sistema hidroneumático programado.

Se tiene servicio de calentamiento de agua por medio de una caldera más una emergencia, ya que se necesita servicio de agua caliente y vapor.

Del cuarto de máquinas parten las tuberías para dar servicio al proceso y demás elementos que requieran servicio de agua, se distribuye por medio de un canal elevado todas las instalaciones son visibles localizados dentro de un canalón para su fácil inspección.



R
TOLUCA

A

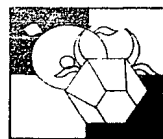
S

T

R

O

ESTADO DE MEXICO



INSTALACION SANITARIA

Se hicieron dos salidas una para el proceso y otra para aguas negras, están conectadas a un tubo de desagüe localizada en la mitad de la carretera a una profundidad de 8 mts.

Se colocaron registros a cada 10 mts. y pozos de visitas a cada 20 mts, éstos son utilizados cuando los registros son mayores de 2 mts. de profundidad.

En el proceso y frigorífico se desagua a cada 45 m². por medio de coladeras con cespel integral. Las tuberías de desagüe en proceso son visibles para facilitar la inspección.

Se separaron lo que son los desechos de vísceras, del desagüe general del proceso, juntándose en el exterior en un pozo de visita. Se hizo necesaria la utilización de trampas de grasa para evitar el taponeo de las tuberías de desagüe.

REFRIGERACION

La unidad de refrigeración nos sirve para mantener a una temperatura adecuada la carne, para conservar ésta en buen estado.

La unidad de refrigeración, consta de 4 partes principales:

- A) Compresor
 - B) Condensador
- Unidad compresora



RASTRO
TOLUCA

A

S

T

R
ESTADO

O
DE



MEXICO

C) Válvula de expansión

D) Evaporador

Se empleó gas freón 22 por ser el menos tóxico, por no ser corrosivo con los metales y porque su punto de ebullición es de -40°C .

IV.9.- ESTUDIO ECONOMICO:

Indice de costo a Abril de 1986.

El estudio económico está enfocado a darnos un panorama aproximado en lo referente a la inversión y el tiempo en que habrá de recuperarse.

Como antecedente tenemos en cuenta que el valor aproximado de la inversión es de \$ 935'000,000.00 (Ver anexo presupuesto) y su financiamiento será por intermedio de Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.A., apoyado por el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal.

El Grupo Banobras apoya la realización de obras y servicios para municipios, de terminando para la construcción de rastros tipo TIF préstamos hasta \$ 1,500'000,000.00 a pagarse en un plazo de 15 años con un interés de 3% semestral.

La estructura de ingresos está desarrollada tomando en cuenta la capacidad máxi



R
TOLUCA

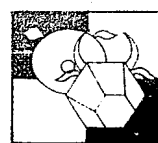
A

S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



ma de operación del rastro.

Concepto:

Matanza 350 reses (\$ 1,950 c/u)	\$	682,500.00
Matanza 1042 cerdos (\$ 1,300.00 c/u)		1'354,600.00
Uso frigorífico 20% matanza		407,420.00
Uso corrales		19,580.00
		=====
<u>INGRESOS</u>		2'464,100.00

La estructura de egresos está desarrollada tomando en cuenta los salarios de los empleados (70 personas), la administración, gastos por energía y combustibles y gastos de operación y servicio de maquinaria.

Concepto:

Salarios y Administración	\$	391,600.00
Energía y Combustibles		27,600.00
Gastos de operación y servicio de- maquinaria		98,000.00
		=====
<u>EGRESOS</u>	\$	517,200.00



TOLUCA

R A S T R O

E S T A D O

ESTADO DE MEXICO

D E M E X I C O



La utilidad del rastro en un día es \$ 1'946,900.00 .

Forma de pago. Tomando en cuenta el tiempo límite (15 años) para pagar, se obtaría por un préstamo a 10 años, con un primer año libre de pagos por construcción e -- inicio de actividades. El tiempo para pagar sería de 9 años, mediante el pago de 108 mensualidades de \$ 11'353,580.00 .

$$A = P \frac{I (1 + I)^n}{(1 + I)^{n-1}}$$

Donde:

A = Semestralidades

I = Interés

n = Período (2 por año)

p = Importe préstamo.

$$A = 935'000,000.00 \times \frac{0.03 (1 + 0.3)^{18}}{(1 + 0.03)^{18-1}} = 68'121,430.00$$

Mensualidades $68'121,430.00 \div 6 = \$ 11'353,580.00$

Conclusión: Pagando la mensualidad nos queda una utilidad de \$ 47'055,420.00 .



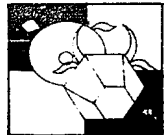
R
TOLUCA

A
S

T

R
ESTADO

O
DE MEXICO



PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/m ²	IMPORTE
AREA CONSTRUIDA	m ²	1886.18	\$ 104 460.00	\$ 197 030 362.00
AREA REFRIGERACION	m ²	852.33	80 995.00	69 000 375.00
AREA COCINA Y COMEDOR	m ²	166.29	78 345.00	13 027 990.00
BAÑO Y VESTIDORES	m ²	159.90	104 460.00	16 703 154.00
AREA DE CORRALES	m ²	3885.04	65 286.30	253 641 829.50
AREA DE CONSTRUCCION				\$ 549 403 710.50

PRELIMINARES	1.25 %	\$ 6 867 546.38
CIMENTACION	14.11 %	77 520 863.55
ESTRUCTURA	38.23 %	210 037 038.60
ALBAÑILERIA	15.35 %	84 333 469.56
YESERIA	1.91 %	10 493 610.87
CANCELERIA	6.16 %	33 843 268.57



R
TOLUCA

A

S

T
ESTADO DE MEXICO



VIDRIERIA	1.58 %	\$ 8 680 570.27
CARPINTERIA	2.18 %	11 977 000.89
CERRAJERIA	0.41 %	2 252 555.21
PINTURA	2.15 %	11 812 179.78
LIMPIEZA	0.43 %	2 362 435.96
MUEBLES DE BANO Y COCINA	3.85 %	21 152 042.85
INSTALACION H y S	6.17 %	33 898 208.94
INSTALACION ELECTRICA	6.22 %	34 172 910.79
		<hr/>
		\$ 549 403 710.50

	CANTIDAD/m ²	COSTO/m ²	IMPORTE
AREA EXTERIOR	10 274.00	\$ 5 222.00	\$ 53 651 238.96
AREA DE CIRCULACION	5 297.90	\$ 875.00	31 129 188.90
MAQUINARIA 1 LOTE			297 549 200.00
			<hr/>
		TOTAL	\$ 931 733 338.40



R A S T R O
TOLUCA

R A S T R O

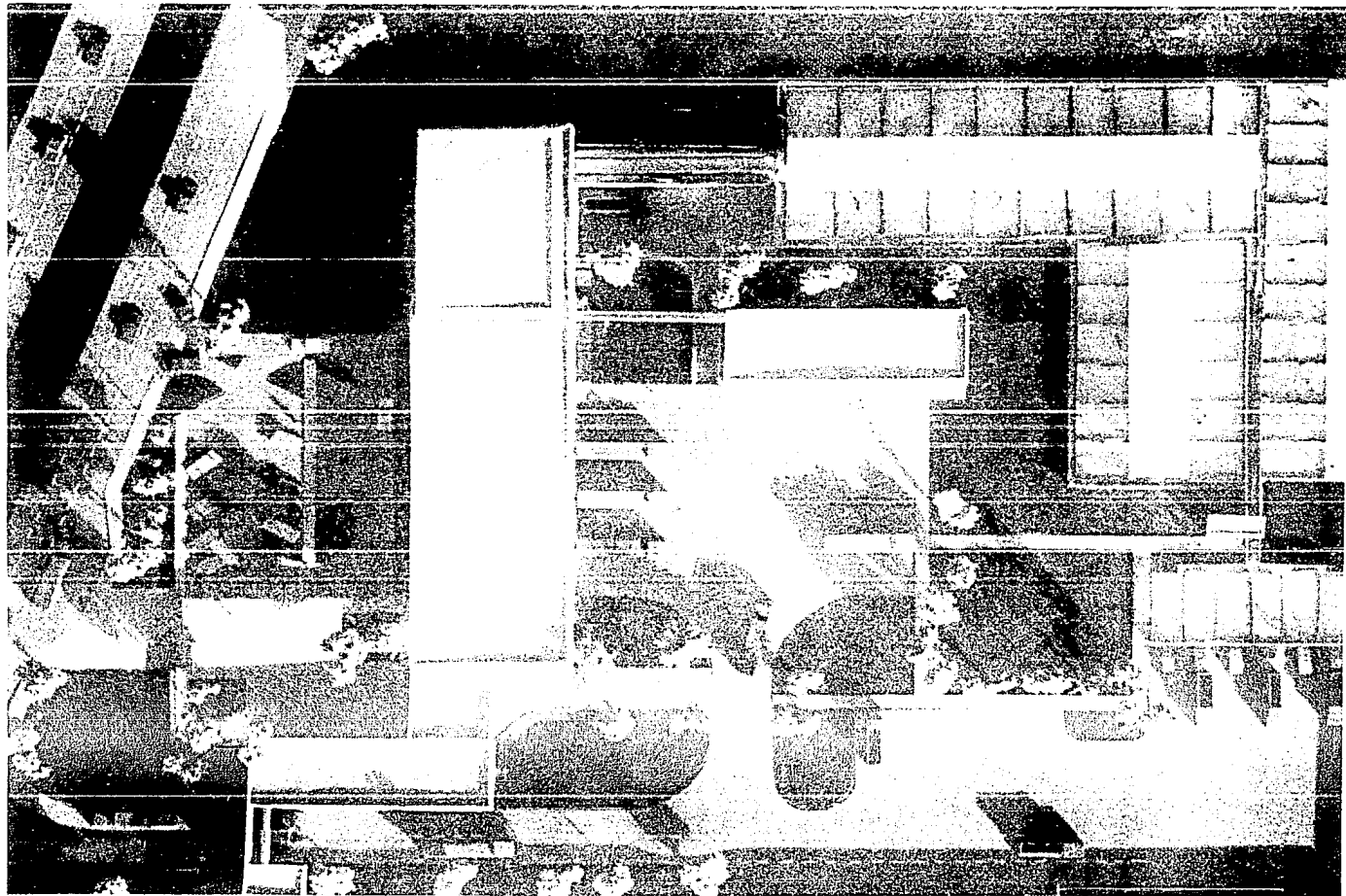
R A S T R O

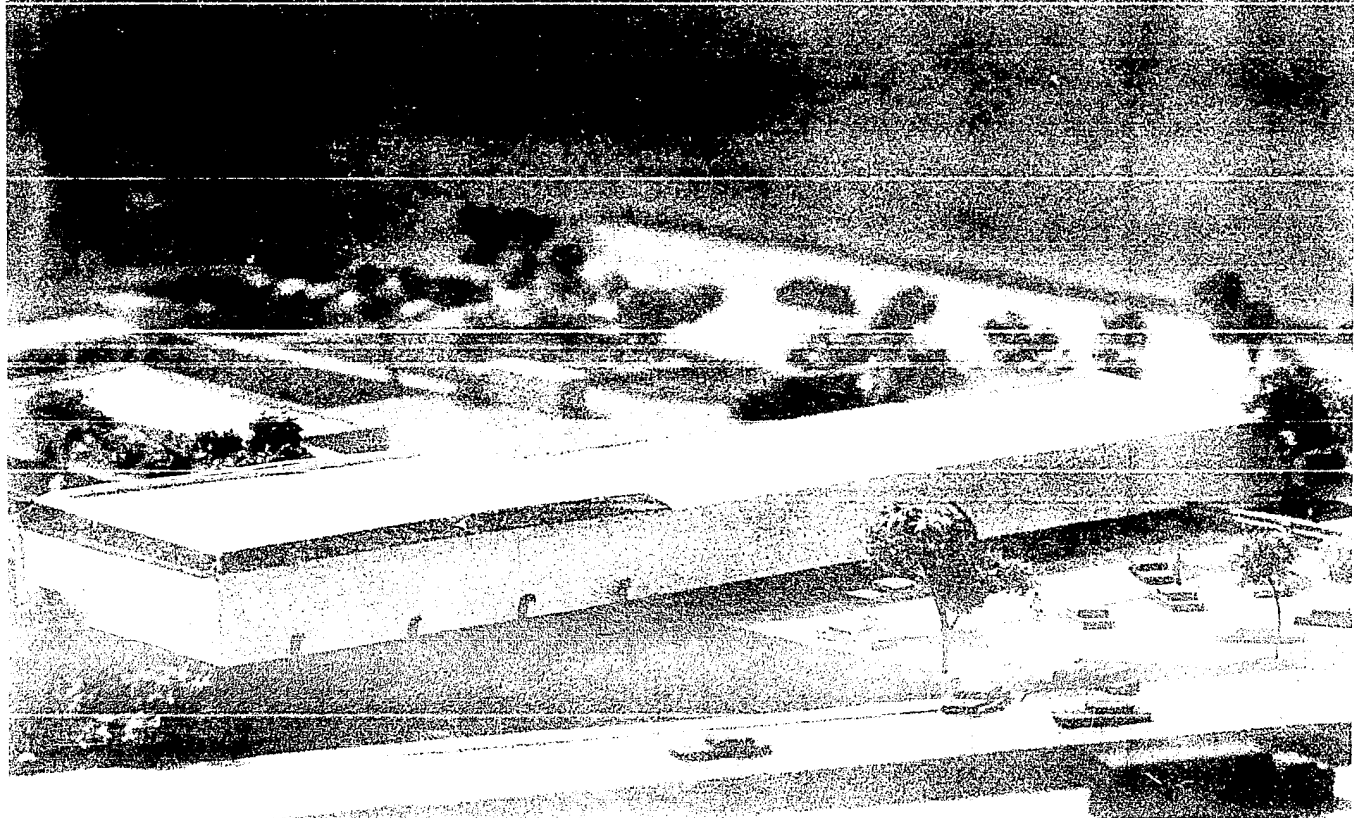
R A S T R O

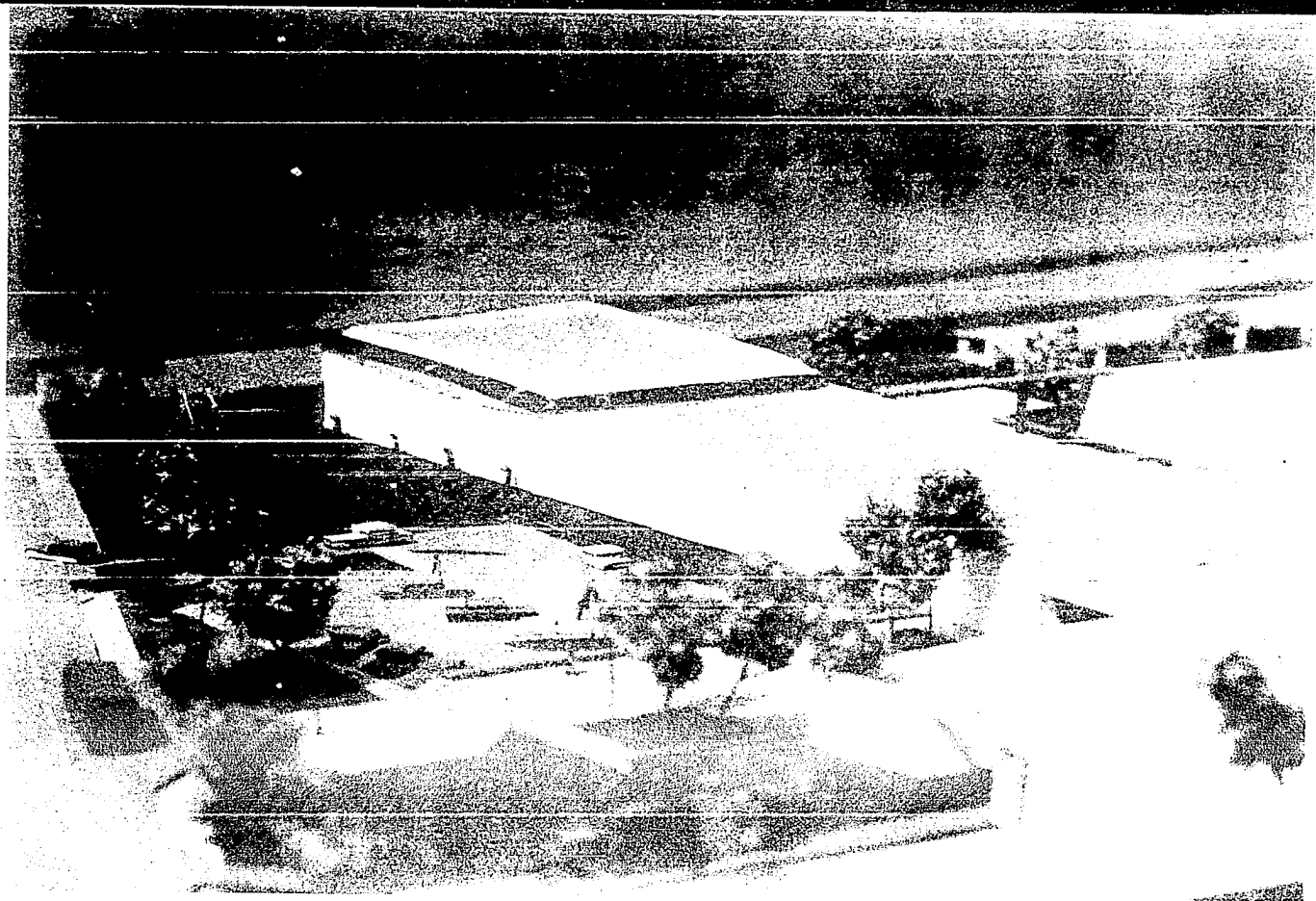
R A S T R O
ESTADO

R A S T R O
DE MEXICO

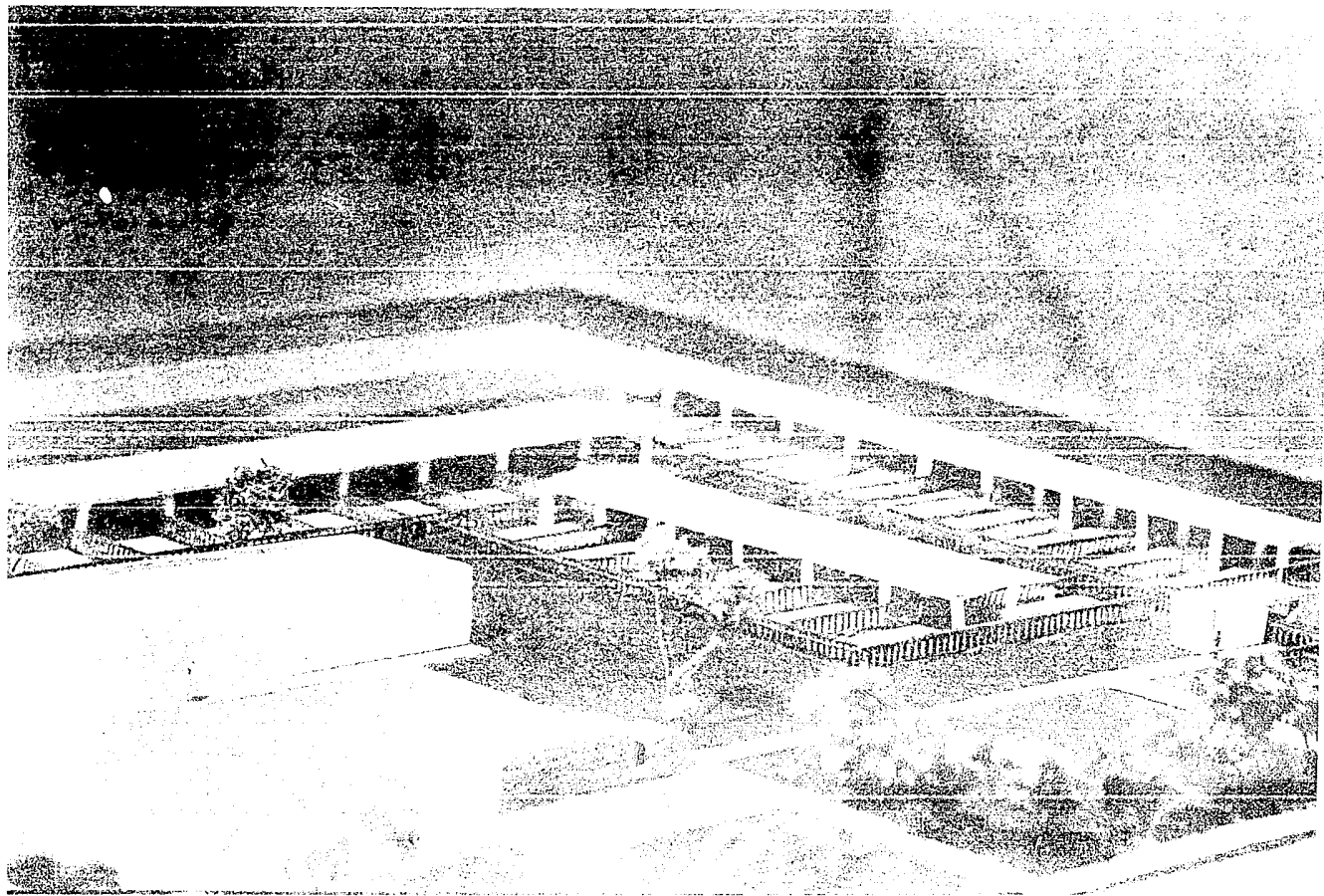


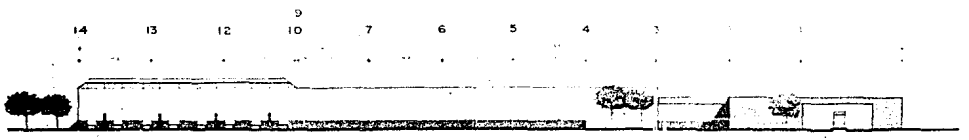




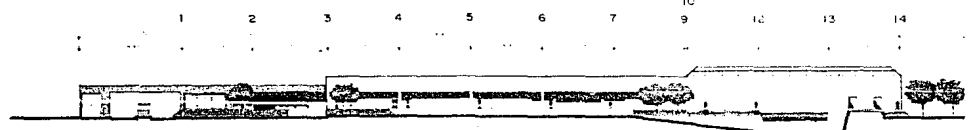




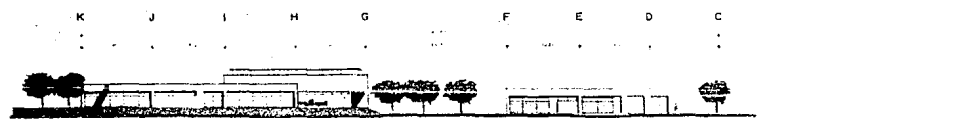




FACHADA 1



FACHADA 2



FACHADA 3



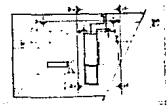
FACHADA 4

U N A M
 FACULTAD DE
 ARQUITECTURA
 TALLER
 JUAN O'GORMAN



PROYECTO
R A S T R O
 TRAZA DE PLANO DE PAVIMENTO

- SIMBOLOGIA
- 1. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 2. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 3. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 4. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 5. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 6. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 7. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 8. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 9. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 10. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 11. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 12. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 13. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
 - 14. MUR DE CEMENTO DE ALICATA
- REFERENCIAS



PLANO
FACHADAS

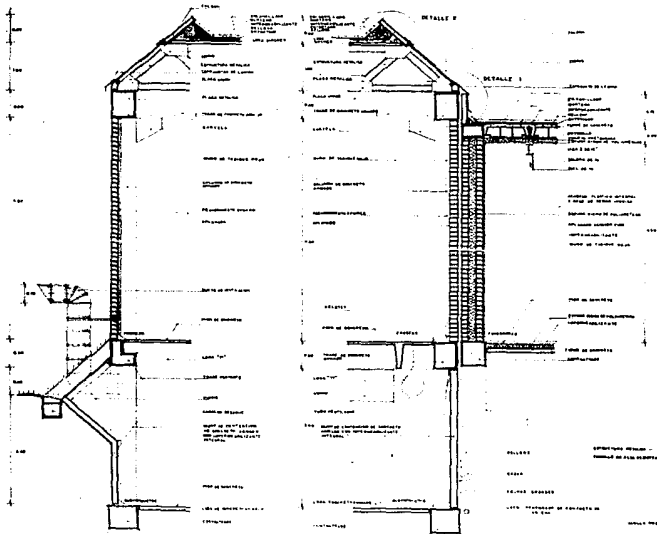
ESCALA 1:50

ASISTENTE

A-08

6

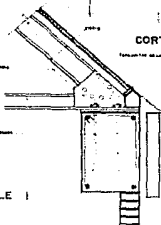
10 - 9



CORTE POR FACHADA 1

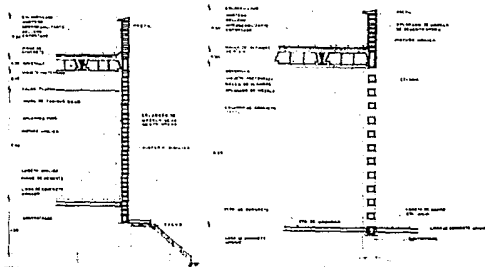
CORTE POR FACHADA 2

DETALLE 1



CORTE POR FACHADA 3

CORTE POR FACHADA 4



DETALLE 2

U N A M
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
TALLER
JUAN O'DORMAN

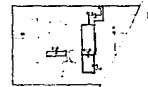


PROYECTO
R A S T R O
ESTRADA DE BARRIO

EMBOUDOJA

- 1. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 2. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 3. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 4. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 5. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 6. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 7. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 8. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 9. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO
- 10. MUEBLA MUEBLA EN ALUMINIO

REFERENCIAS

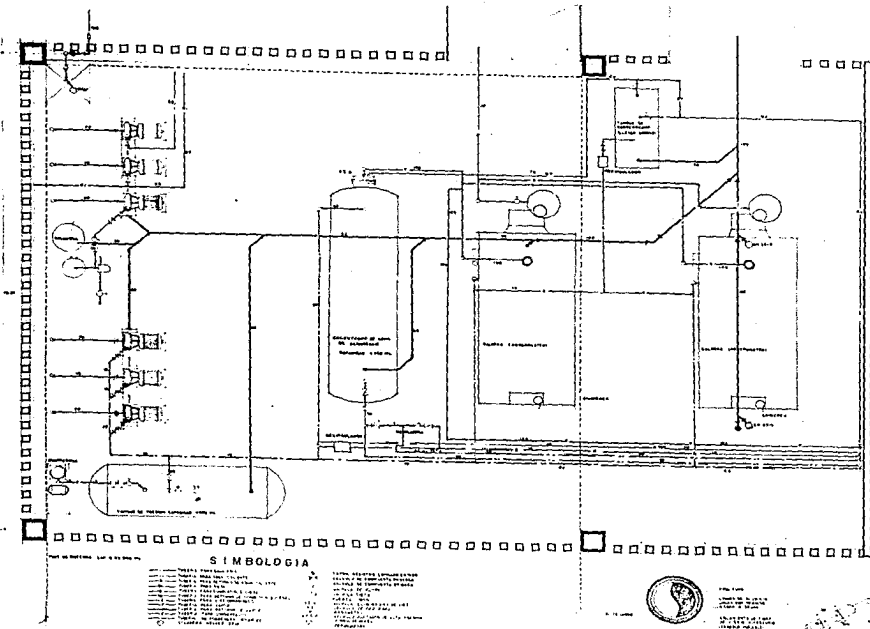


PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA 1:50
CLAVE

ABRIL 1985
PROYECTO DE ARQUITECTURA
TALLER DE ARQUITECTURA
JUAN O'DORMAN

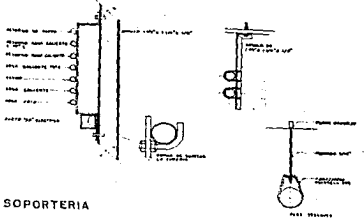
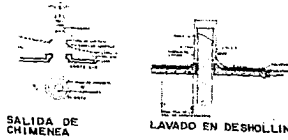
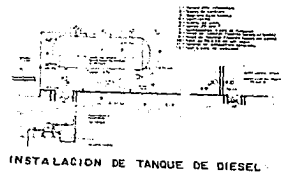
A-10



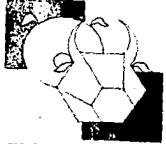
SIMBOLOGIA

<p>1. TUBERIA DE ACERO 2. TUBERIA DE COBRE 3. TUBERIA DE ALUMINIO 4. TUBERIA DE PLASTICO 5. TUBERIA DE PLOMO 6. TUBERIA DE HIERRO 7. TUBERIA DE NICKEL 8. TUBERIA DE ORO 9. TUBERIA DE PLATA 10. TUBERIA DE ZINCO 11. TUBERIA DE NIQUEL 12. TUBERIA DE COBALTO 13. TUBERIA DE CROMIO 14. TUBERIA DE MANGANESO 15. TUBERIA DE SODIO 16. TUBERIA DE POTASIO 17. TUBERIA DE CALCIO 18. TUBERIA DE BARIO 19. TUBERIA DE STRONCIO 20. TUBERIA DE BROMO 21. TUBERIA DE YODO 22. TUBERIA DE FLUORO 23. TUBERIA DE CLORO 24. TUBERIA DE NITROGENO 25. TUBERIA DE OXIGENO 26. TUBERIA DE HIDROGENO 27. TUBERIA DE CARBONO 28. TUBERIA DE NITROGENO 29. TUBERIA DE OXIGENO 30. TUBERIA DE HIDROGENO</p>	<p>31. TUBERIA DE SODIO 32. TUBERIA DE POTASIO 33. TUBERIA DE CALCIO 34. TUBERIA DE BARIO 35. TUBERIA DE STRONCIO 36. TUBERIA DE BROMO 37. TUBERIA DE YODO 38. TUBERIA DE FLUORO 39. TUBERIA DE CLORO 40. TUBERIA DE NITROGENO 41. TUBERIA DE OXIGENO 42. TUBERIA DE HIDROGENO 43. TUBERIA DE CARBONO 44. TUBERIA DE NITROGENO 45. TUBERIA DE OXIGENO 46. TUBERIA DE HIDROGENO 47. TUBERIA DE CARBONO 48. TUBERIA DE NITROGENO 49. TUBERIA DE OXIGENO 50. TUBERIA DE HIDROGENO</p>
---	--

ASLAMIENTO PARA TUBERIAS EN EXTERIORES



U N A M
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
TALLER
JUAN O'GORMAN



PROFESOR
R A S T R O
ESCALA
ESTRUCUTURAL

- ABRIL 1964**
1. TUBERIA DE ACERO
 2. TUBERIA DE COBRE
 3. TUBERIA DE ALUMINIO
 4. TUBERIA DE PLASTICO
 5. TUBERIA DE PLOMO
 6. TUBERIA DE HIERRO
 7. TUBERIA DE NICKEL
 8. TUBERIA DE ORO
 9. TUBERIA DE PLATA
 10. TUBERIA DE ZINCO
 11. TUBERIA DE NIQUEL
 12. TUBERIA DE COBALTO
 13. TUBERIA DE CROMIO
 14. TUBERIA DE MANGANESO
 15. TUBERIA DE SODIO
 16. TUBERIA DE POTASIO
 17. TUBERIA DE CALCIO
 18. TUBERIA DE BARIO
 19. TUBERIA DE STRONCIO
 20. TUBERIA DE BROMO
 21. TUBERIA DE YODO
 22. TUBERIA DE FLUORO
 23. TUBERIA DE CLORO
 24. TUBERIA DE NITROGENO
 25. TUBERIA DE OXIGENO
 26. TUBERIA DE HIDROGENO
 27. TUBERIA DE CARBONO
 28. TUBERIA DE NITROGENO
 29. TUBERIA DE OXIGENO
 30. TUBERIA DE HIDROGENO



ESCALA
ELABO

ABRIL 1964

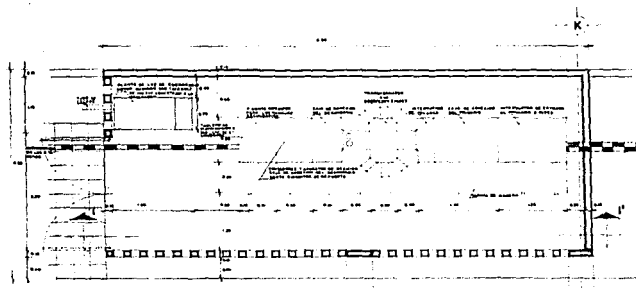
PROFESOR
R A S T R O
ESCALA
ESTRUCUTURAL

IH-04

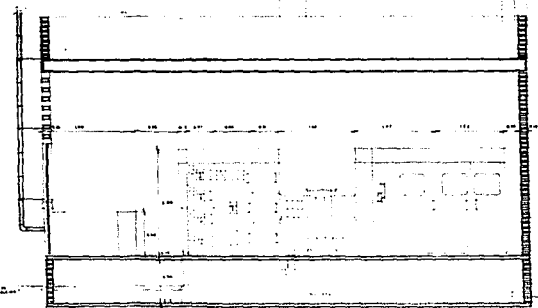


PROYECTO
R A S T R O
 Tercer año

- LEGENDA**
- 1. Muros y pisos de planta
 - 2. Muros y pisos de elevación
 - 3. Nivel de piso de referencia
 - 4. Nivel de acabado de piso
 - 5. Nivel de acabado de techo
 - 6. Nivel de acabado de pared
 - 7. Nivel de acabado de columna
 - 8. Nivel de acabado de columna exterior
 - 9. Nivel de acabado de columna interior
 - 10. Nivel de acabado de columna exterior
 - 11. Nivel de acabado de columna interior
 - 12. Nivel de acabado de columna exterior
 - 13. Nivel de acabado de columna interior
 - 14. Nivel de acabado de columna exterior
 - 15. Nivel de acabado de columna interior
 - 16. Nivel de acabado de columna exterior
 - 17. Nivel de acabado de columna interior
 - 18. Nivel de acabado de columna exterior
 - 19. Nivel de acabado de columna interior
 - 20. Nivel de acabado de columna exterior
- REFERENCIAS**



PLANTA SUBSTACION



CORTE I-I'

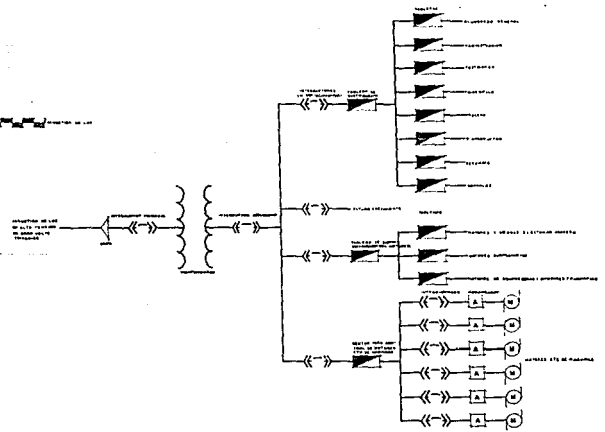
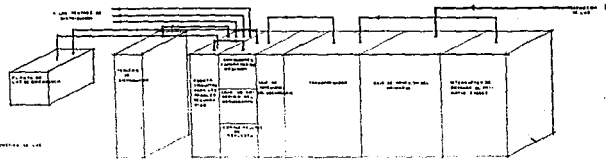
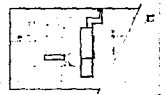


DIAGRAMA UNIFILAR



SUBSTACION ELECTRICA



PLANO
 SUBSTACION
 ESCALA 1:10
 CLAVE

ABREVES

1. Muros y pisos de planta
 2. Muros y pisos de elevación
 3. Nivel de piso de referencia
 4. Nivel de acabado de piso
 5. Nivel de acabado de techo
 6. Nivel de acabado de pared
 7. Nivel de acabado de columna
 8. Nivel de acabado de columna exterior
 9. Nivel de acabado de columna interior
 10. Nivel de acabado de columna exterior
 11. Nivel de acabado de columna interior
 12. Nivel de acabado de columna exterior
 13. Nivel de acabado de columna interior
 14. Nivel de acabado de columna exterior
 15. Nivel de acabado de columna interior
 16. Nivel de acabado de columna exterior
 17. Nivel de acabado de columna interior
 18. Nivel de acabado de columna exterior
 19. Nivel de acabado de columna interior
 20. Nivel de acabado de columna exterior